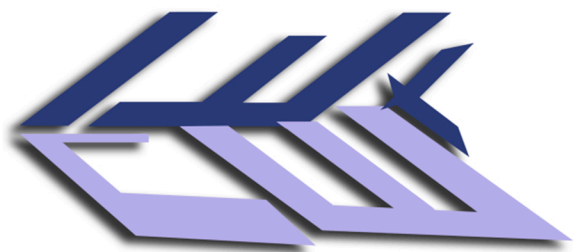


**СИСТЕМНОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ
СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ**

46-ое заседание

ТРУДЫ
ШКОЛЫ-СЕМИНАРА



г. Уфа, 9-15 октября 2023 г.

Международная научная

ШКОЛА-СЕМИНАР

имени академика С.С. Шаталина

ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК РАН
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ИНФОРМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ» РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УФИМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН»
НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА»

СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

ТРУДЫ

*46-й Международной научной школы-семинара
имени академика С.С. Шаталина*

*г. Уфа
9 – 15 октября 2023 г.*


ИСТОКИ
ИЗДАТЕЛЬСТВО
Воронеж 2024

УДК 330:01.12; 330.4; 330.34; 330.35; 519.2; 519.8

ББК 65в6я431

C40

Редакционная коллегия:

Ph.D., к.э.н. *Денисова И.А.* (МГУ, РЭШ, ЦЭМИ РАН)

д.э.н. *Устюжанина Е.В.* (ЦЭМИ РАН, РЭУ им. Г.В. Плеханова)

д.э.н. *Щепина И.Н.* (ВГУ, ЦЭМИ РАН)

Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 46-ой Международной научной школы-семинара, г. Уфа, 9 – 15 октября 2023 г. / под ред. д-ра экон. наук И.Н. Щепиной. – Воронеж : издательство «Истоки», 2024. – 710 с.

System modeling of social-economic processes: The Material 46-nd International scientific school-seminar / Ed. By I.N. Shchepina. – Voronezh, «Istoki», 2024. – 710 с.

ISBN 978-5-4473-0401-0

Материалы опубликованы с технической корректировкой, редакторы постарались в максимальной степени сохранить индивидуальный стиль авторов. *Позиция авторов не обязательно совпадает с позицией редакционной коллегии.*

Предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов, занимающихся исследованиями в области экономики.

УДК 330:01.12; 330.4; 330.34; 330.35

ББК 65в6я431

Официальный сайт школы-семинара: www.smsep.ru (www.смсэп.рф)

© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», 2024

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центральный экономико-математический институт РАН, 2024

© ФИЦ ИУ РАН «Институт системного анализа», 2024

© Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Уфимский федеральный исследовательский центр РАН, 2024

© Государственное бюджетное научное учреждение «Академия наук республики Башкортостан», 2024

© НОУ ВО «Российская экономическая школа», 2024

© Издательство «Истоки», 2024

ISBN 978-5-4473-0401-0

редакционно-издательское оформление

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

Гайнанов Д.А. Ситуационный центр моделирования региональных социально-экономических процессов	13
Галицкая Е.Г., Галицкий Е.Б., Ослон А.А., Петренко Е.С. Эмоции россиян по отношению к своей стране	21
Дементьев В.Е. Инвестиции – «трудный ребенок» экономической политики	31
Козырев А.Н. Синергия и каннибализм знаний в экономике и науке	37
Моисеев Н.А. Моделирование ценового баланса отраслей с учетом конкуренции производителей в условиях «закрытой» экономики	43
Полтерович В.М. Экономический рост в условиях санкций: стратегия позитивного сотрудничества и экономика полного отечественного цикла	50
Савватеев А.В. Школа, ВУЗ, общество, власть: энциклопедия острых вопросов	56
Устюжанина Е.В., Трындина Н.С. Оценка уровня доверия в современном российском обществе	62
Чернавский С.Я. Ядерная энергетика как фактор развития и угроз в экономике и обществе	70

ДИСКУССИОННАЯ ПАНЕЛЬ ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ СООБЩЕСТВ

Гайнанов Д.А., Мигранова Л.И., Минязев А.И. Опыт работы ИСЭИ УФИЦ РАН в части агентного моделирования	79
---	----

Гайсина А.Ш., Каршанов И.Ф.	86
Имитационная модель трудоустройства выпускников Уфимского авиационного техникума	
Низамутдинов М.М., Ахметзянова М.И.	91
Подход к моделированию взаимовлияния миграционной активности населения и экономического развития региона с применением нечеткой логики, геоинформационных технологий и агент-ориентированного моделирования	
Россошанская Е.А., Дорошенко Т.А., Донец М.А.	98
Демографические циклы в агент-ориентированных моделях	
Юсупов М.М., Ильясов Б.Г., Макарова Е.А., Закиева Е.Ш.	106
Агент-ориентированная модель формирования расходов сектора домохозяйств с учетом декомпозиции на квинтильные группы	

***КРУГЛЫЙ СТОЛ 2
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
И АНАЛИЗ БОЛЬШИХ ДАННЫХ***

Богданова Д.Р.	114
Определение эффективности рекламной кампании с использованием аффективных вычислений	
Веретехина С.В.	123
Научный подход эмпирической аргументации логического упорядочения входных данных системы поддержки принятия решений	
Савин С.В., Мурзин А.Д.	131
Применение технологий искусственного интеллекта при принятии управленческих решений: обзор современных методов	

***КРУГЛЫЙ СТОЛ 3
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ***

Агафонов В.А.	140
Модели разработки стратегии формирования региональных центров развития	

Акбердина В.В., Шориков А.Ф., Коровин Г.Б., Сиротин Д.В.	150
Реализация алгоритма трехуровневого иерархического минимаксного управления региональным промышленным комплексом	
Зулькарнай И.У.	157
Экономическая безопасность России: недостатки стратегического планирования	
Низамутдинов М.М., Орешников В.В.	163
Концептуальные аспекты реализации интеллектуальной информационной поддержки задач стратегического планирования развития региона	

СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ
Секция 1. Экономическая теория

Гаджиев А.Г.	171
Model of makroeconomic regulation in Azerbaijan in conditions of high inflation	
Гоголева Т.Н., Матершева В.В., Юрова Е.С.	177
Экономика доверия, клиентоцентричность и lovemark	
Горбунов В.К.	181
Решение микроэкономической проблемы теории рыночного спроса	
Ерзинкян Э.А.	189
Новые термины и особенности оценки активов инновационной эпохи	
Жильцова Е.С.	197
Перспективы цифровизации в экономике РФ	

Секция 2. Механизмы государственного, регионального и муниципального управления

Анопченко Т.Ю., Бугреева А.В.	204
Оценка экологических показателей устойчивого развития РФ, определенных в системе стратегического государственного управления	

Белоусова Н.И., Бушанский С.П., Васильева Е.М.	214
О формировании инструментов экономического анализа в системе госрегулирувания сетевой транспортной инфраструктуры	
Бочарова И.Е., Орлова Е.Р., Мельник Е.П.	221
Российский внутренний туризм: прошлое и настоящее	
Емельянова М.К., Яковлев А.А.	226
Фактор репутации в государственных закупках с точки зрения заказчиков и поставщиков	
Ивашина Н.В., Глубоковских А.В.	231
Оценка результативности программы «Дальневосточная ипотека»	
Колонских Л.Р.	237
Модель дифференцированного управления устойчивым развитием региона (на примере субъектов Приволжского федерального округа)	
Кузнецова К.В., Шилова Н.В.	246
Реакция рынков жилья в России на внешние шоки	
Маричев С.Г.	254
Факторы создания и развития инновационных систем на региональном уровне	
Титов В.П.	260
Модели как инструмент транспортного планирования (прогнозирования)	
Устюжанин В.Л.	266
Сравнительный анализ антикризисных мер в США, Японии и странах Европы за последние сто лет	
Филькин М.Е.	274
Исследование конкуренции на региональных розничных рынках	
Фонтана К.А., Ерзнкян Б.А.	282
Подходы, основанные на природных решениях, как эффективный путь решения проблем городского водоснабжения	
Шерубнева А.И.	290
The impact of COVID-19 on the efficiency of companies: sectoral and spatial aspects (on the example of the South-Siberian region). Motivation & research question	

**Секция 3. Современные тенденции развития
хозяйственных комплексов и организаций**

Афанасьев А.А., Пономарева О.С.	295
Исполнение эконометрического прогноза на 2022 г. и прогноз на 2023 г. ВВП России	
Галицкий Е.Б., Киселёв Д.М.	301
Прогнозирование состояния малого бизнеса по данным лонгитюдных опросов	
Давыдовский А.Г.	308
Анализ бизнес-процессов для управления цифровой трансформацией сетевых предприятий и организаций	
Давыдовский А.Г.	315
Проблема прогнозирования цифровой трансформации предприятий и организаций	
Евсеева О.В.	321
Влияние нового геополитического фактора на изменение долгосрочных прогнозов мирового рынка нефти	
Кравец М.А., Пименова К.А., Щепина И.Н.	329
Модель изменения коммуникационной сети предприятия под воздействием сотрудников, ориентированных на получение и контроль информации	
Ощепков М.Е.	334
Информационная модель процесса бюджетирования в системе управления корпоративной результативностью	
Панкратов А.А.	340
Проблемы развития ИТ-отрасли Российской Федерации	
Уразбаева А.Р.	347
Жесткость карантинных мер и государственная поддержка: факторы роста ММСП во время пандемии COVID-19	
Устинов В.С.	354
Оценка процессов инвестиционного развития на основе анализа потребления металла	

Секция 4. Экономика инновационных процессов

Балычева Ю.Е.	360
Исследование факторов, влияющих на диффузию инновационной продукции в регионах РФ	
Бородина А.А., Щепина И.Н.	367
Технологии, производительность и экономический рост: эмпирическое исследование на примере России, Азии, Африки	
Жапаров Р.Н.	375
Цифровая трансформация как инструментарий устойчивого экономического развития	
Маслова М.И., Щепина И.Н., Жданова О.В.	383
Сравнение тенденций распространения ИКТ в организациях и домашних хозяйствах регионов РФ	
Михайлов В.С.	389
Развитие инновационного предпринимательства в России в период санкционного давления	
Невелев В.А.	396
Системное моделирование и региональное стратегическое планирование устойчивой инновационности производства российских автономных автотранспортных средств	
Пестунов М.А., Пестунова С.М.	400
Учетно-финансовые аспекты устойчивого развития хозяйственных комплексов и организаций региона	
Самоволева С.А.	406
Подходы к оценке влияния абсорбции знаний на инновационное развитие	
Шаталова О.М., Лихопуд С.А.	412
Анализ функциональных возможностей корпоративной информационно-аналитической системы управления производственными инвестициями (на платформе 1С:Предприятие 8.3)	

Секция 5. Социальная политика и рынки труда

Дубновицкая А.А., Фурманов К.К.	417
Удовлетворенности зарплатой, условиями труда и возможностями профессионального роста как факторы удовлетворенности работой в России	
Капитанова О.В.	428
Моделирование динамики смертности в России с учетом сезонности	
Королев И.Б.	434
Структурные характеристики отечественного рынка труда и оценка их изменений	
Макагонов П.П., Ноздрин Н.Н.	439
Москва в старых и новых границах: изменения социально-экономических характеристик районов столицы	
Минченко М.М., Ноздрин Н.Н.	447
Дифференциация регионов России по финансовой доступности жилья для населения	
Нанавян А.М.	454
Экономическая неактивность и занятость молодежи в регионах России	
Наринян Н.Е., Наринян Н.Н., Наринян Т.К.	460
Современные тенденции трудоустройства выпускников ВУЗов по регионам	
Олейник Е.Б.	468
Обобщенный «портрет мигранта», полученный на основе logit-модели	
Павлов Р.Н.	476
Проблемы и пути повышения финансовой устойчивости социальных предприятий в контексте проблемы повышения финансовой устойчивости регионов	
Писарева Г.А.	481
Foreign language capacity impact in the russian labour market: estimation, factors and industrial peculiarity	
Тарасова Н.А., Васильева И.А.	485
О динамике показателей доходов населения РФ	

Трофимова Н.А. Человеческий капитал в условиях инфодемии	494
--	-----

Секция 6. Финансовый анализ, банки, инвестиции

Ельцов И.С. Стадный эффект на рынке инвестиционных фондов недвижимости (REIT) в периоды внешних шоков	500
Исмоилов Г.Н. Способы решения проблемы трансграничных платежей	511
Коротких В.В., Салыкина А.Е. Фальсификация отчетной информации и доходности корпоративных облигаций: свидетельства с Мосбиржи	515
Тарасов А.А. Финансирование приоритетных проектов синдицированными кредитами	520
Шведов А.С., Связов В.А. Применение моделей, основанных на нечеткой логике, к финансовым временным рядам	526

Секция 7. Математические методы в экономических исследованиях

Арсланов М.В., Ратникова Т.А. Ценовой индекс на компьютерные игры: что скрыто от невооруженного взгляда?	532
Афанасьев А.А. Анализ эффективности добычи газа Газпромом в Уральском ФО в 2021-2022 гг. и прогноз на 2023 г.	539
Богданова Т.К., Кравченко Т.К. Влияние пандемии COVID-19 на социально-экономическое развитие стран	544
Бухарбаева Л.Я., Ибрагимова З.Ф., Франц М.В. Социальное восприятие теории равных возможностей: кейс-анализ	552

Вихарев П.Л., Максимов А.Г. Денежно-кредитная политика и экономическое неравенство в России	558
Войтенков В.А. Изменение потребительских расходов в период пандемии: межгрупповой анализ российских домохозяйств	563
Волков А.А., Филатов А.Ю. Теоретическое моделирование влияния принимаемых решений на распространение коррупционного поведения	571
Калачев В.Ю., Угольницкий Г.А., Усов А.Б. Модели олигополии Курно внедрения инноваций	577
Карпеко Ф.А. Ожидания населения и социальный капитал как детерминанты инфляции: исследование на основе высокочастотных данных по регионам России	584
Картвелишвили В.М. Графика классического оппортунизма в схемах принципал-агент	590
Коновалова П.В., Филатов А.Ю. Поведение потребителей в условиях риска на примере покупки авиабилетов	598
Концевая Н.В. Обобщение лагов Алмон для случая нескольких переменных	606
Микитчук М.Д. Эффективность Официальной помощи развивающимся странам и мотивация доноров: есть ли связь?	612
Миронова И.А., Тищенко Т.И., Фролова М.П. Социально-экономическая эффективность общественно значимых инвестиционных проектов	618
Нечаев А.В. Особенности динамических моделей стимулирования в древовидных системах управления	626
Полякова Е.В., Тергерова О.Б. Влияние социальных и экономических факторов на благотворительное поведение: комплексный анализ	631

Пресняков В.Ф.	641
Информационное отображение прошлого, настоящего и будущего состояния предприятия	
Сальников К.Н., Филатов А.Ю.	649
Гравитационные модели торговли российских регионов: зависимость результатов от способа расчета матрицы расстояний	
Силаев А.М., Силаева М.В.	657
Оценивание параметров моделей бинарного выбора с учетом изменений в случайный момент времени	
Сурова С.В., Фурманов К.К.	664
Как отпугнуть клиента и получить прибыль	
Филатов А.Ю., Абросимова В.А., Черных Д.Г.	670
Серые рынки на Дальнем Востоке: экспериментальный анализ	
Филатов А.Ю.	675
Теоретико-игровая модель ценовой олигополии с дифференцированным продуктом	
Шориков А.Ф.	684
Минимаксное адаптивное управление выпуском продукции предприятия при наличии информационной неопределенности	
Шурыгин А.С., Ильясов Б.Г., Макарова Е.А., Габдуллина Э.Р.	692
Анализ данных о состоянии малых и средних предприятий на основе метода главных компонент	
ОРГКОМИТЕТ ШКОЛЫ-СЕМИНАРА	700
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	703

Гайнанов Д.А.
Уфа, ИСЭИ УФИЦ РАН

**СИТУАЦИОННЫЙ ЦЕНТР МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

*Данное исследование выполнено в рамках государственного задания
УФИЦ РАН № 075-01134-23-00 на 2023 год.*

1. Обоснование и цели создания центра

Трансформация экономики в условиях всеобщей цифровизации, неопределенность внешних условий развития страны обуславливают необходимость поиска новых методов принятия управленческих решений, в том числе с использованием инструментария моделирования.

Базовым фактором экономического развития страны и регионов является человеческий капитал. Именно он во всех его проявлениях в течение жизненного цикла (демографический, образовательный, трудовой, научно-исследовательский, социокультурный) является ядром общественного развития, а его проекции в системе социально-экономических отношений – объектами междисциплинарных социо-экономических исследований.

Человеческий капитал является объектом государственного регулирования и связан с ключевыми социально-экономическими процессами страны. В этой связи значимость приобретает инструментарий экономико-математического моделирования, который позволяет построить различные модели социально-экономических процессов на основе поведения человека на всем его жизненном цикле.

Для исследования и оценки сложных систем, поведение которых зависит от различного характера воздействующих факторов, наиболее эффективным является имитационное моделирование. В последнее время имитационное моделирование успешно применяют для решения проблем и задач территориального развития, оценки и прогнозирования принимаемых управленческих решений, сценарных вариантов стратегий экономического развития и др. [1, 2]. Это обусловлено тем, что имитационное моделирование позволяет отображать с необходимым уровнем детализации реакцию реальной системы, начиная от поведения конкретного человека и заканчивая социально-экономическими процессами, провести анализ различных вариантов развития событий при принятии управленческих решений,

представлять проекты и концепции более наглядными в 2D и 3D вариантах, что особо актуально для органов власти, а также общественности.

Задачи, которые позволяет решать имитационное моделирование на всех жизненных циклах человека, представлены на рис.1.

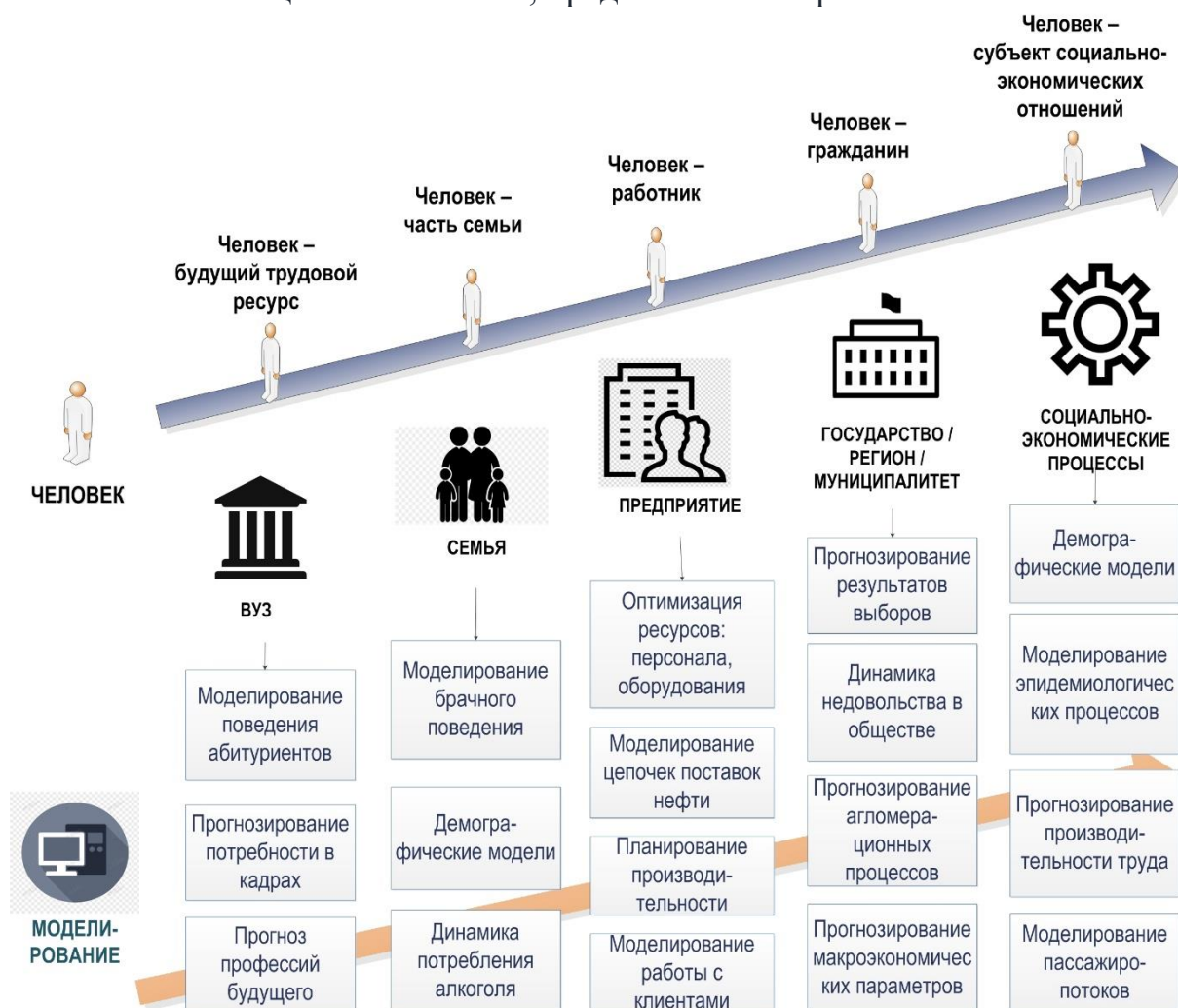


Рис.1. Применение прогнозных моделей для решения социально-экономических задач
 Построено автором по данным [3]

В связи с вышесказанным представляется целесообразным создание **ситуационного центра моделирования региональных социально-экономических процессов** (далее – Центр) для междисциплинарных исследований на основе имитационного моделирования.

Идея научной интеграции в формате центра для решения совместных задач не нова. В частности, создание международного научно-образовательного центра технологий социально-экономического исследования районов Урала, Западной Сибири и Европейского севера для реализации междисциплинарного подхода к изучению проблем их развития была предложена академиком А.И. Татаркиным и д.э.н. проф. А.Г. Шеломенцевым [4, 5]. Проблему обмена научным опытом и результатами также решают

различные действующие научные школы-семинары, в частности школа-семинар имени академика С.С. Шаталина «Системное моделирование социально-экономических процессов» и др. К сожалению, Уральский Центр не реализовался, а семинары не решают проблем практической реализации региональных задач.

Целью и результатами деятельности предлагаемого Центра должны стать определение альтернативных путей развития региональной и, как следствие, национальной экономик, обоснование источников роста, угроз и ограничений, ресурсов и т.п. Эффективная работа Центра позволит интегрировать региональное научное сообщество в российское и мировое научное сообщество, посредством формирования и участия в научных программах, альянсах, представления результатов совместных исследований на проводимых международных научных мероприятиях, в научных коллективах университетов и научных центров и публикаций в совместных монографиях и научных периодических изданиях.

Целевая задача Центра – разработка сценарных вариантов управления поведением экономических агентов многоуровневой иерархии (нано-, микро-, мезо-, макро-) на основе создания моделей их цифровых двойников. Цифровой двойник – агентная модель – представляет собой объекты с персонализированными свойствами и поведением, информация о поведении которых берется из баз данных [6].

Задачи, решаемые в рамках достижения поставленной цели:

- 1) наноуровень «человек»:
 - моделирование поведения человека на различных стадиях его жизненного цикла и др.;
- 2) микроуровень «предприятие»:
 - планирование и прогнозирование развития производственных систем;
 - оптимизация численности персонала и др.;
- 3) мезоуровень «регион»:
 - системная увязка стратегий развития отраслевых комплексов и региональных социально-экономических систем;
 - моделирование демографических, миграционных процессов, прогнозирование развития социально-экономических систем (городов, регионов);
 - формирование сценарных вариантов экономического развития региона в изменяющихся условиях внешней и внутренней среды;
 - прогнозирование социально-экономических последствий реализации инновационных видов экономической деятельности для конкретных территорий;
 - оптимизация транспортных коммуникаций регионального или межмуниципального значения;

– оценка влияния размещения производственных объектов на социально-экономическое развитие соответствующей территории и др.;

4) макроуровень «страна»:

- прогнозирование агломерационных процессов;
- прогнозирование макроэкономических параметров;
- моделирование эпидемиологических процессов;
- моделирование политической конкуренции;
- прогнозирование социальных конфликтов и др.

2. Функции и организационная структура Центра

Основные функции Центра должны реализовываться на концепции открытых инноваций, опирающейся на следующие положения:

– привлечение к исследованиям лидеров научных направлений в целях формирования собственных научных школ, имеющих всероссийское и мировое признание;

– формирование широкого научного сообщества на основе обмена подходами и результатами научных исследований, общих целей и интересов, а также позиций и отношений к происходящим изменениям;

– лидерование в рамках конкретных направлений научных исследований и практической реализации их результатов.

Основной формой организации научных исследований, обеспечивающей интеграцию академической и университетской науки, является внедрение (развитие) **сетевой формы организации научных исследований**. Такая форма организации научных исследований позволит интегрировать научные (научные центры, академические институты) и образовательные (институты и университеты) учреждения в рамках единой тематики фундаментальных и прикладных исследований, расширяя как научную, так и материальную базу. Использование совместного кадрового потенциала, опыта и научных результатов, совокупности технических средств, инновационных методов и технологий, позволит повысить эффективность выполнения научных проектов

Для создания данного Центра, интегрирующего научные коллективы как академических институтов, так и ведущих вузов в рамках сетевого взаимодействия, необходима организация, выступающая в качестве ядра Центра. Такой организацией для Республики Башкортостан может выступить ИСЭИ УФИЦ РАН, имеющий как опыт разработки стратегических документов, так и компетенции в области моделирования, кадровые ресурсы, а также опыт взаимодействия и сотрудничества с ведущими организациями на федеральном и региональном уровнях. Координаторами, осуществляющими научное сопровождение в соответствующих областях, могут быть специализированные научные учреждения РАН (ЦЭМИ РАН – моделирование, Институт социологии РАН – соцопросы и др.) (рис.2).

Основой создаваемого объединения исполнителей станет многостороннее соглашение об учреждении Центра в форме Научного консорциума.

Деятельность Центра в последующем обеспечит не только консолидацию регионального научного сообщества в части проведения совместных научных мероприятий (конференций, круглых столов, семинаров), но выступит важной составляющей повышения качества подготовки кадров для региона, организуя в рамках совместных проектов научные стажировки студентов и аспирантов университетов и научных центров.

СИТУАЦИОННЫЙ ЦЕНТР МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ



Рис.2. Организационная модель ситуационного центра моделирования
Построено автором по данным [10]

В целях координации общих исследований, обмена результатами и реализации совместных проектов создается интернет-портал, где участники сетевого сообщества регистрируются, формируют научные коллективы (сообщества), обсуждают перспективные проекты и обмениваются результатами своих исследований. Портал должен выполнять функции инструмента организации, планирования и координации исследований.

3. Практическая реализация результатов научных исследований

Практическая реализация будет опираться на стратегическое партнерство с органами государственной власти, представителями малого и крупного бизнеса, а также общественными организациями, для которых будут выполняться конкретные заказы.

Техническая реализация основывается на современных информационно-коммуникационных технологиях в составе:

- 1) высокопроизводительного аппаратного обеспечения (серверная платформа) для хранения и обработки данных, решения задач имитационного (агент-ориентированного) моделирования;
- 2) клиентских рабочих станций;
- 3) специализированного программного обеспечения имитационного моделирования.

Высокопроизводительный комплекс позволит создавать модели цифровых двойников и анализировать их поведение в зависимости от изменений внешней среды в соответствии со сценарными показателями.

Создание такого Центра позволит решать широкий спектр задач моделирования социально-экономических объектов различных уровней, полученные результаты могут представлять интерес для широкого круга потребителей – научных работников, сотрудников органов государственной власти и управления и др.

4. Опыт ИСЭИ УФИЦ РАН по моделированию социально-экономических процессов

В ИСЭИ УФИЦ РАН функционирует специализированный сектор экономико-математического моделирования, сотрудниками которого накоплен значительный опыт в области разработки эконометрических, динамических, агент-ориентированных моделей социально-экономических региональных процессов. За последние пять лет выполнены научно-исследовательские работы по государственным заданиям Минобрнауки РФ «Технологии и инструментарий моделирования влияния трансформации человеческого капитала на пространственно-экономическое развитие территориальных систем» (№ госрегистрации АААА-А17-117021310210-1); «Моделирование развития территориальной системы расселения в условиях структурной трансформации экономики регионов» (№ госрегистрации 122040400111-4), научный руководитель д.э.н. Д.А. Гайнанов; «Разработка методов и моделей стратегического управления инновационным потенциалом разноуровневых социально-экономических систем с позиций обеспечения национальной безопасности», научный руководитель к.э.н. В.В. Печаткин.

В рамках конкурсов научного фонда РФФИ реализованы проекты: №16-29-12883_офи «Инструментарий поддержки принятия управленческих решений при разработке стратегий инновационного развития региона на базе технологий адаптивно-имитационного моделирования»; № 18-010-00901 «Моделирование и оценка влияния изменения демографического потенциала на экономическое развитие регионов России в условиях трансформации системы территориального расселения», научный руководитель к.т.н. М.М. Низамутдинов; № 17-32-01142 «Оценка организационно-экономических последствий территориальной трансформации муниципальных образований региона (на примере Республики Башкортостан), научный

руководитель к.э.н. А.Г. Атаева. В рамках фонда РФФИ реализовываются проекты №23-28-00871 «Инструментарий информационной поддержки процессов стратегического планирования развития макроэкономических систем на основе адаптивных моделей управления, технологий интеллектуальной обработки знаний и имитационного моделирования», научный руководитель к.т.н. М.М. Низамутдинов; № 23-28-01722 «Моделирование и прогнозирование социального развития региональной системы в условиях трансформации внутренней среды и влияния санкций», научный руководитель к.э.н., В.В. Орешников.

В части государственных и муниципальных контрактов выполнены: прогнозно-аналитические работы и разработка стратегий развития муниципальных районов и городских округов Республики Башкортостан на период до 2030 года (Зилаирский, Мелеузовский районы, городские округа г. Уфа, г. Октябрьский, г. Салават); моделирование и прогнозирование сценарных вариантов и целевых показателей подпрограммы «Туризм» федеральной адресной инвестиционной программы, концепция развития особой экономической зоны «Урал» туристско-рекреационного типа на территории Республики Башкортостан и др.

На постоянной основе с 2003 г. по настоящее время с использованием разработанных инструментариев моделирования и прогнозирования выполняются экспертные заключения на прогноз социально-экономического развития Республики Башкортостан на среднесрочный и долгосрочный периоды, а также на проект закона Республики Башкортостан о бюджете Республики Башкортостан на предстоящий год и плановый трехлетний период.

Опубликованы: 4 монографии [7-10], более 10 статей, входящие в Web of Science Core Collection или Scopus, в том числе [11-17], порядка 45 статей в ядре РИНЦ и журналах ВАК.

Список использованной литературы:

1. Макаров, В. Л. Агент-ориентированное моделирование для сложного мира / В. Л. Макаров, А. Р. Бахтизин, Д. М. Эпштейн; Центральный экономико-математический институт РАН. – Москва : ООО «МАКС Прес», 2022. – 88 с.
2. Макаров, В. Л. Создание суперкомпьютерной имитации общества с активными агентами разных типов и её апробация / В. Л. Макаров, А. Р. Бахтизин, Е. Д. Сушко, Г. Б. Сушко // Вестник Российской академии наук. – 2022. – Т. 92, № 5. – С. 458-466.
3. AnyLogic: имитационное моделирование для бизнеса : [сайт] / Компания AnyLogic. – URL: <https://anylogic.ru> (дата обращения: 14.06.2023).
4. Татаркин, А. И. Международный научно-образовательный центр (МНОЦ) технологий Социально-экономического исследования УРАЛА – ЗАПАДНОЙ СИБИРИ – СЕВЕРА / А.И. Татаркин. – URL: <https://infourok.ru/a-i-tatarkin-akademik-ran-4876934.html> (дата обращения: 24.05.2023).
5. Шеломенцев, А. Г. Перспективные формы интеграции вузовской и академической науки / А. Г. Шеломенцев // Экономика и управление профессиональным образованием : тезисы докладов 6-й Всероссийской научно-практической конференции, 21-23 марта 2011 г., г. Екатеринбург / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. – Екатеринбург, 2011. – С. 94-95. <https://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/12185> (дата обращения: 01.07.2023).

6. Макаров, В. Л., Нигматулин, Р. И., Ильин, Н. И., Бахтизин, А. Р., Сушко, Е. Д., & Сидоренко, М. Ю. Цифровой двойник (искусственное общество) социально-экономической системы России–платформа для экспериментов в сфере управления демографическими процессами // *Экономические стратегии*. – 2022. – Т. 24. – №. 2. – С. 182.
7. Технологии и инструментарий моделирования влияния трансформации человеческого капитала на пространственно-экономическое развитие территориальных систем: монография / под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Д.А. Гайнанова. – Уфа: ИСЭИ УФИЦ РАН, 2019. – 236 с.
8. Инструментарий моделирования и оценки влияния трансформации образовательной системы и человеческого капитала на пространственно-экономическое развитие территорий: монография / под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Д.А. Гайнанова. – ИСЭИ УФИЦ РАН, 2020. – 152 с.
9. Человеческий капитал территории: модели, технологии и механизмы регулирования: монография / под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Д.А. Гайнанова. – Уфа: ИСЭИ УФИЦ РАН, 2021. – 258 с.
10. Территориальное расселение и структурная трансформация экономики регионов (концептуальные основы анализа и моделирования): монография / под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Д.А. Гайнанова. – Уфа: ИСЭИ УФИЦ РАН, 2022. – 184 с.
11. Approach to the problem of strategic management of the regional development based on adaptive simulation model / A.R. Bakhtizin, M.M. Nizamutdinov, V.V. Oreshnikov // *Vestnik of Saint Petersburg University. Applied Mathematics. Computer Science. Control Processes*. – 2019. – Vol. 15, No. 3. – P. 362–374. – DOI 10.21638/11702/spbu10.2019.306.
12. Анализ и моделирование тенденций развития системы территориального расселения в России / Р. В. Фаттахов, М. М. Низамутдинов, В. В. Орешников // *Экономика региона*. – 2019. – Т. 15, № 2. – С. 436-450. – DOI 10.17059/2019-2-10. – EDN GJNZAI.
13. Подход к организации поддержки принятия решений при разработке стратегий инновационного развития регионов с применением адаптивно-имитационной модели / Л. Р. Черняховская, М. М. Низамутдинов, В. В. Орешников, А. Р. Атнабаева // *Бизнес-информатика*. – 2019. – Т. 13, № 3. – С. 20-34. – DOI 10.17323/1998-0663.2019.3.20.34. – EDN AGGIEL.
14. Gainanov, D. A. Assessing Population's Quality of Life on the Basis of Intelligent Algorithms and Dynamic Modeling / D. A. Gainanov, E. Sh. Zakieva // *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. – 2020. – Vol. 13, No. 5. – P. 121-134. – DOI 10.15838/esc.2020.5.71.7. – EDN EWRRBR.
15. Гайнанов Д.А. Методологический подход и инструментарий обеспечения сбалансированного пространственного развития региона / Д.А. Гайнанов, Р.Ф. Гатауллин, А.Г. Атаева // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. – 2021. – Т. 14, № 2. – С. 75–91. – DOI 10.15838/esc.2021.2.74.5.
16. Gainanov, D. A. Irrationality In The Behavior Of Applicants As A Factor In The Imbalance Of Labor Markets And Educational Services In The Region / D. A. Gainanov, Ataeva A.G., Migranova L.I., Atnabaeva A.R // *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. – 2022. – Vol. 15. No 1. – P. 194-208. – DOI: 10.15838/esc.2022.1.79.10.
17. Иррациональность поведения абитуриентов как фактор дисбаланса рынков труда и образовательных услуг региона / Д.А. Гайнанов, А.Г. Атаева, Л.И. Мигранова, А.Р. Атнабаева // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. – 2022. – Т. 15, № 1. – С. 194–208. – DOI 10.15838/esc.2022.1.79.10.

Галицкая Е.Г., Галицкий Е.Б., Ослон А.А., Петренко Е.С.
Москва, инФОМ

ЭМОЦИИ РОССИЯН ПО ОТНОШЕНИЮ К СВОЕЙ СТРАНЕ

В мае-июне 2023 г. инФОМ провёл очередной опрос по технологии мегаФОМ. Согласно этой технологии в каждом из 60 сравнительно более населённых субъектов Российской Федерации по случайной выборке опрашивается по 800, а в каждом из 25 сравнительно менее населённых – по 500 респондентов. Опросы проходят по месту жительства респондентов. Суммарный размер выборки летнего опроса составил 60347 респондентов.

Респондентов, в частности, просили ответить на вопрос: «Скажите, пожалуйста, какие эмоции Вы в последнее время чаще всего испытываете по отношению к России?», выбрав любое число ответов из предложенного на карточке списка. Список включал в себя четыре позитивные эмоции по отношению к своей стране, которые чередовались с четырьмя негативными эмоциями. Кроме того, карточка содержала два варианта эмоций по поводу будущего: уверенность в будущем нашей страны и страх перед ним. Таким образом, список вариантов ответа был составлен так, чтобы оценить эмоциональное состояние респондента в двух аспектах:

1. наличие или отсутствие негатива по отношению к своей стране;
2. оптимизм или пессимизм относительно будущего своей страны.

Позитивные эмоции по отношению к своей стране респонденты выражали заметно чаще («гордость» – 38%, «доверие» – 22%, «любовь» – 17%, «благодарность» – 14%), а негативные – заметно реже («разочарование» – 12%, «недоверие» – 7%, «раздражение» – 6%, «стыд» – 5%). Суммарно четыре позитивные эмоции по отношению к стране набирают 91 процентный пункт, а негативные – только 31. Иными словами, о позитивных эмоциях респонденты говорили почти втрое чаще, чем о негативных.

22% респондентов отметили хотя бы одну негативную эмоцию, причём суммарно такие эмоции здесь набирают 140 процентных пунктов, т.е. в среднем на одного такого респондента приходится по 1,4 негативные эмоции. Соответственно, 78% респондентов не выразили ни одной из четырёх негативных эмоций по отношению к своей стране. Среди таких людей четыре позитивные эмоции суммарно набирают 108 п.п., т.е. в среднем по 1,1 позитивной эмоции на респондента. Таким образом, респондент, выразивший хотя бы одну из четырёх негативных эмоций по отношению к нашей стране, выразит и какие-то другие такие эмоции с большей вероятностью, чем респондент, не выразивший ни одной негативной эмоции, выразит и какие-то ещё из четырёх позитивных эмоций. Это свидетельствует об относительно высокой концентрации негативных эмоций в сравнительно узкой

группе российского населения. (Кстати, в этой узкой группе позитивные эмоции тоже упоминались, в среднем по 0,4 на респондента, то есть, конечно, гораздо реже, чем среди остальных респондентов.)

Что же касается ощущений относительно будущего страны, то страх респонденты выражали заметно чаще, чем уверенность (28 и 22% соответственно). При этом 27% респондентов выразили только страх, а не уверенность, 20% – только уверенность, а не страх, 1% – и уверенность, и страх одновременно, остальные 52% респондентов не выбрали ни одной из этих позиций.

Принцип выделения типологических групп

С помощью авторской методики, состоящей в использовании в определённой последовательности и по определённым правилам факторного анализа, кластерного анализа и метода деревьев классификации [1, 2] были реконструированы семь типологических эмоционально-оценочных групп россиян: пять групп, не испытывающих негативных эмоций по отношению к своей стране и две – испытывающие хотя бы одну такую эмоцию. Правила выделения групп иллюстрирует таблица 1.

Таблица 1

Правила выделения эмоционально-оценочных типологических групп

Относительно будущего своей страны...	Негативные эмоции по отношению к своей стране...	
	...не испытывают ни одной из четырёх	...испытывают хотя бы одну из четырёх
...испытывают только уверенность	Чувство благодарности...	
	...испытывают	...не испытывают
	Группа 1 (4%)	Группа 2 (15%)
...не испытывают ни уверенности, ни страха или испытывают и уверенность, и страх	Чувство любви...	
	...испытывают	...не испытывают
	Группа 3 (9%)	Группа 4 (31%)
...испытывают только страх	Группа 5 (19%)	Группа 7 (8%)

Как видно из этой таблицы, те респонденты, которые не выразили ни одной негативной эмоции (78%) были, прежде всего, разделены на тех, кто:

1. выразили только уверенность в будущем страны (19%);
2. не прояснили своих ощущений относительно будущего страны (40%), т.е. не указавшие ни уверенности, ни страха (39%) или указавшие и уверенность, и страх одновременно (1%);
3. выразили только страх за будущее своей страны (19%).

Первые далее разделились на группы 1 и 2 – тех, кто указали, и кто не указали чувство благодарности своей стране (4% и 15% соответственно). Вторые – на группы 3 и 4 – тех, кто указали и не указали, что любят свою страну (9% и 31% соответственно). Третьих мы далее не делили, они образовали группу 5 размером 19%.

Респонденты, испытывающие хотя бы одну из четырёх негативных эмоций по поводу страны (22%): разочарование, недоверие, раздражение или стыд, разделились на группу 6 (14%), представители которой либо отметили только уверенность в будущем страны, либо не дали ясной информации относительно своих эмоций по этому поводу, и группу 7 (8%), представители которой отметили только страх перед будущим.

Отношение к руководству страны

Особенности каждой типологической группы мы, прежде всего, рассмотрим в терминах *обобщённого индекса отношения к властям страны* – среднего из двух балансовых индексов, характеризующих отношение к правительству (разности между долями позитивных и негативных оценок его работы) и к президенту. Последний рассчитывался как среднее из индексов доверия президенту и оценки его работы (как в целом, так и в семи различных сферах: социальной политики; экономики; обеспечения порядка и стабильности в стране; внешней политики; обеспечения обороноспособности страны; кадровой политики).

Как и всякий балансовый индекс, итоговый обобщённый индекс отношения к властям может меняться от минус 100 баллов (среди респондентов, давших только негативные оценки по всем вопросам) до плюс 100 баллов (среди респондентов, давших только позитивные оценки). В среднем по всем опрошенным этот индекс составил 46 баллов, т.е. расположился чуть ниже середины позитивной зоны шкалы измерения.

Значения обобщённого индекса по населению в целом и в каждой из семи типологических групп приведены в таблице 2.

Таблица 2

Размеры типологических групп и средние значения
обобщённого индекса отношения к властям страны

Типологические группы	Размеры групп, %	Средний индекс, баллы
Группы 1-5. Нет негативных эмоций по отношению к стране...		
Группа 1. ... и уверенность в будущем, отмечена благодарность	4	84
Группа 2. ... и уверенность в будущем, не отмечена благодарность	15	72
Группа 3. ... и не выражено ощущение по поводу будущего, отмечена любовь	9	67
Группа 4. ... и не выражено ощущение по поводу будущего, не отмечена любовь	31	65
Группа 5. ... и выражен страх перед будущим	19	36
Группы 6 и 7. Есть хотя бы одна негативная эмоция...		
Группа 6. ... и не выражен страх перед будущим	14	0
Группа 7. ... и выражен страх перед будущим	8	-14
Все опрошенные	100	46

Как видно из таблицы 2, отношение к руководству страны в типологических группах существенно различается. В группе 1 этот индекс равен плюс 84 баллам, т.е. близок к максимально возможным 100 баллам, а в группе 7 он отрицателен (минус 14 баллов), то есть в ней отрицательные оценки несколько преобладают над положительными.

Мы видим, что чем выше номер типологической группы, тем ниже обобщённый индекс отношения к властям страны. Модуль коэффициента корреляции Спирмена между этими переменными составляет 0,46. Дисперсионный анализ показывает, что 24% дисперсии этого индекса можно объяснить, задав респондентам всего лишь один вопрос: об эмоциях по отношению к России.

Некоторые общие особенности групп 1-4, не испытывающих по отношению к стране ни негативных эмоций, ни страха перед её будущим

Первые четыре группы заметно более позитивно, чем в среднем, оценивают руководство страны и происходящее в стране. Доли тех, кто:

– отмечают чувство гордости своей страной – 75, 45, 50 и 54% против 38% в среднем;

– отмечают, что испытывают к ней чувство доверия – 62, 30, 28 и 30% против 22%;

– ожидают улучшения жизни в стране через два-три года – 71, 61, 53 и 48% против 42%;

– отмечают у большинства окружающих скорее оптимистический взгляд в будущее – 59, 50, 47 и 41% против 34%.

Мы видим, что все перечисленные общие черты первых четырёх групп ярче всего проявляются в группе 1, а затем постепенно сближаются с данными по стране в целом. Как, например, и доли тех, кто:

– выбирают 7-10 баллов по десятибалльной шкале (от 1 до 10) при ответах на вопрос: «Оцените, пожалуйста, насколько Вы сегодня счастливы?» (где 10 баллов – «очень счастливы») – 73, 64, 68 и 60% против 57%;

– ожидают улучшения жизни своей семьи через два-три года – 67, 58, 57 и 49% против 47% по стране.

Некоторые общие особенности групп 6 и 7, испытывающих негативные эмоции по отношению к стране

Если первые четыре группы настроены по отношению к происходящему сравнительно более позитивно, то шестая и, особенно, седьмая, – гораздо более негативно. Например, в обеих этих группах заметно выше, чем по населению в целом, доли тех, кто:

– испытывают по отношению к своей стране чувство разочарования (52 и 57% против 12% по всем опрошенным), чувство раздражения (28 и 30% против 6%), чувство недоверия (26 и 44% против 7%), чувство стыда (23 и 27% против 5%);

– ожидают через два-три года ухудшения жизни в стране – 20 и 28% против 10%, ухудшения жизни своей семьи – 11 и 13% против 6%;

– выбирают 1-4 балла по десятибалльной шкале при ответах на вопрос: «Оцените, пожалуйста, насколько Вы сегодня счастливы?» (где 1 балл – «совсем не счастливы») – 23 и 21% против 13%;

– отмечают у большинства окружающих скорее пессимистический взгляд в будущее – 67 и 80% против 50% (в данном отношении также сильно отличается от населения и пятая группа – 71%).

Таковы общие черты первых четырёх, с одной стороны, и двух последних типологических групп. Наряду с этим каждая из семи групп имеет и собственные, присущие только ей особенности.

Особенности группы 1. («Нет негативных эмоций, уверенность в будущем, отмечена благодарность»)

Это самая малочисленная типологическая группа респондентов (4%). В среднем на одного её представителя приходилось почти по три из четырёх (2,8) позитивных эмоций. Три четверти (75% против 38% в среднем) её представителей не только выражают благодарность, но и гордятся Россией, почти две трети (62% против 22%) выделяют в числе эмоций доверие своей стране, двое из пяти (42% против 17%) – любовь.

Социально-демографических особенностей в этой группе почти не отмечается, кроме лучшего, чем в среднем по стране, материального положения: каждый второй представитель группы 50% (против 41%) способен приобрести, по крайней мере, бытовую технику, 23% (против 17%) – ещё и автомобиль, и 12% (против 8%) – ещё и квартиру или дом. Это самые высокие показатели среди всех типологических групп.

Доля работающих по найму в этой группе самая низкая из всех групп и немного ниже, чем в среднем – 45% против 47% в целом по стране. Среди же работающих по найму соотношение между занятыми на частных и государственных предприятиях составляет 48:52, и это единственная из всех групп, где наёмные работники частных предприятий в меньшинстве (среднее по стране соотношение – 54:46).

Каждый второй (53% против 43% в целом по стране) респондентов этой группы узнают новости из традиционных СМИ, а не из интернета.

Среди социальных и экономических проблем, респондентов этой группы чаще, чем в среднем, беспокоят проблемы алкоголизма (32% против 24%) и наркомании (34% против 26%), и это единственная из всех групп, которую проблемы алкоголизма и наркомании беспокоят существенно сильнее, чем в среднем по населению.

Особенности группы 2. («Нет негативных эмоций, уверенность в будущем, не отмечена благодарность»)

Вторая группа примерно втрое больше первой (15%). В среднем на одного представителя группы приходилось по 0,9 позитивных эмоций из четырёх. Чаще это гордость (45% против 38%) и доверие (30% против 22%).

Среди социально-демографических особенностей второй группы можно отметить повышенную долю мужчин старше 30 лет – 41% против 35% по населению.

Материальное положение представителей этой группы по-прежнему выше среднего, но ниже, чем в первой группе: 46 (а не 50%) против 41% по населению в целом способны приобрести бытовую технику.

Особенности группы 3. («Нет негативных эмоций, нет мнения о будущем и отмечена любовь»)

В третью группу сегодня входит почти каждый десятый (9%) житель страны. В среднем на одного представителя группы приходилось ровно по две названных им позитивных эмоций из четырёх. Чаще всего, наряду с любовью, упоминались гордость (50% против 38% среди населения), доверие (28% против 22%) и благодарность (22% против 14%). 2% представителей группы отметили одновременно и уверенность в будущем своей страны, и страх за него.

Это одна из двух самых образованных групп: высшее образование есть более чем у трети её представителей (34% против 28% по стране). Почти каждый третий опрошенный из этой группы (30%) проживает в городах с населением 1 млн и выше. Эта доля здесь выше, чем в других группах, а по опросу в целом она составляет 24%. Самая высокая (42% против 37%) здесь и суммарная доля жителей Центрального и Северо-Западного федеральных округов.

Особенности группы 4. («Нет негативных эмоций, нет мнения о будущем и не отмечена любовь»)

Это самая большая группа, в неё входит почти каждый третий респондент (31%). В среднем её представители называли ровно по одной позитивной эмоции из четырёх. Чаще всего это была гордость (54% против 38% среди всех опрошенных) и доверие (30% против 22%).

В четвёртой типологической группе, как и во второй, можно отметить повышенную долю мужчин старше 30 лет – 40% против 35% по населению. В других отношениях ответы респондентов этой группы практически не отличаются от средних по всем опрошенным.

Особенности группы 5. («Нет негативных эмоций и страх перед будущим»)

В пятую группу входит примерно один респондент из каждых пяти (19%). Позитивные эмоции респонденты этой группы называли заметно реже, чем в среднем: гордость – 20% против 38%, любовь – 11% против 17%, доверие – 10% против 22%, благодарность – 8% против 14%. В среднем на одного представителя группы приходилось по 0,5 позитивной эмоции.

Это самая «женская» из всех групп – 73% женщин против 55% по стране, причём наибольшее превышение наблюдается в возрастной группе 31-45 лет – 22% против 15%.

Не выделяясь на фоне населения по образованию, эта группа отличается самым низким достатком: доля лиц с личным месячным доходом от 25 тыс. руб. здесь составляет 42% против 45% по стране. Лишь 37% против 41% представителей группы способны приобрести бытовую технику.

Среди проблем своего региона представители пятой группы чаще всего говорят о дороговизне услуг ЖКХ – 51% против 44%, низком уровне зарплат – 41% против 36%, пенсий, стипендий и пособий – 36% против 31%, о недоступности и дороговизне жилья – 33% против 26%. В среднем каждый представитель группы указывал по 4,2 важных проблем из допустимых пяти. Это второй показатель среди семи групп (в среднем участники опроса указывали по 3,8 проблемы).

Этих людей, по-видимому, слабо интересуют активно присутствующие в информационной повестке темы. Например, здесь 64% респондентов (против 57% в целом по стране) ничего не слышали об Общероссийском народном фронте (ОНФ).

Особенности группы 6. («Есть негативные эмоции по отношению к стране и не выражен страх перед её будущим»)

В шестую группу входят 14% респондентов. Каждый второй из них (52% против 12% по населению) испытывает по отношению к России чувство разочарования, 28% (против 6%) – раздражения, 26% (против 7%) – недоверия, 23% (против 5%) – стыда. В среднем на каждого представителя группы приходилось по 1,3 из четырёх негативных эмоций по отношению к стране и по 0,4 – позитивных.

Среди позитивных эмоций упоминались гордость – 15% против 38%; любовь – 8% против 17%; благодарность – 6% против 14%; доверие – 6% против 22%.

11% представителей группы против 22% по всем опрошенным выразили уверенность в будущем нашей страны. Эти 11% делятся следующим образом: 8% говорили только об уверенности, а 3% – одновременно и об уверенности, и о страхе перед будущим.

Для шестой группы характерны самая высокая из всех групп доля мужчин – 55% против 45% и самый низкий уровень благосостояния: бытовая техника здесь доступна лишь 35% против 41%.

Шестую группу, наряду со следующей, седьмой отличает самая высокая доля работающих по найму – 50% против 47% по населению. Среди работающих по найму здесь наблюдается самое высокое соотношение в пользу частных предприятий 59:41 против 54:46 в целом по опросу.

Среди проблем, которые волнуют жителей своих регионов, респонденты из этой группы чаще, чем в среднем, называли проблемы коррупции и взяточничества в органах власти (27% против 19%) и в правоохранительной или судебной системе (19% против 13%).

Особенности группы 7. («Есть негативные эмоции по отношению к стране, и выражен страх перед будущим»)

В последнюю группу входят 8% респондентов. Представители седьмой группы настроены по отношению к своей стране ещё более критически,

чем шестой: 57% против 52% в шестой группе и 12% по населению испытывают чувство разочарования, 44% (против 26% и 7% соответственно) – недоверия, 30% (против 28% и 6%) – раздражения, 27% (против 23% и 5%) – стыда. В среднем на каждого представителя группы приходилось по 1,6 из четырёх негативных эмоций по отношению к стране и лишь по 0,3 – позитивных.

Среди позитивных эмоций отмечались гордость – 14% против 15% в шестой группе и 38% по населению; любовь – 10% (против 8% и 17% соответственно); благодарность – 6% (против 6% и 14%); доверие – 4% (против 6% и 22%).

В отличие от «мужской» шестой группы, седьмая группа – «женская», почти две трети здесь – женщины (65% против 55% по населению). Это ещё и «молодёжная» группа: четверть её представителей (25% против 20%) не старше 30 лет и менее четверти – 23% против 28% – старше 60. Соответственно доля женщин в возрасте от 18 до 45 лет здесь составляет 33% (против 25% по населению), в том числе женщин не старше 30 лет – 15% (против 10%).

Седьмая группа – самая образованная. Лиц, не имеющих среднего образования здесь лишь 24% против 33% в среднем по стране, зато с высшим образованием – 35% против 29%, то есть даже немного больше, чем в третьей типологической группе (34%).

По материальному положению седьмая группа наряду с пятой и шестой входит в тройку самых бедных: бытовую технику здесь могут купить лишь 37% (против 41% по населению), купить автомобиль могут лишь 13% (против 18%), а квартиру или дом – лишь 5% (против 8%). (Напомним, что в самой состоятельной первой группе эти показатели совсем иные – 50%; 23% и 12% соответственно.

Уже отмечалось, что в седьмой, как и в шестой группе, самая высокая доля работающих по найму – ровно 50% против 47% по населению. Доли работающих на частных предприятиях в этих группах совпадают, а их соотношение с работающими на государственных предприятиях 57:43, почти как в шестой группе (59:41).

Среди проблем своего региона представители седьмой группы чаще всего говорят о дороговизне услуг ЖКХ – 51% против 44% по стране, низких зарплатах, пенсиях (стипендиях, пособиях) – 44% и 37% против 36% и 31% соответственно, о недоступности и дороговизне жилья (35% против 26%), коррупции и взяточничестве в органах власти (32% против 19%) и в правоохранительных и органах или судебной системе (21% против 13%), а также о неудовлетворительном состоянии ЖКХ (27% против 22%) и о низком качестве социального обслуживания и социальной защиты (21% против 15%). В среднем на одного представителя группы приходилось по 4,7 выбора из допустимых в анкете пяти против 3,8 по всем опрошенным, и это – самый высокий показатель.

* * *

Таким образом, продемонстрирована связь между эмоциями россиян относительно своей страны, с одной стороны, и их отношением к происходящему в стране и к её руководству, с другой. Выделенные типологические группы сильно различаются по многим признакам: социально-демографическим, экономическим и социальным проблемам, которые их беспокоят, и по другим признакам. Знание различий между группами делает более понятным сегодняшнее состояние массового сознания россиян и позволяет исследователям получить более адекватные представления о стране.

Список использованной литературы:

1. Галицкая, Е. Г. Методика «ФОМОграфия» и ресурсная дифференциация российского общества / Е. Г. Галицкая, Е. Б. Галицкий, Е. С. Петренко, С. А. Рапопорт // Социологические исследования. – 2012. – № 10. – С. 131–142.

2. Галицкая, Е. Г. Кластеры на факторах: как избежать распространённых ошибок? / Е. Г. Галицкая, Е. Б. Галицкий // Социология 4М. – 2006. – №22. – С. 145–161.

Дементьев В.Е.
Москва, ЦЭМИ РАН

ИНВЕСТИЦИИ – «ТРУДНЫЙ РЕБЕНОК» ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

О необходимости ускорения роста российской экономики говорится уже много лет. Переход к форсированному росту предполагает увеличение удельного веса инвестиций в основной и человеческий капитал в ВВП при эффективном использовании таких инвестиций. Что касается вложений в человеческий капитал, то, как отмечает А.Г. Аганбегян, важнейшая их часть формируется по линии развития НИОКР, образования, информационно-коммуникационных технологий, биотехнологий и здравоохранения (Аганбегян, 2022). Эта группа отраслей составляет сферу «экономика знаний». Эта сфера во многом финансируется из государственного бюджета и существенное увеличение инвестиций в нее достижимо прямыми бюджетными решениями.

Основное внимание в научных публикациях уделяется механизму активизации инвестиций бизнеса в основной капитал. Большая роль отводится процентной политике центрального банка. Низкие процентные ставки часто рассматриваются как основной инструмент обеспечения привлекательности инвестиционных кредитов и увеличения общего их объема в российской экономике.

Однако специалисты констатируют низкую результативность мер денежно-кредитной политики (Горюнов и др., 2021). Статистические данные позволяют усомниться в том, что в сложившихся условиях снижение реальных процентных ставок является в решающим фактором увеличения доли инвестиций в основной капитал в ВВП России (рис.1).

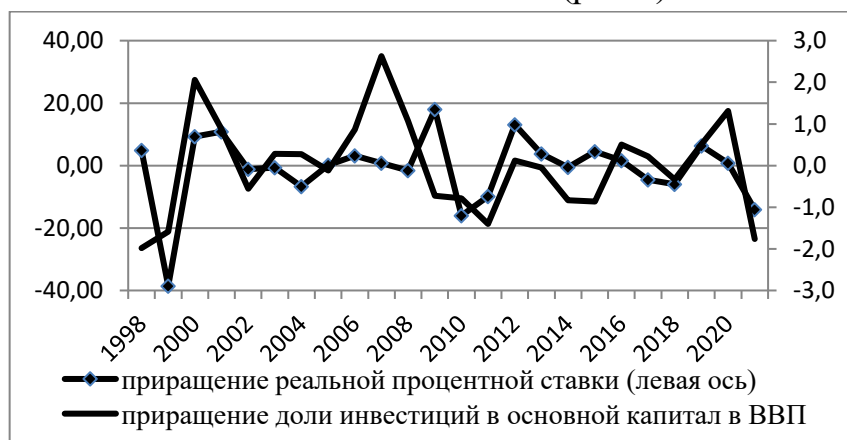


Рис.1. Годовые приращения реальной процентной ставка и доли инвестиций в основной капитал в ВВП России (%) в 1998-2021 гг.

Источник: Рассчитано по данным Росстата и World Development Indicators

Хотя связь между рассматриваемыми приращениями довольно слабая, характер ее положительный (рис.2)

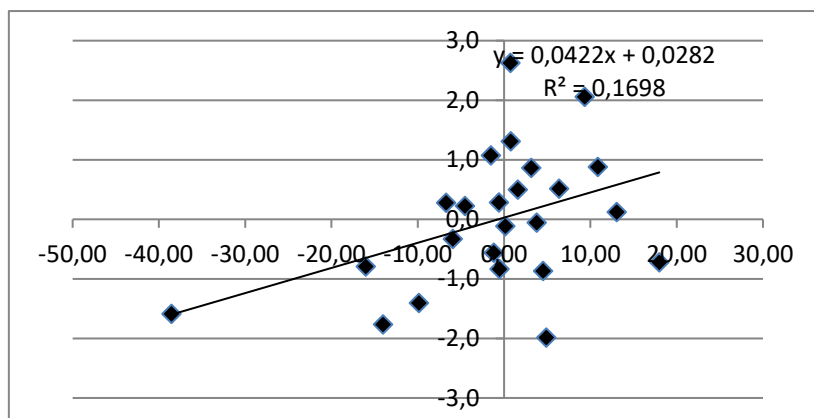


Рис.2. Связь между приращениями реальной процентной ставка и доли инвестиций в основной капитал в ВВП России в 1998-2021 гг.
 Источник: Рассчитано по данным Росстата и World Development Indicators

Такой характер связи между изменениями реальной процентной ставки и динамикой инвестиций не является спецификой российской экономики. Экономика США считается одним из мировых лидеров по инвестиционному климату¹. Однако и при столь благоприятном климате могут существовать длительные периоды, когда связь между процентными ставками и инвестициями явно отличается от трактовки ее стандартными курсами макроэкономики в рамках модели IS-LM. Обращение к статистике США позволяет выявить продолжительный период, когда процентные ставки и инвестиции часто росли и снижались одновременно (рис.3).



Рис.3. Годовые приращения реальной процентной ставка и доли частных нежилищных инвестиций в ВВП США (%) в 1978-2008 гг.
 Источник: Рассчитано по данным US Bureau of Economic Analysis, World Development Indicators

¹ <https://topogis.ru/rejtingi-stran-po-investitsionnomu-klimatu.php>

Связь между рассматриваемыми приращениями в 1978-2008 годы носит положительный характер: повышению реальной процентной ставки соответствует увеличение доли частных нежилых инвестиций в ВВП США (рис. 4). В период 2009-2021 гг. эта связь предстает гораздо более слабой ($R^2 = 0,042$)

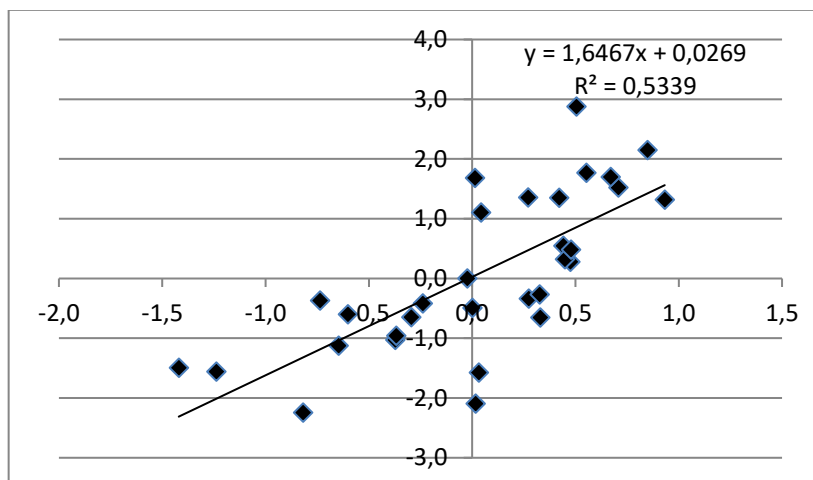


Рис.4. Связь между приращениями реальной процентной ставка и доли частных нежилых инвестиций в ВВП США в 1978-2008 гг.

Источник: Рассчитано по данным US Bureau of Economic Analysis, World Development Indicators

Что касается налогового стимулирования инвестиций, то и при этих мерах экономической политики результаты, включая динамику инвестиций, способны оказаться слабоуправляемыми, не соответствовать ожиданиям. Такое стимулирование может осуществляться в разных формах, включая налоговые каникулы, сниженные налоговые ставки, ускоренную амортизацию и т.д. За последние десятилетия практика предоставления тех или иных налоговых льгот инвесторам получила широкое распространение и наблюдается в странах с разными уровнями дохода. Налоговые льготы часто являются ключевым элементом инструментария промышленной политики. Анализ ЮНКТАД реализации промышленной политики по всему миру в период с 2011 по 2022 год, показал, что в чаще всего (61% случаев из 103) применяются налоговые стимулы, гораздо реже (10% случаев) только неналоговые стимулы (льготные кредиты, гранты, экспортные субсидии и кредитные гарантии), а в 29% случаев стимулы не фигурировали среди мер промышленной политики (UNCTAD, 2022).

Развитые страны обычно предоставляют налоговые льготы для поощрения инициатив в области исследований и разработок, расширения экспортной деятельности и повышения конкурентоспособности своих компаний на мировом рынке. Развивающиеся страны прибегают к налоговым льготам для привлечения и удержания иностранных инвестиций (Ogutttu, 2018).

При том, что большинство развивающихся стран предлагают налоговые льготы с целью поощрения инвестиций и содействия экономическому развитию, сохраняются разногласия относительно эффективности использования этих мер для стимулирования экономического роста. Среди исследователей нет единого мнения о том, перевешивают ли получаемые выгоды, сопряженные с предоставлением налоговых льгот, затраты. В то время как в некоторых странах такие льготы оказываются оправданными с позиций привлечения новых инвестиций, другим странам при значительных затратах удается получить лишь весьма скромный их приток (Sebele-Mprofu et al., 2022).

В (Stausholm, 2017) на основе обширного набора панельных данных оценены экономические и социальные последствия использования развивающимися странами налоговых льгот в 1985-2014 годы в надежде на привлечение инвесторов. Анализ показал, что влияние налоговых каникул на прямые иностранные инвестиции незначительно и не приводит ни к реальному накоплению капитала, ни к экономическому росту. В то время как потери доходов от налоговых льгот приводят к сокращению расходов на здравоохранение и образования.

Таким образом, подтверждается точка зрения о том, что эти льготы необоснованно подрывают налоговую базу развивающихся стран, лишая их государственных доходов для финансирования общественных товаров и услуг, а также развития инфраструктуры.

Больше оснований говорить о положительной связи между налоговыми льготами и инвестициями применительно к странам ОЭСР. Однако даже в этом случае нельзя полностью приписывать причину активизации инвестиций исключительно налоговым льготам, поскольку они обычно предлагаются наряду с неналоговыми льготами (James, 2009).

В (Maffini et al., 2019) показано положительное влияние ускоренной амортизации на корпоративные инвестиции в Великобритании. В (Ohrn, 2019) такой же результат получен для производственного сектора США.

Китай в 2009 году в ходе налоговой реформы ввел постоянные налоговые льготы для инвестиций фирм в основной капитал. Анализ данных на уровне фирм за 2005-2012 годы показал, что в среднем реформа повысила инвестиции и производительность фирм, воспользовавшихся льготами. При этом положительные эффекты, как правило, усиливаются для фирм с финансовыми ограничениями (Liu, Mao, 2019).

На особенности реагирования на инвестиционные налоговые льготы фирмами, испытывающими финансовые ограничения, и фирмами, не испытывающими таких ограничений, обращено внимание в нескольких статьях. Анализ последствий налоговой реформы 2014 года в Японии, которая ввела как инвестиционный налоговый кредит, так и амортизационную премию (включение части стоимости произведенных капитальных вложений в расходы по налогу на прибыль), показал, что налоговые льготы стимулировали

инвестиции в основном фирм, имеющих финансовые проблемы. При этом финансово благополучные фирмы стремились получить налоговые льготы для инвестиций чаще, чем фирмы, находящиеся в стесненных обстоятельствах, но не обязательно наращивали инвестиции. Как резюмируется в (Orihara, Suzuki, 2023), фирмы, не имеющие финансовых ограничений, претендуют на инвестиционные налоговые льготы для получения таких льгот без увеличения уровня своих инвестиций. Подобные результаты получены в (Zwick, Mahon, 2017), где выявлено, что налоговые льготы стимулировали инвестиции среди фирм с ограниченными возможностями, но не среди фирм без финансовых ограничений.

Продляя существование неэффективных предприятий, такие льготы повышают инвестиционные риски для более успешных фирм. Проблема внутриотраслевых различий в эффективности производства становится особенно актуальной, когда в повестке дня – обновление технологической базы экономики на основе новых технологий широкого применения (Дементьев, 2023).

Стимулирование инвестиций как через налоги, так и с помощью процентных ставок фактически исходит из того, что увеличение рентабельности бизнеса побудит инвесторов к дополнительным вложениям в этот бизнес. Однако на практике инвесторы не всегда следуют такой логике.

В качестве факторов вялой инвестиционной активности в период низких процентных ставок и налоговых льгот можно рассматривать: 1) отсутствие готовых к коммерциализации новых технологий широкого применения (инновационная пауза) (Полтерович, 2009); 2) дефицит инфраструктуры, необходимой для широкого использования таких технологий; 3) стремление окупить вложения в уже освоенные технологии широкого применения и их инфраструктуру (инвестиционная пауза) (Дементьев, 2011).

Как указывается в (Padilla et al., 2020), налоговые льготы терпят неудачу, когда их предлагают для того, чтобы попытаться компенсировать проблемы, которые воспринимаются потенциальными инвесторами как препятствия. Речь идет об учете инвесторами таких факторов как экономическая и политическая стабильность, надежная инфраструктура, доступность природных ресурсов и человеческого капитала.

Инвестиции способны оказаться «трудным ребенком» экономической политики при попытке решения инвестиционных проблем исключительно поощрительными мерами.

Список использованной литературы:

1. Аганбегян А.Г. (2022). Три главных социально-экономических вызова, стоящих перед Россией, и 15 ответных шагов // Экономические стратегии, 6, 6-15.
2. Горюнов Е.Л., Дробышевский С.М., Мау В.А., Трунин П.В. (2021). Что мы (не) знаем об эффективности инструментов ДКП в современном мире? Вопросы экономики. 2, 5-34. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-2-5-34>
3. Дементьев В.Е. (2011). Инвестиционные проблемы инновационной паузы в

экономике // Проблемы прогнозирования, 4, 13-27.

4. Дементьев В.Е. (2023). Обновление технологической базы производства и процентная политика. Экономическое возрождение России, 2(76), 70-83. DOI: 10.37930/1990-9780-2023-2(76)-70-83.

5. Полтерович В. (2009). Гипотеза об инновационной паузе и стратегия модернизации // Вопросы экономики, 6, 4-23

6. James S. (2010). Tax and Non-Tax Incentives and Investments: Evidence and Policy Implications. URL: <https://ssrn.com/abstract=1540074> (дата обращения: 14.08.2023)

7. Liu Y, Mao J. (2019). How Do Tax Incentives Affect Investment and Productivity? FirmLevel Evidence from China. American Economic Journal: Economic Policy, 11(3), 261-91.

8. Maffini G., Xing J., Devereux M. P. (2019). The impact of investment incentives: evidence from UK corporation tax returns. American Economic Journal: Economic Policy, 11(3), 361-89.

9. Oguttu A. W. (2018). International tax competition, harmful tax practices and the 'race to the bottom': a special focus on unstrategic tax incentives in Africa. Comparative and International Law Journal of Southern Africa, 51(3), 293-319.

10. Ohrn E. (2019). The effect of tax incentives on U.S. manufacturing: Evidence from state accelerated depreciation policies. Journal of Public Economics, 180, 104084.

11. Orihara M., Suzuki T. (2023). Windfalls? Costs and Benefits of Investment Tax Incentives due to Financial Constraints. Journal of Corporate Finance, Vol. 82, October, 102469. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2023.102469>

12. Padilla A., Biyani N., Jaiswal S., Buenaventura M., Maranga J., Quantrill T. (2020). Use and Abuse of Tax Breaks: How Tax Incentives Become Harmful. Financial Transparency Coalition. URL: <https://financialtransparency.org/reports/31710/> (дата обращения: 12.08.2023)

13. Sebele-Mpofu F., Gomera D., Sibanda B. (2022). Tax incentives: a panacea or problem to enhancing economic growth in developing countries. Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies, 8(2), 90-123.

14. Stausholm S. N. (2017). Rise of ineffective incentives: New empirical evidence on tax holidays in developing countries. SocArXiv4sn3k, Center for Open Science. DOI: 10.31219/osf.io/4sn3k

15. UNCTAD (2022). Corporate income taxes and investment incentives: A global review. New York and Geneva: United Nations.

16. Zwick E., & J. Mahon J. (2017). Tax policy and heterogeneous investment behavior. American Economic Review, 107(1), 217-48.

Козырев А.Н.*Москва, ЦЭМИ РАН, МФТИ*

СИНЕРГИЯ И КАННИБАЛИЗМ ЗНАНИЙ В ЭКОНОМИКЕ И НАУКЕ

Главная цель доклада – показать имеющиеся уже сегодня возможности и сохраняющиеся препятствия для придания экономической науке того уровня доказательности, что принят в естественных науках. Речь не идет о том, что уже сейчас можно выстроить экономическую науку по образцу физики Ньютона, но можно поспорить о причинах неудачи такой попытки, предпринятой во второй половине 20 века [1]. Среди причин неудачи принято называть быстро меняющуюся экономическую реальность и невозможность воспроизвести условия прошлого, с чем трудно поспорить. Но погода меняется еще быстрее, чем ситуация в экономике, а синоптикам доверяют все же больше, чем экономистам, причем не только лица, принимающие решения на государственном уровне, но и простые граждане [2].

Также стоит заметить, что Ньютон формулировал свои законы применительно к простым ситуациям типа движения бильярдного шара по столу, а не военной колесницы по пересеченной местности. Иначе у него получилась бы физика Аристотеля, где тело движется с постоянной скоростью под воздействием силы. А потому причины неудачи надо искать не только в экономической действительности, но и в самой экономической науке, в соотношении её амбиций и качества используемых инструментов, числовых данных, иллюстративных примеров, в зависимости от многих интересов, наконец, в слишком большой замкнутости на саму себя.

Термин «каннибализм» обычно используют в литературе по инновациям для обозначения ситуаций, когда одна инновация делает невозможным реализацию другой по причине их несовместимости или, напротив, взаимозаменяемости. Иногда он используется вместо слов «отрицательная синергия», что может означать обесценение чего-то или кого-то в самых разных смыслах, включая обесценение в деньгах, потерю полезности, понижение статуса или популярности. Далее этот термин используется без кавычек в любом из перечисленных выше смыслов, поскольку смысл легко улавливается из контекста. Также без кавычек используется термин «знание», но скорее в узком, чем широком смысле. Речь идет в основном о результатах научной деятельности, но не только о них, а также об управленческих ноу-хау и т.п. Смысл, как правило, понятен из контекста.

Самый наглядный пример каннибализма знаний – обесценение математического результата (теоремы), если выясняется, что кто-то получил и опубликовал этот результат раньше. В естественных науках полного

обесценения результата в подобном случае не происходит, так как полученный однажды результат требует подтверждения независимыми исследованиями. Тем не менее, эффект каннибализма остается. Математически это можно записать в виде операции идемпотентного сложения. Лучше всего для этой цели подходит замена обычного сложения операцией максимума. Если обозначить ее символом \oplus , то получим формулы сложения

$$a \oplus a = a; \quad a \oplus b = a, a > b; \quad a \oplus b = b, a < b,$$

где $>$ означает доминирование, то есть $a > b$ означает, что a доминирует b . Разумеется, и в математике не все научные результаты сравнимы между собой, но в целом математика – очень удобное поле для демонстрации эффектов каннибализма знаний, она удобна еще и проверяемостью результатов, а $2+2=4$ и $2+2=22$ не рассматривается как равноправные точки зрения. В естественных науках проверка достоверности результатов может быть очень затратной, а в экономической науке это вообще проблема, проверка возможной фальсификации результатов в ней особенно актуальна [3].

Пример из практики. В игре трое – профессор, его аспирант и его же дипломник, получивший то же задание, что аспирант. Вначале была чистая математика – теория полиномиальных мер [4, 5], потом её приложение к теории игр – альтернативный подход к построению вектора Шепли [6], далее поиск практических приложений. Самый очевидный эффект каннибализма – обесценение результатов дипломника, он получил те же результаты, что и аспирант, но в частном случае. Но и результаты аспиранта тоже несколько обесценились. Приложения в экономике нашлись через сорок с лишним лет [7], как и положено математическим результатам. К тому же для приложения результаты пригодились в самом простом варианте, когда все рассматриваемые функции заданы на подмножествах конечного множества, а не на произвольной алгебре или хотя бы на системе борелевских подмножеств метрического компакта, что обеспечило бы их публикации уровень общности, приличный для математических статей.

Уже здесь заключен некий парадокс. Для публикации в математическом журнале или сборнике нужна некоторая общность и нетривиальность доказательства. Но ровно эти же свойства гарантируют недоступность результата для понимания теми, кто мог бы его применить. В математический журнал статья с практически ценным результатом может не пройти в силу простоты применяемого математического аппарата, а в экономический – в силу его сложности для понимания рецензентами. А потому двойное слепое рецензирование может быть очень полезно для математических статей, так как есть шанс на то, что хотя бы один из рецензентов прочтет и проверит доказательства. Для экономических журналов ситуация принципиально иная. Разумеется, квалифицированный рецензент увидит слабости в статье по своей специальности. Но что он сделает, если ему на рецензию попадет статья, где результат опирается на сложную технику или факты, которые надо поверять? Из сказанного не следует, что у статей с выдающимися

результатами вообще нет шансов на публикацию в рецензируемых научных журналах по экономике, но у «среднячков» шансов больше.

Примеры синергии знаний лучше всего видны в наукоемких отраслях экономики, причем дело тут не только в использовании технических знаний. Очень важную роль в экономике играют управленческие знания, причем не только формализованные в виде инструкций, регламентов и методик, но также неявные знания, включая такие управленческие ноу-хау, как умение делегировать полномочия тем из подчиненных или членов команды, кто лучше справится с задачей и не будет мешать другим. В специальной литературе по управлению знаниями (knowledge management) и управлению на основе стоимости (value based management) управленческие знания двух разных типов обычно относят к структурному и человеческому капиталу, соответственно. Синергетический эффект от объединения знаний Лейф Эдвинссон в своей книге [7] выразил с помощью формул-метафор, которые не следует понимать буквально. Одна из них

HUMAN CAPITAL × STRUCTURAL CAPITAL = INTELLECTUAL CAPITAL
стала легендой еще до появления самой книги, вторая после.

$$1+1=11$$

Сегодня она легко рифмуется с формулами

$$2+2=22 \text{ и } 2 \times 2=22$$

из юмористического видео «Альтернативная математика» о деградации американской общеобразовательной школы. Однако автор не собирался шутить. Ему были нужны яркие образы или метафоры для демонстрации своих революционных идей, он их нашел. Проблемы с математикой у него, разумеется, есть, как и у большинства экономистов, но не на уровне арифметики. Скорее это недостаток выразительных средств – математических операций и соответствующих им символов.

Вторая формула Эдвинссона хороша тем, что понять ее буквально может лишь персонаж из видеоролика. Первая из формул таким достоинством не обладает, зато в ней все переменные имеют хоть какую-то связь с реальностью. Даже знак \times несет определенный смысл, показывая, что знания теряют ценность, если ими не умеешь пользоваться, а умение ими пользоваться обесценивается, если нет такой возможности или полномочий. Так бывает, если руководство фирмы не способно делегировать полномочия тем подчиненным, кто обладает нужными специальными знаниями и компетенциями. Обе формулы показывают эффект положительной синергии при объединении знаний двух типов. Для описания таких эффектов на языке математики хорошо подходят неаддитивные функции множеств, включая кооперативные игры в форме характеристической функции, а также полиномиальные меры [4] и конструкции из них. В принципе эта техника подходит и для описания ситуаций каннибализма знаний.

Эффект каннибализма в истории с первой формулой Эдвинссона – явление «культурного слоя» из малоценных публикаций, под которым

оказываются погребены яркие идеи и образы, созданные первопроходцами. Формула со знаком умножения вместо сложения была воспринята буквально очень многими авторами статей об интеллектуальном капитале за последующие годы. По запросу «интеллектуальный капитал» в НЭБ высвечивается 22114 названий. Их невозможно просмотреть, не говоря уже об оценке содержания самих публикаций. Выборочный просмотр вызывает когнитивный диссонанс при каждом столкновении с буквальным пониманием «X», а конца им нет. Тут явный каннибализм: новые «знания», полученные за последние 20 лет, погребли под собой некогда живую мысль.

Особенно ярко этот эффект проявляется при составлении списка литературы при написании диссертации или обзора имеющихся достижений в конкретной области при подготовке научной публикации. Если число статей по теме составляет тысячи или хотя бы сотни, наиболее продвинутые результаты имеют мало шансов попасть в обзор. Лучше, когда есть несколько публикаций по теме, их авторы знают о достижениях друг друга, а вновь прибывший может все это прочесть в открытом доступе.

Совсем иная ситуация, если количество публикаций по теме составляет тысячи. Если в высокорейтинговых журналах опубликован 1%, то это уже десятки, а самые продвинутые результаты наверняка не там. Причин несколько (см. выше по тексту). Такой вывод, если он верный, полностью дезавуирует рассуждение В.М. Полтеровича, опубликованное им, как минимум дважды, сначала в [8], а потом в [9].

«Институт цитирования наряду с институтом рецензирования – ключевой элемент формирования и развития научного знания... Автор научной работы должен доказать, что полученные им результаты являются новыми и актуальными. Для этого он представляет читателю анализ наиболее значимых публикаций, так или иначе связанных с его исследованием. При этом ему необходимо особо отметить разработки, которые в той или иной мере используются в представляемом исследовании, дают дополнительные свидетельства его безошибочности и актуальности, а также объяснить противоречия, когда они имеются, с выводами других авторов. Если в рукописи такой анализ отсутствует, квалифицированный рецензент не станет рекомендовать её к публикации. Из сказанного следует, что высокая цитируемость научной работы должна свидетельствовать о её существенном влиянии на развитие соответствующей области знания и, следовательно, о её высоком качестве».

Нет сомнения в том, что обе работы будут центрироваться, так как тема крайне актуальна, а имя автора пользуется заслуженным уважением в научной среде. Более того, они в целом выражают взгляд экономической науки на саму себя. Сложнее с реальным влиянием «на развитие соответствующей области знания», как и с научным уровнем обеих статей. Автор вышел за пределы экономической теории и ступил «на землю».

Если смотреть на статью [9] с позиций человека, разбирающегося в авторском праве и обсуждаемом предмете, то поверхностное понимание его сути и грубые ошибки видны уже в аннотации к статье.

«Подчеркивается, что право собственности на научный текст включает две компоненты: право на денежное вознаграждение за использование статьи потребителем и авторство. Первую компоненту можно передать другому, а вторую нет.»

Тут всё не так. Не бывает права собственности на научный текст. Право собственности – вещное право, оно распространяется только на твердые (бумажные) экземпляры журнала и оттиски статьи. На текст есть исключительные имущественные и неимущественные права. Тех и других больше, чем по «два». Имущественные права отчуждаемы, но это отнюдь не только «право на денежное вознаграждение за использование статьи потребителем». Главное право автора – разрешать или запрещать те или иные действия с текстом. Автор может разрешить публикацию статьи в научном журнале, но не давать разрешения на ее же публикацию в электронном виде. Речь вообще не о получении денег, но, разместив статью на своем сайте, журнал может нарваться на штраф. Читая статью [9], я отнюдь не потребляю ни ее, ни «знание», а цитирую её вовсе не по причине высокого качества. Все ровно наоборот. К аннотации можно предъявить еще с десяток претензий, а в целом по статье – добавить претензии еще и по поводу представления знаний как публичных благ, но уже с позиций современной математики. Современный уровень здесь не тот, что в статьях [8, 9].

Что же произошло? Автор ступил на поле, где сложно ориентироваться, не зная норм авторского права. Он цитирует таких же экономистов из отечественных и зарубежных журналов, но это не те журналы. В качестве рецензентов, если они были, тоже выступали люди, имеющие очень смутное представление об авторском праве и о том, что из себя представляют результаты научной деятельности, да и просто тексты с правовой точки зрения. А без этого все рассуждения об экономике в области публикационной деятельности теряют реальный смысл. Отсюда и бесполезность статьи с практической точки зрения, и уязвимость позиции её автора.

Если говорить о каннибализме знаний в науке, то важно иметь в виду не только знания реального или воображаемого субъекта, сообщества или коллектива единомышленников об изучаемой ими действительности, но и знания о них самих, их взглядах и достижениях. Тут лучше использовать отдельный термин. Речь идет не только о знании как таковом, но и о доверии, поклонении, если угодно. Можно использовать термин «авторский капитал» из цитируемой статьи, но лучше подходит термин «капитал внимания», известный уже более 30 лет. Некоторые из нас к нему привыкли.

Сложнее со знаниями (результатами научной деятельности), не попадающим в научные журналы по самым разным причинам, главная из них – практическая применимость и отнюдь не только в военной сфере. Причиной

может быть перспектива патентования результата, сохранения в секрете как ноу-хау или, наоборот, возможность таких негативных последствий, как рост социальной, межэтнической или межконфессиональной напряженности. Наконец, еще одна причина – обязательства юридического или морального свойства, когда слишком точное, детальное и свежее знание сохраняется в секрете по договоренности с тем, кто это знание предоставил. Такими знаниями могут обладать, если говорить конкретно об экономике, консультанты по бизнесу, работники банков, следственных органов и некоторых других служб. Большинство из них не пишет научных статей, но некоторые совмещают научную деятельность с основной.

Такая же проблема с актуальностью данных. Тут очень большое поле для дискуссии о том, как экономическая наука может получить доступ к данным, которые имеют и используют корпорации в том числе и для лоббирования своих интересов. Если об этом не удастся договориться, экономическая наука обречена. Она будет нужна только сама себе. Отчасти это так уже сейчас, призыв Р. Коуза [10] спасти экономическую науку от экономистов прозвучал еще в 2012 году. Ситуация с тех пор лучше не стала.

Список использованной литературы:

1. Полтерович В.М. (1998). Кризис экономической теории // Экономическая наука современной России. № 1. С. 46–66.
2. Банерджи, А., Дюфло, Э. (2021) Экономическая наука в тяжелые времена. Продуманные решения самых важных проблем современности [Текст] / Абхиджит Банерджи и Эстер Дюфло; пер. с англ. М. Маркова и А. Лащева; под науч. ред. Д. Раскова. — Москва: Издательство Института Гайдара; Санкт-Петербург: Факультет свободных искусств и наук СПбГУ, 2021. — 624 с. ISBN 978-5-93255-594-1
3. Бобров Л.К. (2022) Достоверность ссылок на научные издания: пример порождения мифов и неточностей. Научные и технические библиотеки. 2022;(5):47-65. <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2022-5-47-65>
4. Рубинштейн Г.Ш. (1973). О некоторых классах неаддитивных функций множеств. Оптимизация: Сб. статей. Новосибирск, 1973, вып. 9(23), с. 157–164.
5. Васильев В. А. (1974) Об одном представлении полиномиальных мер, Оптимизация: Сб. статей. Новосибирск, 1974, вып. 14(31) – с. 103–123
6. Васильев В. А. (1975) Вектор Шепли для игр ограниченной полиномиальной вариации, Оптимизация: Сб. статей. Новосибирск, 1975, вып. 17(34) – с. 5–11
7. Козырев А.Н. (2021), Сетевые эффекты и цифровые платформы в экономике и математических моделях // Цифровая экономика № 3(15), 2021 – с. 5-32. DOI: 10.34706/DE-2021-03-01
8. Полтерович В.М. (2022) Библиометрическое равновесие // Вестник РАН, 2022, Т. 92, № 5, стр. 431–439, DOI: 10.31857/S0869587322050127
9. Полтерович В.М. (2023) Авторский капитал и реформирование российской публикационной системы. Статья принята к публикации в журнале «Вопросы экономики», 2023, №6
10. Coase. R.H. (2012) Saving Economics from the Economists. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2012/12/saving-economics-from-the-economists>

Моисеев Н.А.

Москва, РЭУ им. Г.В. Плеханова

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦЕНОВОГО БАЛАНСА ОТРАСЛЕЙ С УЧЕТОМ КОНКУРЕНЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ «ЗАКРЫТОЙ» ЭКОНОМИКИ

Работа выполнена в рамках проекта Российского научного фонда (проект 22-78-10150) («Разработка системы оценки и оптимального планирования реализации государственных экономических проектов в условиях геополитических рисков»).

В современных быстро меняющихся экономических условиях, исследование механизмов формирования ценового баланса в экономике становится все более сложной и многогранной задачей. Особое внимание в этом контексте заслуживает роль конкуренции внутри отраслей, которая способствует формированию ценового баланса и определяет стратегии поведения участников рынка (Farahat, Perakis, 2011).

Анализируя научные исследования, посвященные моделированию ценовой конкуренции, можно отметить большую проработанность тематики. Однако, имеющиеся на данный момент работы не учитывают фактор взаимозависимости экономических объектов, который имеет большое влияние и выражается в наличии мультипликативных эффектов. Фирмы и отрасли рассматриваются как технологически независимые субъекты, что на практике не всегда соблюдается. С позиции фирмы традиционно считается, что чем ниже уровень конкуренции, тем выше прибыль, однако, эта зависимость может быть иной при учете производственной зависимости экономических агентов (Branco, Villas-Boas, 2011), (Иванов, Колычев, 2021).

Целью данного исследования является попытка показать неэффективность ценовой политики монополий в «закрытой» экономической системе при наличии производственных взаимосвязей между ними (фирмы потребляют продукцию друг у друга). Для достижения заявленной цели предлагается методика вычисления уровня равновесных цен, основанная на методологии межотраслевого баланса и матрице Слуцкого частных производных функции спроса на i -й товар по j -ой цене.

В методологии межотраслевого баланса каждый продукт может быть произведен исключительно в определенной отрасли, и производственное потребление напрямую пропорционально производству в потребляющих отраслях. Конечное потребление продукции отраслей (домохозяйствами, государством и так далее) представлено как Y . Вектор конечного производства обозначается как X . Конечный выпуск является суммой прямых затрат

и конечного потребления, а вектор конечного выпуска представлен в форме (1).

$$X = (I - A)^{-1}Y, \quad (1)$$

где I обозначает единичную матрицу, X – вектор выпуска, A – матрица удельных прямых затрат, Y – вектор конечного потребления (Aroche et al., 2013).

Спрос конечных потребителей на продукцию может быть задан в виде линейной функции от цены (формула 2).

$$Q(P) = B \times P + \theta, \quad (2)$$

$$\text{где } B = \begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{nn} \end{vmatrix}, \theta = \begin{vmatrix} \theta_1 \\ \vdots \\ \theta_n \end{vmatrix}.$$

P – вектор цен отраслей, q_i обозначает спрос на продукцию i -й отрасли, а θ_i и b_{ij} – параметры спроса на продукцию i -й отрасли в зависимости от цены j -й отрасли.

В данной работе исследуется сценарий, в котором спрос на продукцию каждой отрасли взаимосвязан, подразумевая, что товары различных отраслей являются взаимозаменяемыми для конечных потребителей, т.е. при повышении (снижении) цены одного товара увеличивается (уменьшается) спрос на товар, конкурирующий данному. Эту зависимость можно выразить с помощью матрицы B (формула 3). На примере одной отрасли это означает, что спрос на ее продукцию падает с увеличением собственной цены, а с увеличением цен отраслей-конкурентов спрос на продукцию данной отрасли растет.

$$B = \begin{vmatrix} b_{11} \pm \Delta b_{11} & b_{12} \mp \Delta b_{12} & \dots & b_{1n} \mp \Delta b_{1n} \\ b_{21} \mp \Delta b_{21} & b_{22} \pm \Delta b_{22} & \dots & b_{2n} \mp \Delta b_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} \mp \Delta b_{n1} & b_{n2} \mp \Delta b_{n2} & \dots & b_{nn} \pm \Delta b_{nn} \end{vmatrix}. \quad (3)$$

Таким образом, имеется возможность моделировать сокращение спроса на один вид продукции при одновременном увеличении спроса на другой вид, т.е. варьировать параметр, отвечающий за уровень конкуренции в отрасли (Δb_{ij}). Например, при падении спроса на продукцию i -й отрасли параметр b_{ii} сократится на величину, равную сумме приростов параметров b_{ij} связанных отраслей, где j – номер отрасли от 1 до n . Уровень конкуренции определяется степенью взаимозаменяемости продукции. Совершенная конкуренция является утрированной ситуацией, когда потребитель полностью переключается на наиболее выгодный товар-заменитель, т.е. для i -й отрасли $b_{ii} \rightarrow -\infty$.

Конечное потребление может быть представлено следующим образом (4):

$$Y = P \circ Q(P), \quad (4)$$

где \circ – произведение Адамара (поэлементное умножение матриц), $Q(P)$ – вектор физического объема, $q_{1,\dots,n}$ – объем реализованной продукции в отраслях $1, \dots, n$ соответственно.

С учетом формул (1) и (4), конечный выпуск можно выразить в форме (5):

$$X = (I - A)^{-1} \times P \circ Q(P). \quad (5)$$

Общий объем реализованной продукции рассчитывается как отношение выпуска к уровню цен (6):

$$QT = X \circ \frac{1}{P}. \quad (6)$$

Под влиянием изменения цен отраслей и технологических трансформаций, производственная матрица может подвергаться модификациям. Воздействие цен на данную матрицу выражается через пропорциональный рост затрат на комплектующие продуктов при увеличении цен (7).

$$A_p = PN \circ A, \quad (7)$$

где $PN = \begin{pmatrix} 1 & \frac{p_1}{p_1} & \dots & \frac{p_1}{p_n} \\ \frac{p_2}{p_1} & 1 & \dots & \frac{p_2}{p_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{p_n}{p_1} & \frac{p_n}{p_2} & \dots & 1 \end{pmatrix}.$

Целевая функция, которую отрасль стремится максимизировать при принятии решений, может быть представлена как добавленная стоимость по отрасли (8). Добавленная стоимость определяется как разница между выпуском и затратами. Следовательно, задача максимизации сводится к (9).

$$PR = X - (E_n^T \times A_p)^T \circ X \quad \text{или} \quad (8)$$

$$PR = (E_n - (PN \circ A)^T \times E_n) \circ ((I_n - PN \circ A)^{-1} \times P \circ Q(P)) \rightarrow \max, \quad (9)$$

где PR – вектор добавленной стоимости отраслей, E_n – единичный вектор-столбец размерности n , I_n – единичная матрица размерности $n \times n$.

Проведя ряд математических преобразований, добавленную стоимость из (9) можно также представить в форме (10). Равновесие достигается в точке, соответствующей удовлетворению условия равенства нулю производной функции добавленной стоимости i -й отрасли по ее цене ($\frac{\partial PR_i}{\partial p_i} = 0$). Это условие формулируется как система линейных уравнений, так как функция (10) имеет параболический характер.

$$PR = ((I_n - A^T) \times P) \circ ((I_n - A)^{-1} \times (B \times P + \theta)). \quad (10)$$

Аналитическое решение для этой системы линейных уравнений выражается следующим образом:

$$P_{opt} = - \left(B + (I_n - A) \times (diag(I_n - A^T))^{-1} \times diag((I_n - A)^{-1} \times B) \times (I_n - A^T) \right)^{-1} \times \theta, \quad (11)$$

где $diag(*)$ – диагональная матрица с диагональными элементами, равными диагональным элементам матрицы $*$.

Возможно оценить эффективность производственного процесса, вычислив маржу добавленной стоимости по отраслям (12).

$$\text{Margin}_i = \text{PR}_i \times X_i^{-1}. \quad (12)$$

В построенную теоретическую модель включались отрасли-конкуренты и одна отдельная отрасль, независимая от спроса на продукцию других отраслей. Конкурирующие отрасли для удобства визуализации объединены по своим показателям, т.е. имеют идентичные показатели. Все отрасли изначально находятся в одинаковых условиях. Отдельная отрасль всегда связана с отраслями-конкурентами, а отрасли-конкуренты всегда зависят от отдельной отрасли.

Производственная матрица в первом случае задавалась таким образом, чтобы между конкурирующими отраслями была производственная зависимость (13).

$$A = \begin{pmatrix} 0,12 & 0,1 & \dots & 0,1 \\ 0,1 & 0,12 & \dots & 0,1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0,1 & 0,1 & \dots & 0,12 \end{pmatrix}. \quad (13)$$

Во втором случае конкурирующие отрасли независимы (14). Количество отраслей-конкурентов на единицу меньше общего количества отраслей (n).

$$A = \begin{pmatrix} 0,12 & 0 & \dots & 0,1 \\ 0 & 0,12 & \dots & 0,1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{0,1}{n-1} & \frac{0,1}{n-1} & \dots & 0,12 \end{pmatrix}. \quad (14)$$

Параметры спроса на первом шаге приняли вид (15). Все отрасли имеют одинаковый спрос со стороны конечного потребителя.

$$B = \begin{vmatrix} -5 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & -5 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & -5 \end{vmatrix}, \theta = \begin{vmatrix} 200 \\ 200 \\ \vdots \\ 200 \end{vmatrix}. \quad (15)$$

Чтобы сохранить постоянство спроса, изменение параметров по диагонали матрицы B происходило в отрицательную сторону, а вне диагонали – в положительную сторону (16). Каждая отрасль имеет $n - 1$ конкурента, поэтому сокращение спроса на продукцию определенной отрасли для соблюдения баланса по всем отраслям берется с соответствующим коэффициентом, т.е. чем больше количество отраслей, тем выше уровень конкуренции. (Горбунов, 2009)

$$\begin{aligned} \Delta b_{ii} &= -0,1 \cdot (n - 2) \\ \Delta b_{ij} &= 0,1, \end{aligned} \quad (16)$$

Таким образом, конкуренты имеют равные производственные зависимости, т.е. находятся в абсолютно равных условиях.

В рамках данного эксперимента смоделированы две условные ситуации: когда две конкурирующие отрасли взаимозависимы и когда они функционируют независимо (рис. 1). Различные условия обозначены цветами: черным – ситуация наличия зависимости («зависимость»), красным – производственной независимости («независимость»). Пунктирная кривая отображает динамику показателей отрасли, которая не конкурирует с другими.

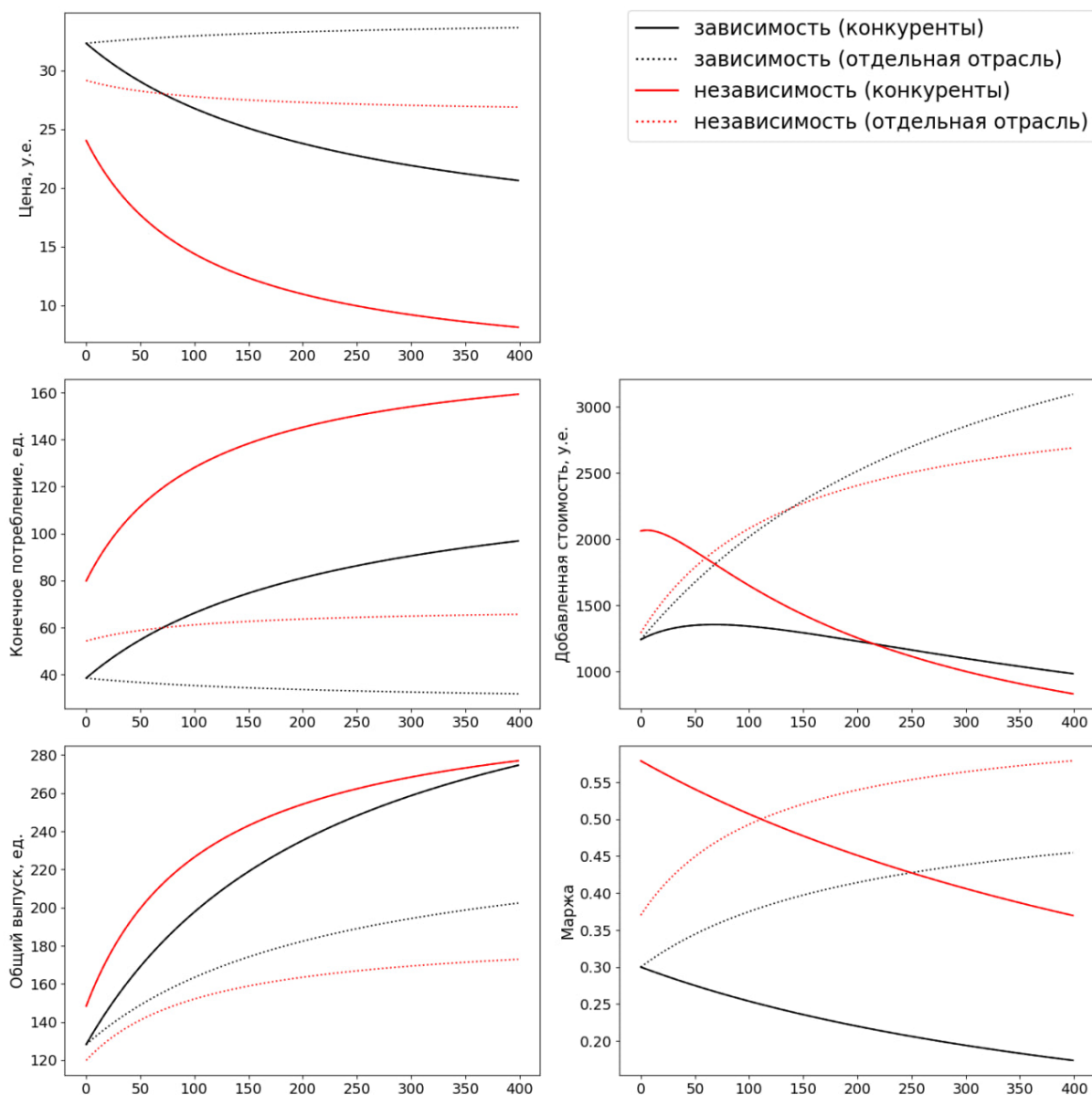


Рис.1. Динамика показателей отраслей при технологической зависимости и независимости конкурирующих отраслей (2 конкурента)
 Построено авторами по данным имитационного эксперимента

В обоих случаях цены конкурирующих отраслей падают, а отдельных отраслей – растут в случае зависимости и падают в случае независимости. Это связано со снижением уровня издержек, зависящем от цен конкурентов, которые в случае независимости снизились гораздо существенней. Хотя

собственный спрос отраслей сокращался, конкуренция привела к росту конечного потребления отраслей. Соответствующим образом, конечное потребление для конкурирующих отраслей увеличивается, а отрасль, не участвующая в конкуренции, снижает производство товаров для конечного рынка вследствие роста цен и падения величины спроса.

Анализ графиков добавленных стоимостей позволяет сделать вывод о наличии оптимального уровня конкуренции для зависимых конкурирующих отраслей. Об этом свидетельствует увеличение добавленной стоимости на первых шагах и ее дальнейшее сокращение. Общий выпуск увеличивается медленнее в ситуации технологически независимых отраслей, поскольку отсутствует промежуточный спрос на продукцию отраслей конкурентов, и выпуск при ситуации зависимости отраслей догоняет выпуск в ситуации независимости с увеличением уровня конкуренции.

Однако, маржинальность в обоих случаях снижается на всем протяжении анализируемого участка. Особенно сильное снижение наблюдается в случае производственной независимости отраслей. При этом отдельная отрасль в обоих случаях наращивает добавленную стоимость, а случай производственной независимости конкурирующих отраслей для нее является более выгодным, поскольку цены конкурентов низкие, и, следовательно, низкие у данной отрасли более низкие издержки.

Заметим, что уровень маржинальности в случае отсутствия производственной зависимости отраслей почти вдвое выше, чем в случае наличия зависимости, несмотря на более низкие цены. Поскольку отраслям необходимо производить не только для потребительского рынка, но и для собственного потребления и потреблять у других отраслей, уровень издержек и выпуска возрастают, что отрицательно сказывается на маржинальности.

Результаты проведенных экспериментов подтверждают существование оптимального уровня конкуренции для самих производителей. Мнение, что монополистическое положение экономического агента (независимость его функции спроса со стороны конечного потребителя от цен других агентов) приносит ему максимум прибыли, опровергается для случая технологической взаимозависимости экономических агентов. В настоящем исследовании показан и обоснован тот факт, что при производственной зависимости экономических агентов определенный уровень конкуренции между ними позволяет абсолютно всем агентам получить прибыль больше, чем при ее полном отсутствии. Такой эффект возникает из-за того, что при отсутствии конкуренции отрасли находятся в точке субоптимального ценового равновесия с неоправданно высокими ценами для их функций спроса. Тем не менее, данное равновесие является устойчивым. В случае же независимых производственных отношений оптимального уровня конкуренции для производителей не достигается.

Необходимо отметить, что цены конкурирующих отраслей ниже в случае отсутствия производственной зависимости, а маржинальность —

выше. С увеличением уровня конкуренции общий выпуск растет быстрее в случае наличия производственной зависимости, поскольку отраслям необходимо производить больше продукции для промежуточного потребления. При этом цены и конечное потребление отдельных отраслей ведут себя по-разному в случаях технологической зависимости и независимости.

Список использованной литературы:

1. Горбунов, В. К. (2009) 'Модель потребительского спроса, основанная на векторном поле предпочтений', Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика, №1, с. 67-79.

2. Иванов, Д.Ю., Колычев, С.А. (2021) 'Экономико-математическая имитационная модель ценовой конкуренции на рынке легких самолетов в условиях дуополии', Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление, (3):16-24.

3. Aroche Reyes, F., & Marquez Mendoza, M.A. (2013) 'The Demand driven and the supply-sided input-output models', Notes for the debate. Munich Personal RePEc Archive. MPRA Paper, pp. 1-25.

4. Branco, F., & Villas-Boas, J. (2011) 'Competitive Vices', Marketing Science eJournal, 52. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1921617>

5. Farahat, A., & Perakis, G. (2011) 'On the efficiency of price competition', Oper. Res. Lett., 39, pp. 414-418.

Полтерович В.М.
Москва, ЦЭМИ РАН, МШЭ МГУ

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ: СТРАТЕГИЯ ПОЗИТИВНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА И ЭКОНОМИКА ПОЛНОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО ЦИКЛА¹

Доклад посвящен разработке долгосрочной стратегии социально-экономического развития России. Страны экономического чуда добивались своей цели, первоначально опираясь на так называемые институты догоняющего развития (ИДР), а затем по мере приближения к уровню Западной Европы постепенно отказывались от них, переключая усилия на формирование механизмов экономической и политической конкуренции и встраивание в глобальные цепочки добавленной стоимости (Полтерович, 2016)². В какой мере Россия может опереться на их опыт?

Отвечая на этот вопрос, следует учесть два важнейших обстоятельства. Во-первых, в последние десятилетия механизмы конкуренции обнаруживают пределы своих возможностей, исчерпание их потенциала лежит в основе наблюдаемого кризиса стран золотого миллиарда (Полтерович, 2023а; Банерджи, Дюфло, 2021). Этот факт должен учитываться догоняющими странами при разработке долгосрочных стратегий. Во-вторых, не исключено, что России предстоит находиться под западными санкциями в течение весьма длительного времени, поэтому проблема встраивания в глобальные цепочки добавленной стоимости может оказаться для нее неразрешимой. В условиях доминирования США даже так называемые дружественные страны вынуждены ограничивать экономические связи с Россией и, следовательно, не могут считаться вполне надежными партнерами. Неизбежно окажется под вопросом и опора на параллельный импорт. Он невозможен в достаточных объемах без значительных доходов от экспорта в конвертируемой валюте. Наблюдаемый в настоящее время взлет курса доллара показывает, что это условие вряд ли будет выполняться. Можно ли рассчитывать на преодоление этих трудностей?

Рассматривая вопрос о том, в какой мере опыт стран экономического чуда и стран золотого миллиарда может быть использован при формировании стратегии экономического развития России, следует, прежде всего, заметить, что Запад далеко не однороден. Швейцария, Нидерланды и нордические страны существенно опередили США и по качеству экономических

¹ Доклад посвящен изложению и дальнейшей разработке идей, содержащихся в статье (Полтерович, 2023b); см. также (Полтерович, 2023а).

² Согласно (Полтерович, 2016) к институтам догоняющего развития относятся корпоративистская система управления, индикативное планирование, генеральное агентство развития и ряд других.

и политических институтов, и по темпам экономического роста в долгосрочном периоде; уже сейчас душевой ВВП Швейцарии и Норвегии по паритету покупательной способности выше, чем для США. В работе (Полтерович, 2022) показано, что успех достигнут Семеркой европейских лидеров благодаря коллаборативным преимуществам – более развитым механизмам сотрудничества в экономической и политической сферах. В настоящем докладе подчеркивается, что институты догоняющего развития позволяют наращивать эти преимущества. Значит, необходимо формировать ИДР, уделяя особое внимание механизмам сотрудничества, в том числе, и на этапе значительного сближения с развитыми странами по уровню благосостояния, когда происходит временное укрепление механизмов конкуренции. В этом и состоит стратегия позитивного (не направленного против третьих лиц) сотрудничества. На первом этапе стратегия предусматривает снижение неравенства, достижение высоких уровней доверия граждан друг к другу и государственным институтам, объединение усилий по составлению и реализации индикативных планов, формированию на их основе сетей добавленной стоимости, позволяющих быстро обновлять технологии одновременно в разных отраслях. На втором этапе предусматривается снижение командной роли государства при сохранении его координационных функций, дальнейшее наращивание коллаборативных преимуществ за счет повышения массовой культуры и совершенствования механизмов управления. Такая политика должна привести к построению скоординированной рыночной экономики с высоким уровнем корпоративной социальной ответственности и переходу к консенсусной демократии (Hall, Gingerich, 2009), (Strand., Freeman, 2015), (Amor-Esteban et al., 2019), (Lijphart, 2012). В случае успеха Россия окажется в ряду передовых стран.

До сих пор речь шла об общих принципах формирования стратегии, направленной на обеспечение экономического роста в условиях санкций. Отвечая на второй вопрос, поставленный в начале настоящих тезисов, остановимся на важнейших конкретных направлениях противостояния санкционному давлению. Как уже отмечалось, ослабление санкционного контроля возможно лишь при резком изменении политики США, отказа этой страны от мирового доминирования. Подобное развитие событий неизбежно, но его сроки трудно предсказать. Как показывает опыт Ирана, Россия может оставаться под санкциями в течение десятилетий.

Экономическую систему мы называем экономикой полного ответственного цикла (ЭПлОЦ), если она способна развиваться даже при разрыве внешнеэкономических связей.

Широко распространено мнение, что построить такую экономику невозможно. Придерживаясь этой точки зрения, остается надеяться на то, что всегда найдутся необходимые внешние связи, не подконтрольные санкциям; надежды связаны с параллельным импортом и дружественными странами.

Однако параллельный импорт не решает проблему без достаточных объемов экспорта, санкции на который (в частности, ограничение цен) нередко выгодны импортерам. Поэтому они готовы учитывать санкционные ограничения даже при хороших отношениях с Россией. Снижение экспортных доходов ведет к падению курса рубля и, значит, к удорожанию импорта, в том числе, и параллельного. Кроме того, как показывает опыт, отношения России с другими странами могут меняться в результате проводимой США политики кнута и пряника и/или прихода к власти оппозиции. В условиях жесткого и постоянно усиливающегося санкционного давления единственный способ поддержания значимого экономического роста состоит в создании экономики, близкой к ЭПЛОЦ.

Стратегия позитивного сотрудничества в принципе позволяет формировать отечественные сети добавленной стоимости. Масштабы их формирования можно существенно расширить за счет использования аддитивных технологий, которые многие авторы считают основой очередной технологической революции (см., например, (Galantucci et al., 2019)).

В работе (Attaran, 2017) указан целый ряд преимуществ аддитивных производств над обычными, субтрактивными. Среди них – более высокая эффективность за счет меньшей доли отходов и улучшения качества продукции, удобство проектирования и относительная простота кастомизации товара – создания модификаций, учитывающих предпочтения различных групп потребителей. Но самое главное преимущество аддитивных технологий в свете рассматриваемых проблем состоит в том, что они позволяют существенно снизить зависимость потребителя от производителей и поставщиков потребляемой им продукции и тем самым смягчить последствия санкций. Отпадает необходимость в постоянной связи с производителями и поставщиками для получения запчастей. Потребителю достаточно располагать соответствующими печатающими устройствами, материалами для печати и программами; фактически он становится производителем деталей. Их производство остается эффективным и при малых объемах (Режимчук, 2023), особенно если имеется возможность использовать универсальные 3d-принтеры. Сказанное относится не только к запчастям, но и к комплектующим, да и к самим продуктам. Напомним: ожидалось, что нехватка запчастей явится одной из главных причин быстрого падения производства и услуг в результате санкций. Не случайно Наталья Некипелова, президент крупной топливной компании, в своем выступлении в декабре 2022 г. на форуме, посвященном аддитивным технологиям, отметила резкий рост спроса на услуги АТ-индустрии (Сацкая, 2023а)³.

Многие авторы подчеркивают, что АТ носят сквозной характер, так что развитие аддитивных производств тесно связано с запросами и динамикой значительной части, а в перспективе практически всех отраслей

³ Важность развития аддитивных технологий в России в условиях санкций подчеркивается в статье (Абрамов и др., 2022).

народного хозяйства. Этот факт и принципиальные преимущества АТ над субтрактивными технологиями позволяют говорить о том, что АТ составляют основу очередной технологической революции (Galantucci et al., 2019) наряду с искусственным интеллектом и большими данными⁴. Использование искусственного интеллекта в аддитивных производствах рассматривается как перспективное направление их дальнейшего развития (Режимчук, 2023).

Есть основания считать, что российское правительство придает особое значение инвестициям в аддитивное производство. Об этом свидетельствуют и выступление представителя Президента на форуме, посвященном АТ (Сацкая 2023b), и тот факт, что еще в 2021 году была утверждена стратегия развития таких производств (Стратегия..., 2021). В ней, в частности, говорится: «Межотраслевой характер Стратегии подразумевает включение в контур стратегического планирования также потребителей аддитивных технологий из различных отраслей промышленности, разработчиков и производителей аддитивного оборудования, материалов и программного обеспечения для него». Стратегия предусматривает создание консорциумов, в состав которых могут также входить образовательные и научные организации, институты развития, венчурные компании. Один из подобных консорциумов «Аддитивные технологии» был создан еще в 2016 г. по инициативе правительства Свердловской области.⁵ В 2022 г. Томский госуниверситет систем управления и радиоэлектроники и Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики подписали соглашение о создании консорциума «Аддитивные технологии в радиоэлектронике».⁶ В 2020 г. была создана Ассоциация развития аддитивных технологий, выполняющая «функции Центра компетенций, формирующего экосреду для опережающего развития аддитивных технологий в России».⁷

Следует отметить, однако, что предположения, касающиеся прогнозов экономического роста российской экономики и положенные в основу стратегии, не выполняются, что делает необходимым ее пересмотр. Для быстрого развития аддитивных технологий недостаточно разработать стратегию. Необходимы индикативные планы, охватывающие все народное хозяйство. Критически важно развивать производство самовоспроизводящихся 3d-принтеров. Максимальный эффект АТ могли бы дать при наличии системы индикативного планирования, по самой своей природе

⁴ См. также <https://www.cib.barclays/our-insights/3-point-perspective/additive-manufacturing-advancing-the-fourth-industrial-revolution.html>

⁵ https://club.cnews.ru/blogs/entry/zasedanie_nauchnoproizvodstvennogo_konsortsiума_additivnye_tehnologii_v_novouralske

⁶ <https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatija/novosti/prosmotr/-/novost-tusur-i-rtu-mirea-podpisali-soglashenie-o-sozdanii-konsortsiума-additivnye-tehnologii-v>

⁷ <https://aatd.ru/>

предполагающей тесное взаимодействие, сотрудничество государства, бизнеса и гражданского общества.

В статье (Полтерович, 2023b) высказана гипотеза (согласующаяся с положениями документа (Концепция..., 2023)), в соответствии с которой после завершения конфликта на Украине и отказа США от политики доминирования возникнут условия для возврата к принципам Организации объединенных наций, для формирования системы дружественных взаимодействий между государствами, находящимися на разных стадиях развития. Выбор стратегии позитивного сотрудничества позволил бы России объединиться с Европой, чтобы совместно строить мир всеобщего благосостояния (Myrdal, 1957).

Список использованной литературы:

1. Абрамов И. В., Лукина Ю. Д., Абрамов В. И. (2022). Обеспечение развития аддитивных технологий в России в условиях санкций. *Russian Economic Bulletin*. Т. 5. № 4. С. 198- 204.

2. Банерджи А., Э. Дюфло (2021). *Экономическая наука в тяжелые времена. Продуманные решения самых важных проблем современности*. М.: Изд-во Института Гайдара. 615 с.

3. Концепция внешней политики Российской Федерации (2023). Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 31 марта 2023 г. № 229.

4. Полтерович В. М. (2016). Институты догоняющего развития (к проекту новой модели экономического развития России). *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. Вып. 5(47), 34-56.

5. Полтерович В.М. (2022а). Конкуренция, сотрудничество и удовлетворенность жизнью. Ч. 2. Основа лидерства – коллаборативные преимущества. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. Т. 15, № 3, 42–57.

6. Полтерович В.М. (2023а). Закат общества конкуренции и стратегия социально-экономического развития России. В. сб.: *Экономика России и мира в эпоху смены мирохозяйственных укладов: теория, методология, практика. Сборник тезисов докладов участников XV Пуцинского симпозиума по эволюционной экономике*. М.: ИЭ РАН, 75-77.

7. Полтерович В.М. (2023b). Догоняющее развитие в условиях санкций: стратегия позитивного сотрудничества. *Terra Economicus*, № 3 (в печати).

8. Режимчук В. М. (2023). Мировой анализ рынка и прогноз развития аддитивного производства. *Industry*. <https://industry3d.ru/at-news/mirovoy-analiz-rynka-i-prognoz-razvitiya-additivnogo-proizvodstva/>

9. Сацкая З (2023а). Настоящее и будущее аддитивных технологий в России. *Аддитивные технологии*. №1, 9-11.

10. Сацкая З (2023b). АТ на пороге квантового скачка? *Аддитивные технологии*. №1, 7-8.

11. Стратегия развития аддитивных технологий в Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 14 июля 2021 г. N 1913-р (2021). <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401404208/>

12. Amor-Esteban V., Galindo-Villardón M.P., García-Sánchez I.M. (2019). A multivariate proposal for a national corporate social responsibility practices index (NCSRPI) for international settings. *Social Indicators Research*, 143(2), 525–560.

13. Attaran M. (2017). The rise of 3-D printing: The advantages of additive manufacturing over traditional manufacturing. *Business horizon*, Vol. 1, 1-12.
14. Galantucci L.M., Guerra M.G., Dassisti M., Lavecchia F. (2019). Additive Manufacturing: New Trends in the 4th Industrial Revolution. In: *Lecture Notes in Mechanical Engineering*; Springer: Cham, Switzerland, 153–169.
15. Hall P.A., Gingerich D.W. (2009). Varieties of capitalism and institutional complementarities in the political economy: An empirical analysis. *British Journal of Political Science*, 39(3), 449–482.
16. Lijphart A. (2012). *Patterns of Democracy. Government Forms and Performance in Thirty-Six Countries*. Second edition. New Haven: Yale University Press.
17. Myrdal G. (1957). *Rich Lands and Pure*. New York: Harper and Row. <https://openlibrary.org/account/loans>
18. Strand R., Freeman R.E. (2015). Scandinavian cooperative advantage: The theory and practice of stakeholder engagement in Scandinavia. *Journal of Business Ethics*, 127(1), 65–85.

Савватеев А.В.

Москва, ЦЭМИ РАН, МФТИ; Майкоп, АГУ

ШКОЛА, ВУЗ, ОБЩЕСТВО, ВЛАСТЬ: ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ОСТРЫХ ВОПРОСОВ¹

Введение

Несмотря на отчёты профильных министерств и заявления официальных лиц [1,2,3], ситуация в школе и в школьном образовании оставляет желать лучшего. Если исключить из рассмотрения достаточно крупные города, прежде всего Москву, где нет существенных проблем с финансированием школ, положение школьного образования ухудшается год от года. Об этом свидетельствует общественное мнение профессорско-преподавательского состава региональных вузов, когда речь заходит о качестве подготовки сегодняшних абитуриентов [4,5,6,7].

Помимо растущей пропасти между Москвой и остальной Россией, существует единая для всех регионов проблема: качество проработки учебных программ и методических материалов неуклонно снижается [8,9]; предметная подготовка учителей падает; систематизированность учебников, соответствующих ФГОС, само содержание ФГОС, степень понятности изложения материала в учебниках для учащегося также оставляют желать много лучшего; всё больший упор делается на решении шаблонных задач и тестов вместо проверки непосредственного понимания материала и рассуждения школьника; репетиторы же в основном эксплуатируют недостатки существующей системы, которая будет описана далее, обучают по схемам решению задач на скорость, что требуется на экзаменах. В результате описанных тенденций остаточные теоретические знания школьников в общей массе неуклонно снижаются.

Школьная проблематика чрезвычайно разносторонняя и разветвлённая. Она касается огромного количества аспектов функционирования нашего социума, включая используемые философские парадигмы, которые закладывают отношение к науке и знанию в руководящем слое в целом, от инициаторов государственных реформ до их непосредственных исполнителей и штатных работников учебных заведений. Для подступа к основной проблеме, обозначенной выше, в первую очередь требуется «разложить по полочкам» школьные вопросы.

Классификация больных вопросов школы

В докладе представлена классификация проблем школы по разделам:

¹ Автор благодарит Дарью Смирнову, Юлию Мирлину и Михаила Зеркалова за помощь в работе над заметкой, а также всех коллег по движению «Родная Школа» за обсуждения, помощь и поддержку

- А. Вопросы «гиперопеки»;
- Б. Зарплатный вопрос;
- В. Вопросы подготовки учительских кадров;
- Г. Отдельно проблемы начальной школы;
- Д. Статус педагога, дисциплинарная власть;
- Е. Неверно понимаемая оптимизация, ложные «КРІ» (ключевые показатели эффективности работников сферы образования);
- Ж. Программы обучения и имеющиеся учебники;
- З. Внешние влияния и амбиции людей, далёких от школы;
- И. Оценка знаний, ЕГЭ-ОГЭ-ВПР;
- К. Лоббисты: огромные потери и вред учебному процессу;
- Л. Стратегические документы и идеологические клише.

Высшее образование: от лектора к студенту

В высшем образовании «всё ещё намного хуже». Если вынести за скобки отдельные факультеты фантастического уровня (такие, как ФПМИ МФТИ, «Чебышевка» СПбГУ и Матфак ВШЭ), а также ещё пару десятков неплохих учебных заведений следующего эшелона, то вставшая часть высшего образования, покрывающая, на мой взгляд, не менее 97 процентов всех студентов страны, подпадает под следующее письмо, которое я приведу ниже без купюр, одной цитатой. Речь об одном из региональных государственных университетов, главном ГУ в своём регионе:

«Я работаю старшим преподавателем с 2007 г. и продолжаю этим заниматься по сей день на кафедре, которую и закончил в 2005 году. Хотел бы поделиться своими наблюдениями за 15-летний период своей работы в Университете:

1. Из 17 преподавателей, работающих в 2007 году на нашей кафедре, к 2023 году остался только один. За этот период на нашу кафедру пришло только два новых преподавателя (один, из которых, я). К сожалению, второй преподаватель на данный момент тоже не работает.

2. Продолжительность обучения студентов сократилась с 5 лет до 4.

3. Часть дисциплин была выведена из образовательного процесса, некоторые дисциплины были объединены в одну.

4. Полностью исчезла производственная практика у студентов.

5. Ликвидированы все лабораторные работы на реально действующих установках, оборудование вывезено, лаборатории закрыты. Часть лабораторных работ переведена в виртуальный режим на компьютерах.

6. Индивидуальные темы дипломных работ заменены на одну общую для всех студентов тему. Дипломная работа превращена в копируемый шаблон, в котором, в лучшем случае, студент меняет исходные данные для расчета.

7. Последние два года наблюдается тотальная (100-процентная!) покупка курсовых и расчетно-графических работ студентами. Практические задания во время занятий выполняют от 1 до 3 человек из группы.

8. Пятибалльная система оценки выродилась в двухбалльную («неуд»/«уд»). В некоторых группах нет ни одного студента, желающего получить «хор» или «отл».

9. На защите дипломов на все вопросы от членов комиссии у студентов заготовлен один универсальный ответ «затрудняюсь ответить».

10. В последние годы у меня стали появляться группы студентов, в которых только один человек умеет выполнять простые математические операции (выносить общий множитель за скобки, складывать рациональные дроби наподобие $1/2 + 1/3$). Следует отметить, что у нас инженерная специальность, где для описания некоторых процессов требуется решать системы дифференциальных уравнений, эти студенты прошли несколько семестров высшей математики.

11. У меня были случаи, когда целые группы студентов не приходили ко мне на экзамен, т.к. я на экзамене задаю вопросы и не позволяю пользоваться телефоном.

12. За 15 лет работы ко мне не подошел ни один родитель с вопросом, почему не ведутся занятия должным образом у студентов. А вот мамы, просящие поставить своему ребенку «уд» за невыполненную работу, подходят регулярно. Я не встречал ни одного студента, недовольного качеством образования. Такая система (ничего не делая, получить «уд») устраивает всех.

Я работаю старшим преподавателем на энтузиазме по совместительству на 0,25 ставки. При этом моя зарплата составляет 5000-6000 р. (это после существенного увеличения). Для сравнения: в 2007 г. я получал около 300 р. в месяц.

Я думаю, что похожая картина с высшим образованием происходит не только на нашей кафедре в нашем Университете, но и в других.

Это катастрофа! Но что делать, я не знаю. А делать что-то нужно. Мои попытки научить хотя бы одного человека из группы в рамках преподаваемых мною дисциплин уже нескольких последних лет заканчиваются поражением.»

Скорее всего, многие коллеги узнают в этом тексте портрет своего собственного вуза. На Экономфаке НГУ (далеко не последний вуз, как раз из «второго эшелона» добротных!) мои друзья ввели обязательный двухнедельный крэк-курс ликвидации математической безграмотности в сентябре первого семестра. Как они мне сказали, «пришлось». (...)

Основные выводы для образовательной политики

Не понимая, как «лечить» региональные вузы, мы хотя бы предложим способы «лечения» школы. Понятно, что всё равно именно с этого придётся начинать (если не с выстраивания заново начального образования!). Итак:

Прямым указом должно быть проведено полное освобождение учителей от административной нагрузки и писания каких бы то ни было отчётов. Также требуется (постепенное) снижение академической нагрузки учителя до одной ставки, резкое повышение зарплаты учителя, возвращение учителю дисциплинарной власти и принятие иных мер, приводящих к повышению его социального статуса.

Требуется возвращение предметной подготовки как основы учебного процесса в педагогических вузах (в тех из них, которые затронуты идеями прогрессизма и в той мере, в которой вузы ими затронуты).

Отдельным трендом должно стать возвращение репетиторов в школы, т.к. на данный момент на рынке репетиторства наблюдается явный дисбаланс при явной нехватке учителей в школах.

Перейдём к тактическим действиям, которые можно воплотить немедленно, а затем – к стратегическим решениям на более длинном горизонте планирования, требующим некоторой проработки.

А. Тактические шаги:

А1. Снять ограничение 55 лет с Земского учителя; удвоить сумму.

А2. Убрать (запретить!) материальное стимулирование МЭШ, РЭШ, высвобожденные деньги поровну раздать всем учителям.

А3. Ограничить в принципе всяческие цифровые муляжи реальных уроков, курсов повышения квалификации и т.д. Школа должна быть традиционной, с классно-урочной системой в основе. Цифра – лишь в дополнение к реально идущим урокам. Законодательно поразить в правах «гибридные формы» ведения уроков, позволяющие школам не искать учителей.

А4. Рекомендовать всем губернаторам платить 60 000 рублей за одну ставку, поэтапно ликвидировать 1,5 и более ставок в школах. Учитель должен иметь шанс подготовиться к урокам.

А5. Все вообще новшества от Комитета Госдумы по образованию проводить через ВЭПС, а лучше – сразу разворачивать. В комитете сидят люди, имеющие далёкое отношение к школе, часто лоббисты.

А6. Разрешить и порекомендовать учителям начальной школы пользоваться наработками Людмилы Аполлоновны Ясюковой. На восстановление нормального начального образования обратить первейшее внимание. Без восстановления «началки» не будет ничего!

А7. Активно продолжать ревизию бюрократической и административной нагрузки, в сотрудничестве с ВЭПС.

Б. Стратегические действия:

Б1. Убрать из педвузов неработающие концепции «универсальных педагогических компетенций», шаг за шагом, вуз за вузом, год за годом (здесь ожидается невероятное сопротивление нынешнего бомонда!).

Б2. Вернуться к прежней системе глубокой предметной подготовки учителей – чтобы учителя именно учили, а не только проверяли знания

(часто путём тестирования). На стартовом этапе огромную роль будут играть те немногие оставшиеся от советского периода учителя, которые до сих пор – вопреки проведённым разрушительным реформам и унижительному положению! – работают в школе и обучают детей «на совесть».

Б3. Ограничить влияние Института образования ВШЭ и иных структур, имеющих идеологический крен в сторону безудержного использования неработающих прогрессивистских идей. Здесь также намечается отчаянное сопротивление и «изменения в мозгах», ибо в настоящее время любой региональный педвуз хвастается «стратегическим партнёрством с ВШЭ».

Б4. ЕГЭ значительно переработать: сделать многократным (несколько раз в год), непредсказуемым (убить демо-версии) и случайным (там должны встречаться задачи любых видов, выдёргиваемые из большой базы заданий, содержащей в районе 5 000 заданий по каждому предмету).

Б5. Ограничить влияние идей инклюзивного образования и антипсихиатристов, вернуть специализированные заведения. Школа должна иметь административную власть и быть вправе отказать в приёме ребёнку, грубо нарушающему дисциплину (и его родителям).

Б6. Вернуть учителю дисциплинарную власть – реальную возможность выгонять из класса, ставить двойки и даже оставлять на второй год. Ограничить влияние родителей на учебный процесс, возможно, даже на законодательном уровне.

Два сообщения хотелось бы передать «наверх».

1. Прекратить позорные посадки учёных, усугубляющие отток наших научных сотрудников за рубеж. Наказать следователей, делающих карьеру на таких делах, отстранить их от ведения дел.

2. Привязать успешность губернатора к средней зарплате учителей по региону или к отношению средней зарплаты учителя к средней по региону. В перспективе – внедрить зарплатный калькулятор на федеральном уровне, как в Казахстане (где сельский учитель в настоящее время получает в районе 120 000 рублей в месяц, в переводе на наши деньги!).

Список использованной литературы:

1. Выступление С.С. Собянина: <https://www.sobyanin.ru/podvodim-itogi-ege-2023>
2. Отчёт С.С. Кравцова: <https://edu.gov.ru/press/7183/sergey-kravcov-rezultaty-ege-svidetelstvuyut-o-vysokom-kachestve-obrazovaniya-v-shkolah/?ysclid=llt72vih3s331579652>
3. Интервью И.В. Яценко: <https://dzen.ru/a/ZIeFxfkVrkХуbagP>
4. Болотов Виктор Александрович. Вызовы для современной дидактики // Universum: Вестник Герценовского университета. 2012. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vyzovy-dlya-sovremennoy-didaktiki> (дата обращения: 24.08.2023).
5. Галочкин В.Т. Современное состояние образования в РФ и пути его улучшения // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. №1-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-obrazovaniya-v-rf-i-puti-ego-uluchsheniya> (дата обращения: 24.08.2023).

6. Семенюк. Д. Итоги вступительных экзаменов в МГУ показали снижение уровня подготовки выпускников школ страны (Дата обращения 25.08.23) https://www.msu.ru/press/federalpress/itogi_vstupitelnykh_ekzamenov_v_mgu_pokazali_snizhenie_urovnya_podgotovki_vypusknikov_shkol_strany.html

7. Папазова Елена Николаевна, Гулакова Марина Геннадиевна. Низкий уровень подготовки абитуриентов по математике как комплексная проблема системы образования // ДМ. 2016. №44. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nizkiy-uroven-podgotovki-abiturientov-po-matematike-kak-kompleksnaya-problema-sistemy-obrazovaniya> (дата обращения: 25.08.2023).

8. В.А. Васильев. Экспертиза учебников 2005 - 2010 годов, URL: <https://homepage.mi-ras.ru/~vva/test.html>

9. В.А. Васильев. «К заседанию комиссии РАН 17.11.2010», URL: <https://www.hse.ru/org/persons/1297545#other>

Устюжанина Е.В., Трындына Н.С.
Москва, ЦЭМИРАН

ОЦЕНКА УРОВНЯ ДОВЕРИЯ В СОВРЕМЕННОМ РОССИЙСКОМ ОБЩЕСТВЕ

В течение последних 30 лет доверие все чаще рассматривается как фактор социально-экономического развития общества [3, 8,11]. Считается, что то, в какой степени члены общества могут полагаться друг на друга, считают сложившиеся в обществе правила взаимодействия справедливыми и эффективными, а власть – компетентной и честной в значительной степени определяет способность общества к устойчивому развитию и преодолению кризисов [7,14]. Иными словами, высокий уровень доверия упрощает условия функционирования институтов за счет снижения транзакционных издержек, а также уменьшает степень сопротивления общества реформам [4,10,13]. Для подтверждения данных гипотез проводятся исследования, основанные на сравнении межстрановых показателей социально-экономического развития и уровня доверия, наиболее часто оцениваемого на основе проведения опросов населения [1,2,15].

Вместе с тем на данный момент существует значительное количество подходов к классификации доверия: на основе наличия иерархии в отношениях [6], продолжительности и устойчивости отношений доверия [9], психологических оснований доверия [12] и степени опосредованности доверия [5]. Соответственно, возникает вопрос, какие виды доверия оказывают позитивное влияние на социально-экономическое развитие общества и в чем это влияние заключается? Иными словами, необходимо понимать, кому или чему доверяют (или не доверяют) члены сообщества и почему. Также важным представляется оценить взаимосвязь между горизонтальным (межличностным или генерализированным) доверием и вертикальным доверием (к государству, закону, представителю политической или экономической власти).

Целью данной работы является исследование состояния доверия в современном российском обществе и взаимовлияния различных видов доверия. Под доверием в данном исследовании понимается вера доверителя (лица, которое доверяет) в то, что другие акторы (субъекты доверия) будут действовать в соответствии с его ожиданиями.

Основными видами доверия, которые анализируются в данной работе, являются: межличностное, генерализированное, институциональное и политическое. Будем придерживаться следующих определений:

– межличностное доверие – это доверие к конкретным, выделяемым из общей группы (сообщества), акторам, с которыми у доверителя сложились персонализированные отношения;

– генерализированное доверие – это доверие к другим членам сообщества (социальной группы), с которыми ассоциирует себя доверитель (отражает чувство общественной солидарности, веры в то, что другие члены сообщества относятся к нравственной группе доверителя);

– институциональное доверие – это доверие к институтам, которые определяют правила и режимы функционирования определенного сообщества (базируется на вере в то, что акторы будут соблюдать имеющиеся социальные нормы как формальные, так и неформальные, а также в то, что данные нормы эффективны и справедливы);

– политическое доверие – это доверие к политическим организациям, в том числе, органам власти, политическим партиям, отдельным политическим фигурам и средствам массовой информации. Как и институциональное, политическое доверие является опосредованным, но, в отличие от институционального, предполагает отношение не к институциональной (регулятивной) среде, а к созданным в этой среде организациям.

Авторами был проведен в онлайн-формате социологический опрос, в котором приняло участие 542 респондента. В анкете были представлены группы вопросов, отражающие: объективные характеристики респондентов и уровни 4 видов доверия – межличностного, генерализированного, политического и институционального. В процессе анализа качественным ответам были присвоены количественные значения в диапазоне от нуля до единицы, где ноль соответствовал отсутствию доверия со стороны респондента (как правило, ответ «нет»), а единица – максимальному уровню доверия для данного вопроса (как правило, ответ «да»). Варианту ответа на вопрос «скорее да» присваивалось значение 0,8, а варианту ответа «скорее нет» – 0,2. Для каждого вопроса был рассчитан итоговый результат как сумма взвешенных по долям числовых оценок ответов. Формула расчета приведена ниже:

$$\Omega_i = \sum_{j=1}^{m_i} w_{ij} * k_{ij} \quad (1)$$

где Ω_i – взвешенная оценка уровня доверия по i -тому вопросу,

w_{ij} – доля j -того варианта ответа на i -тый вопрос в общем числе ответов респондентов на этот вопрос,

k_{ij} – экспертная оценка j -того варианта ответа на i -тый вопрос $k_{ij} \in [0: 1]$,

m_i – число вариантов ответов на i -тый вопрос.

Итоговые (интегральные) значения по каждой группе вопросов (типу доверия) были нормированы с учетом количества вопросов. Значение 0,5 было выбрано в качестве порогового: уровень доверия по каждому вопросу раздела и по каждому разделу в целом сравнивались как друг с другом, так

и с нейтральным значением 0,5, соответствующим ситуации неопределенности выбора (отсутствию доверия или недоверия).

В Таблице 1 представлены вопросы, отражающие различные виды доверия и агрегированные оценки уровня доверия, полученные путем взвешивания долей каждого варианта ответа на экспертную оценку, соответствующую каждому варианту ответа.

Таблица 1

Агрегированные результаты опроса

Раздел	Вопрос	Оценка по вопросу	Оценка по разделу
Межличностное доверие	Есть ли в вашем окружении люди, на помощь которых в тяжелой ситуации вы можете рассчитывать?	0,898	0,833
	Есть ли в вашем окружении (за исключением семьи) люди, которым вы спокойно могли бы одолжить сумму, равную половине вашего месячного дохода?	0,767	
Генерализированное доверие	Считаете ли вы, что людям в целом можно доверять?	0,621	0,56 (0,652 при исключении вопроса про кошелек)
	Как вы считаете, большинство людей честно оплачивает свои покупки на кассе самообслуживания?	0,804	
	Согласны ли вы с утверждением, что деньги, собираемые на благотворительность, чаще всего попадают в руки нечестным людям?	0,532	
	Верите ли вы, что, если потеряете кошелек со значимой для вас суммой, нашедший этот кошелек человек вернет его вам или в полицию?	0,282	
Институциональное доверие	Как вы думаете, в настоящее время большинство людей стали бы уклоняться от уплаты налогов, если бы у них была такая возможность?	0,245	0,446
	Уверены ли вы в том, что отчисления вашего работодателя в Пенсионный фонд обеспечат вам нормальные условия жизни в старости?	0,153	
	Считаете ли вы, что полиция защищает интересы простых граждан?	0,515	
	Верите ли вы в сохранность ваших сбережений в денежной форме?	0,520	
	Уверены ли вы в сохранности ваших прав на принадлежащее вам в настоящее время недвижимое имущество (квартира, дом, дача и т.д.)?	0,798	

Политическое доверие	Считаете ли вы, что важно участвовать в местном самоуправлении?	0,703	0,472
	Перед выборами (президентскими, парламентскими, местными) если к вам подходят волонтеры и хотят рассказать о программе, при условии, что у вас есть на это время, вы соглашаетесь на общение?	0,476	
	Считаете ли вы, что власть и высокое общественное положение достаются людям, которые этого достойны?	0,345	
	Насколько вы доверяете традиционным средствам массовой информации (газеты, радио, телевидение)?	0,309	
	Насколько вы доверяете современным средствам массовой информации (Интернет, мессенджеры, социальные сети и т.п.)?	0,525	

Источник: составлено авторами

Наиболее высокий уровень доверия респонденты продемонстрировали в разделе «Межличностное доверие» (0,833), показатель по разделу «Генерализированное доверие» значительно ниже (0,56), однако этот вид доверия находится на втором месте по положительным ответам респондентов. Для раздела «Генерализированное доверие» четвертый вопрос (утерянный кошелек) является «выпадающим», то есть ответы респондентов на него не соответствуют общей тенденции раздела. Итоговая оценка значительно занижает общую оценку доверия по разделу, и если не учитывать данный вопрос при оценке доверия по разделу, то она (оценка) составит 0,652. Уровень институционального и политического доверия оказался ниже 0,5, что в целом свидетельствует скорее об отсутствии обоих видов доверия. Итоговый показатель для раздела «Политическое доверие» составил 0,472, а для раздела «Институциональное доверие» – 0,446. Общий уровень доверия по всем разделам составил 0,558.

Отметим, что все вопросы проведенного социологического опроса являются оценочными (респондентам предлагалось оценить гипотетическую ситуацию). Однако ряд вопросов мог восприниматься респондентами как опытные (респонденты отвечали исходя из имеющегося у них опыта, а не оценивали гипотетическую ситуацию, например в вопросе про потерянный кошелек). Также к факторам, предположительно оказавшим влияние на восприятие респондентами вопросов, стали:

- степень абстрактности (возможность для различной интерпретации);
- степень, в которой описываемые ситуации знакомы респонденту;
- то, насколько респондент ассоциирует себя с субъектом доверия или доверителем;

– кто выступает в роли потенциальной жертвы или выгодоприобретателя в описываемых ситуациях.

В среднем, чем более абстрактным был вопрос, тем выше уровень доверия демонстрировался респондентами (вопрос 1 и вопрос 4 раздела «Генерализированное доверие», вопрос 2 и вопрос 4 раздела «Институциональное доверие»). В знакомых респондентам ситуациях их оценка была в среднем ниже, чем в ситуациях, с которыми они не сталкивались (вопросы 3 и 4 раздела «Генерализированное доверие»). В вопросах, в которых респонденты выступали в роли доверителей уровень доверия в среднем, оказался ниже, чем в вопросах, где респондентам предлагалось представить себя в роли субъекта доверия (вопросы 1 и 2 раздела «Межличностное доверие»). Наконец, чем более опосредована и обезличена потенциальная жертва, тем выше среднее значение уровня доверия по вопросу (вопросы 2 и 4 раздела «Генерализированное доверие»).

Для дальнейшего анализа полученных результатов были оценены взаимосвязи между четырьмя видами доверия с использованием корреляционного анализа. Результаты корреляционного анализа представлены в Таблице 2.

Таблица 2

Корреляционная матрица для четырех видов доверия

	<i>межличностное</i>	<i>генерализированное</i>	<i>институциональное</i>	<i>политическое</i>
<i>межличностное</i>	1			
<i>генерализированное</i>	0,1738	1		
<i>институциональное</i>	0,1358	0,3062	1	
<i>политическое</i>	0,1193	0,2537	0,4195	1

Источник: рассчитано авторами

Все полученные корреляции являются значимыми на уровне значимости 0,05. Проверка гипотезы о значимости корреляций выполнена с применением t-критерия. Наименее слабая взаимосвязь – между межличностным и политическим доверием (0,1193), наиболее сильная – между институциональным и политическим (0,4195).

Выводы по результатам проведенного анализа можно разделить на две группы: технические и содержательные. Технические выводы касаются влияния характеристик вопросов на полученные результаты, содержательные выводы позволяют выявить закономерности и взаимосвязи в ответах респондентов.

К техническим выводам можно отнести следующие:

1. Несмотря на то, что абсолютное большинство вопросов носило оценочный характер (респондентам предлагалось оценить гипотетическую

ситуацию), можно предположить, что в ряде случаев респонденты отвечали на вопросы исходя из собственного опыта. Иными словами, ряд описанных в вопросах ситуаций были восприняты не как гипотетические, а как опытные.

2. При анализе ответов на некоторые вопросы (например, готовность участвовать в местном самоуправлении) можно сделать предположение об искажении, основанном на желании респондента выглядеть лучше в глазах организаторов опроса или своих собственных.

3. Основными факторами, влияющими на демонстрируемый респондентами уровень доверия, стали:

а. степень абстрактности вопроса (насколько респондентам предоставляется возможность различной трактовки описанной ситуации);

б. степень, в которой респондент ассоциирует себя с субъектом доверия или доверителем;

с. степень, в которой респондент может представить себе описанную ситуацию (насколько знакома респонденту ситуация из вопроса);

д. кто выступает в роли потенциальной жертвы (потерпевшего) и то, насколько обезличен этот субъект.

Содержательные выводы проведенного анализа:

1. Наиболее согласованные результаты по вопросам раздела были продемонстрированы в области межличностного и генерализированного доверия.

2. Наблюдается несогласованность ответов респондентов в разделе «Институциональное доверие». Особенно сильно это проявляется в вопросе про уплату налогов и сохранность имущественных прав. В разделе «Политическое доверие» оценка важности участия в самоуправлении конфликтует с реальной готовностью респондентов участвовать в политической жизни общества.

3. Связи, существующие между тремя видами доверия, оказались статистически значимыми. Связь между институциональным и политическим доверием наиболее сильная (0,4195), что отчасти объясняется тонкой гранью, существующей между этими видами доверия. Институциональное и политическое доверие также в значительной степени связаны с генерализированным доверием (0,3062 и 0,2537 соответственно).

4. Межличностное доверие оказалось в наименьшей степени связанным с остальными видами доверия. Иными словами, то, насколько респондент доверяет знакомым людям, оказывает относительно слабое влияние на степень доверия людям из своей референтной группы (0,1738) и практически не оказывает влияние на доверие институтам и организациям (0,1358 и 0,1193 соответственно).

5. Высокий уровень межличностного доверия не обладает свойством транзитивности не только по отношению к политическому или

институциональному доверию, но и по отношению к генерализированному доверию, наиболее близкому по своей природе к межличностному.

По результатам проведенного социологического опроса были сделаны следующие наблюдения.

Подавляющее число респондентов продемонстрировали высокий уровень межличностного и генерализированного и низкий уровень институционального и политического доверия. Иными словами, люди в гораздо большей степени доверяют друг другу, чем власти, политическим организациям и сложившейся системе социально-экономических трансфертов (налоги и пенсии). Это свидетельствует о том, что в современном российском обществе неформальные нормы обладают большей социальной значимостью, чем формальные.

Доверие к отдельным политическим деятелям, которое подтверждается многочисленными социологическими опросами, базируется, скорее всего, на эмоциональном отношении (чувствах) и вере в добрую волю, поскольку, как показывает проведенное исследование, оно не коррелирует с отношением к сложившимся в обществе институтам и системе власти.

Такое положение вещей может объяснять довольно высокую устойчивость российского общества к внешним шокам. Однако одновременно оно свидетельствует о двух реальных и во многом параллельных контурах общественного взаимодействия и обусловленной этим слабой восприимчивости системы к управляющим воздействиям. Дело не в том, что такие воздействия не оказывают на общество никакого влияния, а в том, что их результаты, как правило, существенно расходятся с планами реформаторов.

Список использованной литературы:

1. Авдеева Д. А. Доверие в России и его связь с уровнем экономического развития // *Общественные науки и современность* – 2019. – Номер 3 С. 79-93 [Электронный ресурс]. URL: <https://ons-journal.ru/S086904990005087-7-1> (дата обращения: 16.07.2023). DOI: 10.31857/S086904990005087-7

2. Гаврилец Ю.Н., Черненко М.В., Никитин С.А., Тараканова И.В. Статистический анализ структуры общественного мнения России в 2012-2018 годы // *Экономика и математические методы*. 2020. Т. 56. № 1. С. 79-94.40.

3. Дементьев В.Е. Доверие — фактор функционирования и развития современной рыночной экономики // *Российский экономический журнал*. — 2004. — № 8. — С. 46–65.

4. Козырева П.М., Смирнов А.И. Доверие в нестабильном российском обществе. — *Полис. Политические исследования*. 2019 № 5 С. 134-147. <https://doi.org/10.17976/jpps/2019.05.10>

5. Трындына Н.С., Устюжанина Е.В. Доверие как экономическая категория: подходы к классификации и систематизации // *Креативная экономика*. – 2023. – Том 17. – № 1. – С. 39-54.

6. Штомпка П. Доверие – основа общества. М.: Логос, 2012.

7. Almond, Gabriel A., and Sidney Verba (1963) *The Civic Culture: Political Attitudes and Democracy in Five Nations* (Princeton: Princeton University Press).

8. Arrow, Kenneth. Gifts and Exchanges"// Philosophy and Public Affairs. –1972.– Vol. 1. – No 4. – P. 343-362.
9. Das T. K., Teng B. S. Trust, control and risk in strategic alliances: an integrated framework//Organization studies. – 2001. – Vol. 22. – N 2. – P. 251–283.
10. George, A.A.; Robert, J.S. (2015) Phishing for Phools: The Economics of Manipulation & Deception; Princeton University Press: Princeton, NJ, USA.
11. Giddens, A. (1994) 'Risk, trust, reflexivity' in Beck, U.; Giddens, A. and Lash, S. (eds) Reflexive Modernization: Politics, Tradition, and Aesthetics is the Modern Social Order Polity Press: Cambridge, P.194-197.
12. Lewicki R. J., Bunker B. B. Developing and maintaining trust in work relationships//In: R. M. Kramer, T. R. Tyler (eds.). Trust in organizations: frontiers of theory and research. – Thousand Oaks (CA): Sage, 1996.
13. North, Douglass (1990) Institutions, Institutional Change and Economic Performance (Cambridge: Cambridge University Press).
14. Putnam, Robert D., with R. Leonardi, and R. Nanetti (1993) Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy (Princeton: Princeton University Press).
15. Rothstein, B. & Uslaner, E. M. All for All: Equality, Corruption, and Social Trust//World Politics. – 2005 – Vol.58 – No.1. – P. 41–72. <https://doi.org/10.1353/wp.2006.0022>

Чернавский С.Я.
Москва, ЦЭМИ РАН

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ И УГРОЗ В ЭКОНОМИКЕ И ОБЩЕСТВЕ

Последние 200-250 лет основными природными источниками первичной энергии были различные виды органического топлива (основные – уголь, нефть, природный газ) и гидроэнергия, производимая крупными ГЭС. Несмотря на исчерпание запасов нефти и газа во многих месторождениях мир в целом обеспечен нефтью и природным газом на несколько десятков лет. А вот картина степени обеспеченности энергией по странам очень пестрая. Хотя несколько стран, входящих в ОПЕК+, достаточно хорошо обеспечены запасами нефти и газа из месторождений, расположенных на территории соответствующих стран, у большинства стран мира, в том числе у развитых стран, энергетические балансы дефицитны по нефти и природному газу, добываемым из собственных месторождений. Этим странам приходится покупать их на внешних рынках, которые, как правило, неконкурентны, и, поэтому, импорт первичной энергии обходится этим странам недешево.

В 1960-х–1970-х годах у них появились основания считать, что на длительное время они будут обеспечены первичной энергией, которую извлекают из природного урана. Дело в том, что в 1954 г. в г. Обнинске была введена в эксплуатацию небольшая (электрической мощностью 5 МВт) АЭС с водо-графитовым реактором на тепловых нейтронах. Основной задачей этой АЭС было производство электроэнергии путем преобразования энергии, выделяющейся в ходе управляемой цепной реакции деления.

АЭС, реакторы которых спроектированы так, чтобы основным продуктом АЭС была электроэнергия, должны быть конкурентоспособны с другими ее производителями, то есть, прежде всего, с ТЭС на органическом топливе. Удельные издержки производства электроэнергии на Обнинской АЭС были слишком велики по сравнению с издержками ТЭС, однако инженеры и дизайнеры, используя эффект экономии от масштаба, довольно быстро увеличили единичную мощность энергоблоков на АЭС до 440-1000 МВт. И в середине 1960-х годов АЭС с водо-водяными и водографитовыми реакторами на тепловых нейтронах уже были более эффективны при покрытии базовой части графика электрической нагрузки, чем ТЭС.

Это обещало широкомасштабное использование ядерной энергии в мире. Правда, насчет долгосрочной перспективности АЭС с реакторами на тепловых нейтронах появились сомнения: достаточно ли на Земле урана-235? Этот изотоп в природе встречается редко. В природном уране его доля

составляет 0,72% (99,27% приходится на неделящийся изотоп уран-238). Да и природный уран довольно редок. В богатых урановых рудах содержание природного урана около 0.2%, в более бедных оно может быть на порядок меньше. В других природных веществах природного урана – еще на порядки меньше, например, в гранитах – порядка $4 \cdot 10^{-6}$, в морской воде – порядка $3.4 \cdot 10^{-6}$ (см., например, Стырикович, Шпильрайн, 1981, с.33)). При этом издержки извлечения природного урана быстро возрастают со снижением его концентрации в исходном природном сырье. Поэтому на начальном этапе становления ЯЭ многие исследователи полагали, что из-за ограниченности обнаруженных в то время богатых ураносодержащих руд топливная проблема в ЯЭ в отдаленном будущем станет доминирующей, и ядерное топливо, как и органическое, войдет в группу невозобновляемых энергетических ресурсов.

Однако степень ограниченности энергетических ресурсов, из которых в ядерных реакторах можно извлекать первичную энергию, зависит от дизайна ядерных реакторов, устанавливаемых на АЭС.

Если реактор АЭС спроектирован так, что (помимо утилизируемой энергии ядерной реакции деления) неделящиеся изотопы урана-238 преобразуются в делящиеся изотопы урана и плутония (причем в большем количестве, чем в загруженном в реактор топливе), то такой реактор оказывается «размножителем» делящихся изотопов. ЯЭ, В результате работающая АЭС производит дополнительное количество первичной энергии по сравнению с тем количеством, которое было загружено в нее до начала ее работы. В результате осуществляется уникальный в энергетике процесс, в котором использование первичной энергии приводит не к уменьшению ее запасов, а к их увеличению. Ограниченный ресурс первичной энергии трансформируется в практически неограниченный. В (Чернавский, 1980; Чернавский, 2023) моделируется работа двухкомпонентной системы АЭС, состоящей из АЭС с реакторами-сжигателями (обычно эту роль играют АЭС с реакторами на тепловых нейтронах) и АЭС с реакторами-размножителями первичной энергии (обычно это АЭС с реакторами на быстрых нейтронах).

Начиная с 1970-х годов ОПЕК с его политикой завышения цен на нефть на мировом рынке стал парадоксальным мощным союзником развития ЯЭ – инициированные им мировые энергетические кризисы стали сигналом всем потребителям органического топлива в мире, что «эпоха дешевой энергии», извлекаемой из органического топлива закончилась (Стырикович, 1980, с.11).

По характеру своего воздействия мировой энергетический кризис 1973-1974 гг. стал точкой бифуркации, после прохождения которой надежды и производителей, и потребителей энергии на ЯЭ, как энергетическую палочку-выручалочку мировой энергетики, резко выросли.

Еще один «союзник» у ЯЭ, стимулирующий ее рост, появился даже раньше первого мирового энергетического кризиса. В 1960-1970-е годы

были опубликованы результаты исследований, в которых была обнаружена положительная значимая корреляция между антропогенной эмиссией в атмосфере парниковых газов и потеплением климата на Земле. Оценки показали также, что сложившийся тренд антропогенной эмиссии парниковых газов приведет к существенному снижению комфортности жизни людей на Земле. Во многих местах нормальный уровень комфортной жизни окажется недостижимым. Хотя результаты были получены с помощью математического моделирования, некоторые авторитетные ученые и исследовательские организации не признавали значимость влияния на климат антропогенной эмиссии парниковых газов. В своих работах о перспективах мировой энергетики они «не замечали» антропогенных факторов глобального потепления (см., например, (Мировая энергетика..., 1980; Стырикович, 1980; Воробьев, Воскресенский, Гончаров, 1987; Аникеев, Жибоедов, 1995).

Однако появившиеся на Земле климатические феномены (в частности, повышение уровня воды в мировом океане, таяние ледников и пр.) и дополнительный анализ перспектив глобального потепления показали, что угроза человечеству со стороны глобального потепления климата очень серьезна, и, чтобы смягчить его нежелательные последствия, человечеству придется ограничить эмиссию парниковых газов.

Но чем заменить сжигание органического топлива, приводящее к эмиссии парниковых газов?

И здесь на авансцене оказывается ЯЭ с ее достоинствами, которые состоят в том, что при вытеснении из сферы производства электроэнергии ТЭС на органическом топливе атомными электростанциями:

- снизятся издержки экономики на производство базовой электроэнергии;

- смягчится, а в долгосрочной перспективе может исчезнуть рыночная власть ОПЕК на мировом рынке и поставщиков природного газа на региональных рынках, и эти рынки станут конкурентными;

- улучшится логистика топливоснабжения производителей электроэнергии, поскольку из-за значительно большей энергоемкости ядерного топлива, чем у органического топлива) снизится масштаб потоков подвозимого к ним топлива и не будет необходимости в непрерывной подаче топлива на электростанции;

- резко снизится объем антропогенной эмиссии парниковых газов в атмосферу и, соответственно, острота угрозы потепления климата на Земле;

- снизится уровень загрязнения окружающей среды продуктами сжигания органического топлива как стационарными установками, так и двигателями внутреннего сгорания;

- потеряет актуальность беспокойство человечества остаться в очень долгосрочной перспективе без источников первичной энергии;

– даже страны, не имевшие на своей территории месторождений и природных ресурсов первичной энергии, получают возможность компенсировать ее отсутствие.

Эти ожидания, связанные с развитием ЯЭ, давали основание утверждать, что «энергетический голод человечеству не угрожает даже в отдаленном будущем» (Стырикович, 1980, с. 11). Казалось, что насчет потери энергообеспеченности людям беспокоиться не стоит. (Следует заметить все же, что этот оптимизм об обеспеченности мира в целом энергией был проявлен в то время, когда в среде российских экспертов и руководителей страны доминировала уверенность в том, что системы атомных электростанций (АЭС), в составе которых действуют реакторы как на тепловых, так и на быстрых нейтронах, не только производят электроэнергию с более низкими издержками, чем альтернативные производители, но и риск производства электроэнергии ядерной энергетикой (ЯЭ) минимален и вполне приемлем.)

Для СССР развитие ЯЭ дополнительно стимулировалось тем, что вытеснение из структуры первичной энергии органического топлива позволило бы увеличить продажи нефти и природного газа на внешних рынках с намного бóльшим объемом извлекаемой ренты (да еще и в иностранной валюте), чем при продажах на внутренних рынках. А это имело исключительно важное значение, так как в СССР в 1970-х годах появились признаки истощения внутренних источников роста и технологического развития экономики.

Поэтому в 1970-х годах в СССР планировался и разрабатывался ускоренный долгосрочный рост ЯЭ. Так, в «Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976-1980 годы» было предписано: «Предусмотреть опережающее развитие атомной энергетики в Европейской части СССР. Ускорить строительство и освоение реакторов на быстрых нейтронах. Приступить к подготовительным работам по использованию атомной энергии для целей теплофикации». (Александров, 1978, с.195.). По мнению руководства страны и руководителей научного сообщества без роста ЯЭ нельзя было ожидать, что электроэнергетика (а с нею и вся экономика) сможет двигаться по траектории стратегии «опережающего развития», принятой в СССР после принятия в 1921 г. плана ГОЭЛРО. Приведенные ниже высказывания подтверждают наличие такого взгляда на перспективы развития ЯЭ: «К 1990 г. <...> за счет АЭС будет вырабатываться около 40 % всей электроэнергии» (Александров, 1978, с.221) и: «Намечалось (в 1960-х годах – автор), что за 50 лет электроснабжение СССР будет полностью переведено на ядерно-топливную основу» (Корякин, 2002, с.53).

Более того, специалисты-ядерщики утверждали, что «среди различных отраслей энергетики, основанных на применении ископаемого топлива, атомная энергетика не имеет себе равных по минимальному уровню вредного воздействия на обслуживающий персонал, население и окружающую

среду, а также по оснащенности средствами защиты против возможного загрязнения окружающей среды, и <...> широкое развитие атомной энергетики <...> до 1000 ГВт в СССР (прогноз на 2000-2010 гг.) позволяет обеспечить сохранение достаточной чистоты внешней среды» (Экспертная оценка-1975, 2013, с.111). В этом, а также во многих других прогнозах образ такого «будущего» был логическим следствием наблюдаемых феноменов «прошлого» и «настоящего» ЯЭ, а также господствовавших тогда представлений о свойствах ЯЭ. В соответствии с этими прогнозами в европейских районах страны в 1986-1990 гг. прекратится «строительство новых конденсационных тепловых электростанций (КЭС) на органическом топливе. Будет осуществляться лишь ввод в действие мощности на ряде электростанций, сооружение которых было начато раньше, а также некоторых ТЭЦ» (Воскресенский, 1987, с.172).

Надежда на то, что уже в начале XXI в. ЯЭ полностью обеспечит людей первичной энергией подкреплялась уверенными высказываниями специалистов: «Решение задачи полного обеспечения всех видов энергопотребления в нашей стране за счет деления и синтеза атомных ядер – достойная задача нашей науки и техники на границе веков» (Александров, 1984, с.343), (в решении которой у автора этой цитаты, видимо, не было сомнений) или в более осторожной форме: «АЭС <...> выходят в абсолютные энергетические лидеры на XXI в. по экономическим <...> показателям (курсив автора – СЧ)» (Корякин, 2002, с. 223).

Кажется, что тотальное доминирование ЯЭ в образе будущей отечественной и мировой энергетики должно было стать реальностью. Но этого не произошло. В конце 1970-х годов рост ЯЭ во многих странах затормозился, а в некоторых странах прекратился из-за трех крупнейших аварий на АЭС. Первая из них случилась на АЭС Three Miles Island (ТМІ) в 1979 г. В результате аварии расплавилось около 50% активной зоны. Однако выхода радиоактивности за пределы АЭС не произошло, что дало основание некоторым специалистам считать, что ЯЭ полностью подтвердила свою безопасность для населения и отлично справилась с задачей, которая с самого начала ставилась перед ней: «обеспечение безопасного пути ее развития» (Легасов, Новиков, 1988, с. 35) с тем, чтобы «не допустить выхода радиоактивности за пределы ядерного реактора или технологических помещений станции» (Сидоренко, 1988, с.28). Отсюда следовало логическое умозаключение: раз ЯЭ доказала даже в случае очень серьезной аварии (на ТМІ) свою безопасность для населения, нет оснований корректировать программы развития ЯЭ. Согласие с этой логикой привели к тому, что после аварии на ТМІ в течение примерно 10 лет программа развития ЯЭ в СССР практически не корректировалась.

Однако не все были согласны с такой интерпретацией безопасности АЭС. Что такое безопасный объект? Это объект, который никому ничем не угрожает (Ожегов, 1988, с. 37). Однако промышленная деятельность, как

правило, не бывает совершенно безопасной. Поэтому при разработке дизайна промышленных объектов обычно пользуются не критерием полной безопасности, а критерием приемлемости использования объекта. Приемлемый объект – это такой объект, который удовлетворяет предъявляемым к нему требованиям (Ожегов, 1988, с.479), его можно принять и начать работу с ним.

Время от времени на ядерно-энергетическом объекте (как на любом промышленном объекте) могут происходить опасные события. Одни с помощью диагностических систем можно технически предотвратить, другие с помощью ремонта локализовать. Случаются и такие события, когда процессы в промышленном объекте выходят из-под контроля.

Так, на АЭС выход цепных ядерных реакций из-под контроля ее персонала сопряжен с высвобождением в ядерном реакторе огромной тепловой энергии в течение очень короткого времени. Практически мгновенный подъем температуры в активной зоне реактора приводит к выходу из строя оборудования и в некоторых случаях к разрушению реактора. Аварии на АЭС ТМІ, а также катастрофические аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. и на АЭС Фукусима-1 в 2011 г. показали, что в ЯЭ могут происходить аварии с такими разрушительными и длительными последствиями для экономики и общества, которые физически не могут быть инициированы в других отраслях энергетического сектора.

Как в этом случае оценить приемлемость объекта? Общий научно-методический подход решения этой задачи, например для АЭС, состоит в следующем.

Прежде всего нужно составить перечень всех опасных событий, относительно которых есть основания считать, что каждое из них может произойти. После этого по каждому списочному событию нужно определить предполагаемый состав пострадавших, включая людей, природные и искусственные объекты, оценить «индивидуальный» вред, который будет нанесен каждому пострадавшему от каждого опасного события, а также оценить вероятность реализации события. Обычно предполагают, что интегральный (по всей совокупности пострадавших) вред какого-то опасного события равен сумме (по всем пострадавшим) индивидуального вреда события, умноженного на вероятность события. Суммарный вред, который может быть нанесен использованием АЭС, равен сумме оценок интегрального вреда по всем опасным событиям.

На первый взгляд – очень ясная процедура оценки. Однако при оценивании приемлемости АЭС эта ясность – иллюзия. Первая трудность возникает при составлении списка событий. Как его составить? Ведь в работающем реакторе происходят высокоскоростные управляемые цепные реакции с выделением энергии. Включать ли в число событий потерю управляемости ядерных реакций?

Согласно бытовавшим в 1950-е–1970-е годы представлениям о работе реакторов на тепловых нейтронах, разгон реакции блокируется обратной связью между температурой топлива и интенсивностью энерговыделения. Ядерному топливу присуще свойство: чем выше температура топлива, тем меньше энерговыделение. Следовательно, при повышении температуры топлива, ядерная реакция деления затухает, и разрушение ядерного реактора, и, тем более, ядерный взрыв физически невозможны. Это стало основанием для исключения из списка возможных событий тех событий, в которых активная зона расплавляется. Чтобы подчеркнуть их нереалистичность, аварии с расплавлением активной зоны реактора, в том числе аварии «с тяжелыми последствиями, связанными с разрушением реактора и выходом радиоактивных веществ в окружающую среду» стали называть «запроектными» (Легасов, Новиков, 1988, с.36)». Поскольку, согласно этому представлению о физике реактора, вероятность «запроектной» аварии равна нулю, интегральный вред «запроектных» аварий тоже равен нулю, что и предопределило вывод о приемлемости АЭС.

Однако три «запроектных» аварии в мире на АЭС все-таки произошли, что говорит о том, что отрицательная обратная связь, безусловно, присущая ядерному топливу, не смогла предотвратить появление, казалось бы, физически невозможного события. Следовательно, искусственно созданные ядерные реакторы оказались сложнее, чем предполагали его создатели. И именно из-за неполной изученности «запроектная» авария не попала в список возможных событий при оценивании приемлемости АЭС.

Следует заметить, что, если причиной «запроектной» аварии на АЭС ТМІ и Чернобыльской АЭС была недостаточная изученность влияния режимов управления процессами в ядерном реакторе, то на АЭС Фукусима-1 причиной «запроектной» аварии оказалась недостаточная изученность природных процессов в зоне размещения этой АЭС.

Уже авария на ТМІ поставила на повестку дня очень сложный вопрос: можно ли добиться того, что «запроектные» аварии в ЯЭ (расплавление активной зоны, выход радиоактивности за пределы АЭС, разрушение ядерного реактора) будут полностью исключены из списка возможных событий? Аварии на Чернобыльской АЭС и АЭС Fukushima показали, что пока этой цели достичь не удалось. Как же тогда подходить к оценке приемлемости ЯЭ сегодня, когда «запроектные» аварии нельзя исключить из списка возможных событий?

В этом случае для оценки интегрального вреда «запроектной» аварии необходима оценка «вероятности» ее возникновения. Такой подход к оцениванию «запроектной» аварии, к сожалению, выходит за рамки научного метода, поскольку теории вероятности, которая при этом могут быть использованы, не могут быть применены для очень редких событий из-за статистической недостаточности эмпирических данных.

Исследование причин трех самых больших «запроектных» аварий на АЭС показал также, что значительную роль в их развитии сыграл оператор – человек, поведение которого описывается не законами природы, на которые можно было бы опереться, а определяется его, вообще говоря, непредсказуемой активностью. Так как в ядерном реакторе, с одной стороны, протекают высокоскоростные опасные процессы, а с другой стороны, он управляется человеком с его не вполне предсказуемой активностью, то создать для него «дуракоустойчивую» модель управления техническим объектом исключительно сложно, а может быть даже и невозможно. Это ставит под вопрос приемлемость ядерной энергетики как инструмента, с помощью которого преодолевается ограниченность ресурсов органического топлива – сегодня основного источника первичной энергии – на фоне продолжающегося снижения издержек ее производства с помощью НВИЭ.

Список использованной литературы:

1. Александров А. П. (1978). Атомная энергетика и научно-технический прогресс. Статьи и выступления. М.: Наука.
2. Александров А.П. (1984). Технические аспекты ядерной энергетики на грани веков // Атомная энергия. – Том 56. – Вып. 6, Июнь 1984. – С. 339-343.
3. Аникеев В.А., Жибоедов В.Г. (1995). Экологические аспекты энергетики / Новая энергетическая политика России. Под общей ред. Ю.К. Шафраника. Ред. коллегия: В.В. Бушуев, А.А. Макаров, А.М. Мастепанов, А.А. Соловьянов. М.: Энергоатомиздат.
4. Воробьев В.К., Воскресенский Ю.К., Гончаров Ю.А. (1987). Энергетика СССР в 1986–1990 годах. Под ред. А.А. Троицкого. М.: Энергоатомиздат.
5. Воскресенский Ю. К. (1987). Атомные электростанции / Энергетика СССР в 1986–1990 годах / Под ред. А. А. Троицкого. М.: Энергоатомиздат.
6. Корякин Ю.И. (2002). Окрестности ядерной энергетики России: новые вызовы. М.: *Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники имени Н. А. Доллежала*) (ГУП НИКИЭТ).
7. Легасов В.А., Новиков В.М. (1988). Безопасность и эффективность ядерной энергетики: критерии, пути совершенствования / В сб.: Ядерная энергетика: перспективы развития, проблемы прогнозирования. – Под ред. М.А. Стыриковича. – М.: Международный центр научной и технической информации, Рабочая консультативная группа при Президенте АН СССР для разработки новых вопросов дальних перспектив развития энергетики. – С. 35-47.
8. Мировая энергетика (1980). Мировая энергетика: прогноз развития для 2020 г. Пер. с англ. под ред. Ю.Н. Старшинова. М.: Энергия.
9. Ожегов С.И. (1988). Словарь русского языка. – Под ред. Н.Ю. Шведовой. – 20-е изд. – М.: Русский язык.
10. Сидоренко В.А. (1988). Безопасность и стратегия развития ядерной энергетики / В сб.: Ядерная энергетика: перспективы развития, проблемы прогнозирования. – Под ред. М.А. Стыриковича. – М.: Международный центр научной и технической информации, Рабочая консультативная группа при Президенте АН СССР для разработки новых вопросов дальних перспектив развития энергетики. – С. 26-34.
11. Стырикович М.А. (1980). Предисловие к русскому изданию / Мировая энергетика: прогноз развития для 2020 г. – Пер. с англ. под ред. Ю.Н. Старшинова. – М.: Энергия.

12. Стырикович М.А., Шпильрайн Э.Э. (1981). Энергетика. Проблемы и перспективы. – М.: Энергия.

13. Чернавский С.Я. (1980). Системное прогнозирование ядерной энергетики. Теория и методы. – М.: Наука.

14. Чернавский С.Я. (2023). Системное прогнозирование (на примере ядерной энергетики). 2-е изд., доп. – М.: Ленанд.

15. Экспертная оценка-1975. (2013). Ядерная энергетика. Основные проблемы и перспективы развития. Экспертная оценка 1975 г. / В: И. В. Курчатов и А. П. Александров о стратегии ядерного энергетического развития. Отв. ред. А. Ю. Гагаринский, М.: НИЦ «Курчатовский институт», 2013.

**ДИСКУССИОННАЯ ПАНЕЛЬ
ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ
ИСКУССТВЕННЫХ СООБЩЕСТВ**

DOI: 10.5281/zenodo.10938862

Гайнанов Д.А., Мигранова Л.И., Минязев А.И.
Уфа, ИСЭИ УФИЦ РАН

**ОПЫТ РАБОТЫ ИСЭИ УФИЦ РАН В ЧАСТИ
АГЕНТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

*Данное исследование выполнено в рамках государственного задания
УФИЦ РАН № 075-01134-23-00 на 2023 год.*

Институт социально-экономических исследований имеет более чем десятилетний опыт в разработке имитационных моделей, в частности агентных. Агент-ориентированное моделирование позволяет воспроизводить поведение агентов в имитационной среде и манипулировать им, определяя его реакцию на те или иные внешние и внутренние воздействия, фактически создавая цифровой двойник человека.

В рамках разработки цифровой модели управления поведением агентов рынка труда и образовательных услуг авторами проведен опрос школьников 10-11 классов Республики Башкортостан (в опросе участвовало 6127 чел.). На основе проведенных опросов разработаны модели поведения выпускников на образовательной траектории по уровням образования и направлениям подготовки, что позволяет выделить узловые точки формирования индивидуальной образовательной траектории и определить основные факторы и условия, усугубляющие профессионально-квалификационный дисбаланс на рынках труда и образовательных услуг (рис. 1). Определение данных факторов на каждой узловой точке образовательной траектории позволяет прогнозировать сценарные варианты поведения агентов с целью обеспечения кадровых потребностей региона [2, 3, 8].

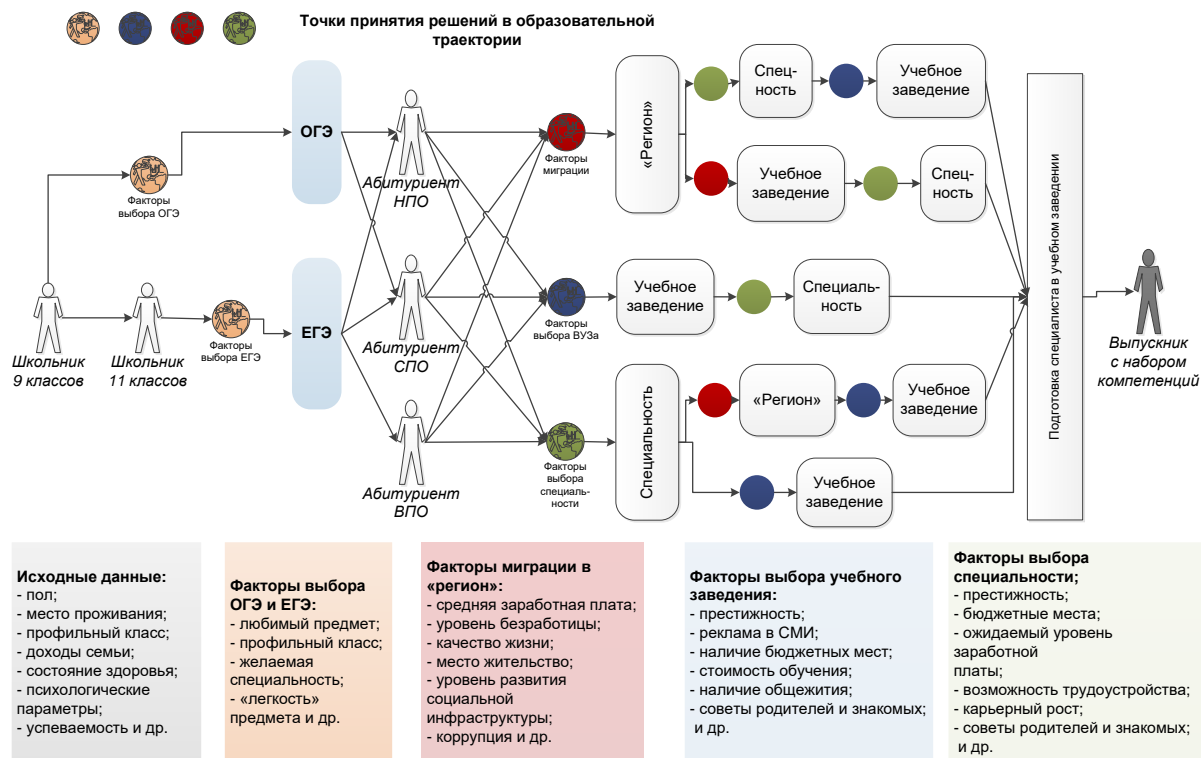


Рис.1. Точки принятия решений в образовательной траектории школьников
Построено авторами

Также в рамках разработки модели проведено исследование пространственных особенностей образовательного выбора школьников региона. Определен уровень образовательной миграции из республики на основе сопоставления коэффициентов привлекательности вузов России с долей высококвалифицированных кадров в прибывшем или выбывшем населении [9].

Для определения поведения выпускников вузов на рынке труда был проведён опрос среди студентов выпускных курсов шести крупных вузов Республики Башкортостан. Опрос позволил выявить предпочтения, желания студентов, их ожидания по уровню заработной платы и условиям труда, выделить основные факторы, которые влияют на отток молодежи из региона после получения профессионального образования [1].

Сценарные эксперименты по прогнозированию выбора специальности и уровня образовательной миграции выполнены на основе агент-ориентированного моделирования [6, 10], заключающегося в формировании групп агентов, взаимодействующих друг с другом и с внешней средой, обладающих свойствами автономности, неоднородности, ограниченной интеллектуальности и расположением в пространстве (рис. 2).



Рис.2. Агентное моделирование как система управления поведением
Построено авторами

С целью определения дисбаланса на рынке труда и ежегодной дополнительной потребности в профессиональных кадрах требуемой квалификации, авторами реализовывается агентная модель системы мониторинга и прогноза кадровой обеспеченности региона. Ядро модели составляют модуль «Человек», характеризующий его как элемент трудового ресурса в статусах «Выпускник», «Безработный», «Желающий сменить работу», «Мигрант», формирующий предложение на рынке труда, и модуль «Предприятие», формирующий потребность (спрос) в квалифицированных кадрах, состоящий из популяции агентов, каждый из которых представляет вид экономической деятельности, характеризуется такими параметрами, как количество вакансий, число работников, текучесть кадров, выход на пенсию, и т.д. (рис. 3).

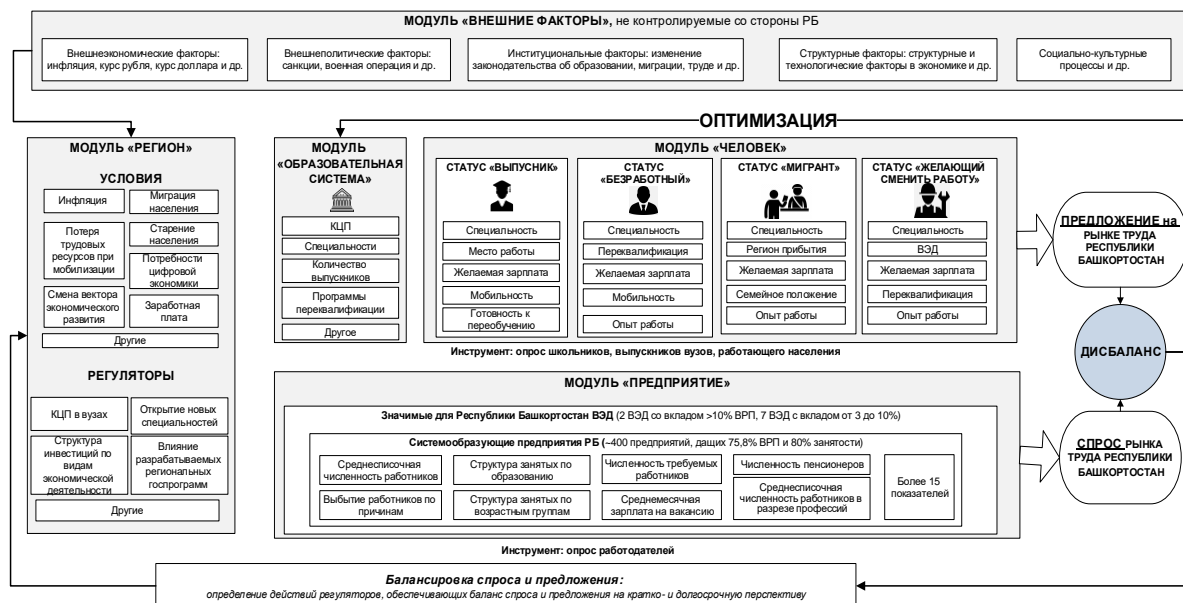


Рис.3. Концептуальная модель системы мониторинга и прогноза кадровой обеспеченности региона с применением агент-ориентированного подхода
Построено авторами

Описание агентов, характеристик и их стратегий поведения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Описание агентов цифровой модели поведения человека на рынке труда

Наименование агента	Характеристики агентов	Доступные поведение
Человек/соискатель	Группа (выпускник, меняющий работу, безработный, мигрант). Направление подготовки. Желаемая зарплата. Опыт работы. Готовность мигрировать, если не будет подходящей работы. Готовность переобучиться, если не будет подходящей работы. Готовность снизить желаемую зарплату, если не будет подходящей работы. Целевое обучение (для выпускников)	Устройство на работу, прохождения переобучения, миграция
Предприятие	ВЭД. Средняя зарплата. Потребность в кадрах, в разрезе: уровня образования и направлений подготовки. Численность пенсионеров и др.	Создание дополнительных рабочих мест, увеличение/снижение заработной платы, увольнение работников/пенсионеров
Органы власти	Представлены в виде среды	Поведение задается на основе управляемых параметров модели

Модель позволяет разработать сценарные варианты государственных мер, регулирующих трудовые ресурсы региона, и оценить эффективность управленческого воздействия на поведение агентов регионального рынка труда (табл. 2).

Таблица 2

Сценарные варианты государственных мер воздействия на поведение агентов модели системы мониторинга и прогноза кадровой обеспеченности региона

Целевая сфера мероприятия	Тип мероприятия	Индикатор эффективности мероприятия	Кластеры населения
Образование	Увеличение количества специальностей в образовательных учреждениях региона	Количество и средний балл ЕГЭ студентов в регионе по целевым группам специальностей	Школьники Студенты

Продолжение табл. 2

Образование	Увеличение целевой квоты от предприятий региона	Количество и средний балл ЕГЭ студентов в регионе по целевым группам специальностей	Школьники Студенты
	Закрепление студентов за предприятиями региона на время обучения	Количество выпускников, трудоустроенных на предприятиях региона	Занятые
Экономика	Создание рабочих мест в городах региона	Процент безработных в городах региона	Безработные
		Отток жителей из городов региона	
	Создание рабочих мест в сельских поселениях региона	Процент безработных в сельских поселениях региона	Безработные
		Отток жителей из сельских поселений региона	
	Субсидии для бизнеса	Количество самозанятых в регионе	Студенты Занятые
		Количество новых рабочих мест в коммерческих организациях региона	
Социальная сфера	Предоставление жилья молодым специалистам	Отток молодых специалистов из региона	Студенты Занятые
	Увеличение количества детских садов, кружков, секций		
	Выплата региональных надбавок к пенсиям	Отток специалистов со стажем из региона	

Фактически агент-ориентированная модель системы мониторинга и прогноза кадровой обеспеченности региона представляет собой интеграцию нескольких моделей, таких как модель образовательной сферы, модель трудоустройства выпускника и модель конкурентного рынка труда в целом.

Модель образовательной сферы региона определяет стратегию поведения абитуриента по всем направлениям подготовки на всех уровнях образования региона. Фактически создан цифровой двойник абитуриента, что дает возможность моделировать его поведение и манипулировать им в имитационной среде. Выходные данные модели представлены на рис. 4. Модель позволила определить численность поступивших и окончивших обучение абитуриентов по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по направлениям подготовки до 2025 года [4, 5].

На основе разработанных авторами агент-ориентированных моделей возможно проведение вычислительных экспериментов, которые позволят определить сценарии изменения поведения человека на рынке труда и сфере образования в зависимости от изменения его индивидуальных характеристик (предпочтений, возможностей, профессии и др.), как ответ на изменение регулируемых параметров модели (внешние и внутренние изменения в экономике, пандемия, СВО и др.). Проведение вычислительных экспериментов также позволит получить комплексную оценку эффективности принимаемых решений и, в конечном итоге, при расширении масштаба модели – эффективности государственной политики в отношении развития сферы образования и рынка труда региона с целью снижения профессионально-квалификационного дисбаланса.

Список использованной литературы:

1. Гайнанов Д. А., Атаева А. Г., Мигранова Л. И. Поведенческие факторы образовательной траектории в обеспечении кадровых потребностей региона // Проблемы развития территории. – 2022. – Т. 26. – №. 5. – С. 88-109. – DOI 10.15838/ptd.2022.5.121.7.
2. Гайнанов Д. А., Атаева А. Г., Мигранова Л. И., Атнабаева А. Р. Влияние образовательного выбора школьников на качество человеческого капитала региона / Д. А. Гайнанов, // Регион: Экономика и Социология. – 2022. – № 4(116). – С. 107-132. DOI 10.15372/REG20220405.
3. Гайнанов Д. А., Атаева А. Г., Мигранова Л. И., Атнабаева А. Р. Иррациональность поведения абитуриентов как фактор дисбаланса рынков труда и образовательных услуг региона // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2022. – Т. 15. – №. 1. – С. 194-208. – DOI 10.15838/esc.2022.1.79.10.
4. Гайнанов Д. А., Мигранова Л. И., Минязев А. И. Имитационная модель управления поведением абитуриента в образовательной системе региона // Креативная экономика. – 2020. – Т. 14. – №. 10. – С. 2551-2568. – DOI 10.18334/ce.14.10.110924.
5. Гайнанов Д. А., Мигранова Л. И., Минязев А. И. Цифровая модель поведения абитуриента в образовательной среде // Искусственные общества. – 2020. – Т. 15. – №. 4. – С. 6. – DOI 10.18254/S207751800011658-2.
6. Гайнанов Д. А., Мигранова Л. И., Сайфуллина Л. Д. Развитие и регулирование рынков образовательных услуг и труда на основе агент-ориентированного подхода. // Уфа : Институт социально-экономических исследований УНЦ РАН, 2015. – 132 с.
7. Гайсина А. Ш., Минязев А. И., Мигранова Л. И. Цифровая модель прогнозирования трудоустройства выпускника вуза с учетом поведенческих аспектов // Ars Administrandi (Искусство управления). – 2023. – С. 406-425. – DOI 10.17072/2218-9173-2023-3-406-425.
8. Мигранова Л. И. Тенденции развития предпочтений абитуриентов в условиях цифровой экономики // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2021. – №. 12-2. – С. 116-119. – DOI 10.24412/2411-0450-2021-12-2-116-119.
9. Мигранова Л. И., Атнабаева А. Р. Исследование миграционного поведения абитуриентов при выборе высшего образовательного учреждения на основе методов автоматического анализа данных опроса абитуриентов // Креативная экономика. – 2021. – Т. 15. – №. 11. – С. 4343-4360. – DOI 10.18334/ce.15.11.113825.
10. Минязев А. И. Возможности агентного моделирования в формировании и реализации образовательной траектории // Фундаментальные исследования. – 2022. – № 10-1. – С. 81-85. – DOI 10.17513/fr.43347.

Гайсина А.Ш., Каршанов И.Ф.
Уфа, ИСЭИ УФИЦ РАН

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ТРУДОУСТРОЙСТВА ВЫПУСКНИКОВ УФИМСКОГО АВИАЦИОННОГО ТЕХНИКУМА

*Данное исследование выполнено в рамках государственного задания
УФИЦ РАН № 075-01134-23-00 на 2023 год.*

Сегодня все больше абитуриентов предпочитают систему профессионального образования, а молодое поколение твердо уверено в том, что рабочие профессии обеспечивают успешный старт в карьере. С учётом потребностей экономики в квалифицированных кадрах и отраслевых особенностей увеличивается прием на целевое обучение. Приобретает новую актуальность создание цифровой модели, позволяющей имитировать реальный процесс трудоустройства выпускников вузов с учетом целевого направления и определять их численность необходимых на рынке труда.

Первые работы по созданию цифровой действительности основанные на агент-ориентированной модели принадлежат В.Л. Макарову и А.Р. Бахтизину А. Р. [5] и получившие продолжение в работе [6]. На данный момент агентное моделирование широко используется также в работах Е.А. Россюханской [8], А.С. Акопова и Г.Л. Бекларян [1] для моделирования оптимизации занятости населения.

В работе Д.А. Гайнанова [2] на основе поведенческих факторов трудовых ресурсов анализируется дисбаланс образовательных услуг и трудовых ресурсов. Прогноз кадровой обеспеченности региона осуществлен в работе Л.И. Миграновой и А.И. Минязева [7]. В работе А.И. Минязева [3] описана имитационная модель трудоустройства выпускников среднего специального образования с учетом поведенческих факторов.

Целью данной работы является создание модели, имитирующей процесс трудоустройства выпускников Уфимского авиационного техникума на основе поведенческих факторов с учетом направлений подготовки техникума и целевого направления.

В качестве среды имитационного моделирования был выбран Anylogic.

Цифровыми двойниками в агент-ориентированной модели являются: 1) модуль агента «Выпускник Уфимского авиационного техникума (УАТ)», исходные данные определяются на основе статистических данных и опросов; 2) модуль рынка труда, состоящий из популяции агентов «Вид экономической деятельности (ВЭД)», характеризующийся параметрами:

количество вакансий, среднемесячная заработная плата, дополнительная потребность в трудовых ресурсах; 3) модуль «Органы власти», заданная экзогенно.

В качестве характеристик «Выпускник УАТ» взят социологический опрос 1007 человек, показывающий, что 19% рассчитывают на минимальную заработную плату в 100000 рублей, 18% на 70000 рублей, 21% на 50000 рублей, 17% на 30000 рублей и для 25% размер оплаты не имеет принципиального значения или не определились в своих пожеланиях к оплате труда.

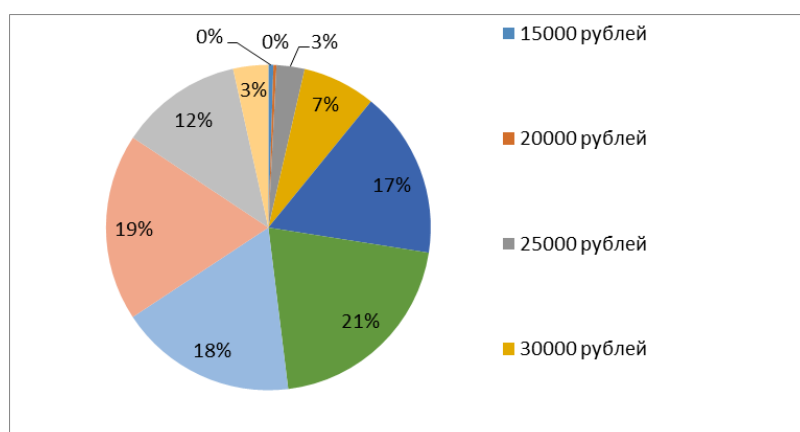


Рис.1. Статистические данные опроса выпускников УАТ по заработной плате

Если предлагаемая заработная плата будет соответствовать потребностям выпускника 82,4% пойдут работать по специальности и 17,6% планируют продолжить обучение. 47,5% готовы пройти переобучение на другую специальность, если не найдут работу по специальности в своем регионе.

Характеристики ВЭД более подробно рассмотрены в работах [3, 7].

Расчет дополнительной кадровой потребности по направлениям подготовки осуществлена на основе матрицы профессионально-квалификационного соответствия «виды экономической деятельности – направления подготовки» [3] с учетом направлений подготовки УАТ, таких как: информационные системы и программирование, техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники, технология машиностроения, производство авиационных двигателей. В таблице 1 приведены данные о численности студентов по данным направлениям подготовки.

Таблица 1

Численность студентов по направлениям подготовки УАТ

Специальности подготовки УАТ	Количество, чел.
Информационные системы и программирование	78
Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники	79
Технология машиностроения	105
Производство авиационных двигателей	88
Технология машиностроения (целевое направление)	23
Производство авиационных двигателей (целевое направление)	38

Алгоритм работы модели: формирование агентов «Выпускник УАТ», с начальным значением «безработный» и «ВЭД». «Выпускник УАТ» устраивается на предприятие, соответствующее ВЭД согласно направлению подготовки с требованием к заработной плате, иначе переход к другому предприятию. При наличии целевого направления, выпускник автоматически трудоустроен на предприятие. Проверяется дополнительная потребность предприятия в кадрах. Если потребность не удовлетворена, выпускник трудоустроен, иначе переход к другому предприятию, до окончания списка предприятий. Далее проверяются условия: готовность к переобучению, готовность к миграции. Если готовность к миграции отрицательна, проверяется условие: согласен ли выпускник работать на меньшую заработную плату, если «да», то заработная плата уменьшается и цикл повторяется, иначе выпускник мигрирует. Результат модели: число трудоустроенных агентов, безработных, мигрировавших и продолжающих обучение.

Проведены исследования, целью которого было изучение трудоустройства выпускников УАТ по направлениям подготовки: информационные системы и программирование, техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники, технология машиностроения, производство авиационных двигателей в соответствующие ВЭД.

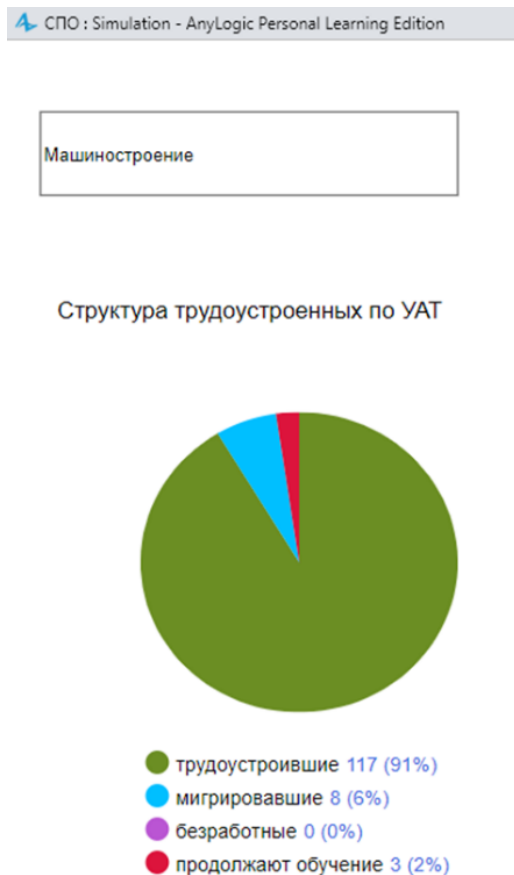


Рис.2. Окно экземпляра агента ВЭД «Машиностроение» по направлению подготовки «Технология машиностроения»

Таблица 2

Трудоустройство выпускников УАТ по направлению подготовки
«Технология машиностроения»

	трудо- устроен	мигрант	безра- ботный	продолжает обучение
Информационные системы и про- граммирование	90%	5%	0%	5%
Техническое обслуживание и ре- монт радиоэлектронной техники	85%	9%	0%	6%
Технология машиностроения	91%	6%	0%	2%
Производство авиационных двига- телей	56%	18%	15%	10%

Выпускники УАТ по направлению подготовки «Технология машиностроения» и «Информационные системы и программирование» являются наиболее востребованными на рынке труда. Основная часть выпускников по направлению подготовки «Технология машиностроения» не планируют продолжать обучение.

Проведено исследование трудоустройства выпускников УАТ на рынке труда по направлениям подготовки: «Информационные системы и программирование» и «Технология машиностроения» при увеличении числа выпускников на n единиц.

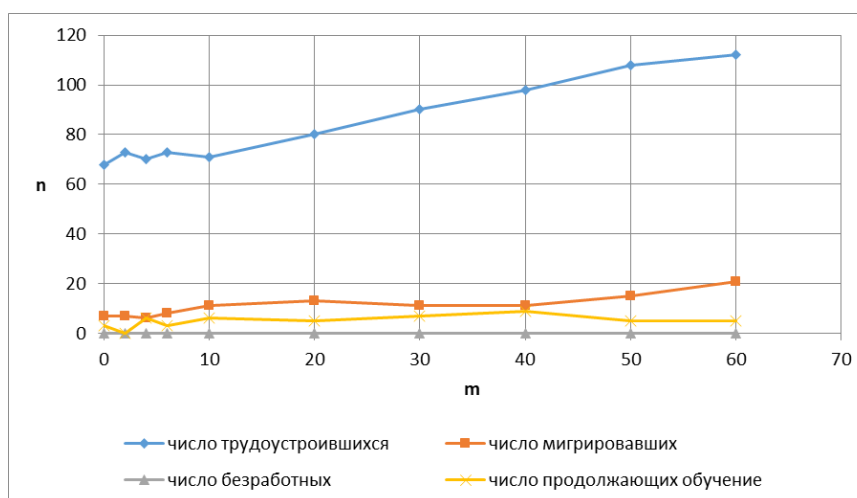


Рис.3. Динамика трудоустройства выпускников УАТ по направлению подготовки «Информационные системы и программирование» в зависимости от увеличения числа выпускников на n единиц

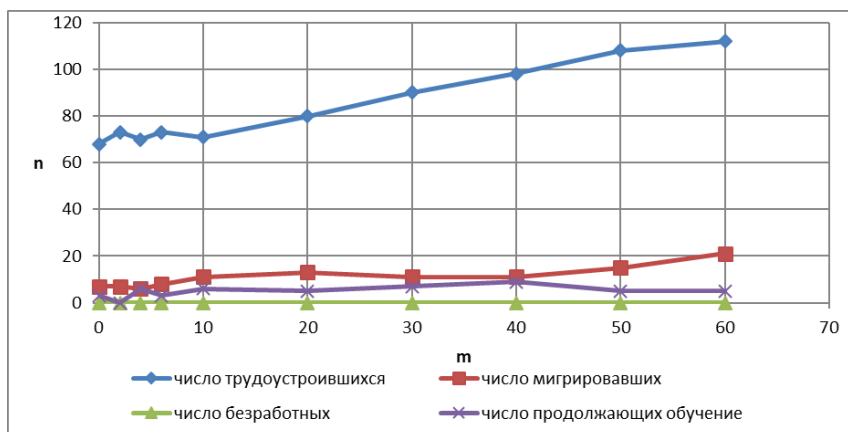


Рис.4. Динамика трудоустройства выпускников УАТ по направлению подготовки «Технология машиностроения» в зависимости от увеличения числа выпускников на n единиц

Увеличение числа выпускников по данным направлениям подготовки приведет к насыщенности специалистов данной категории на рынке труда и увеличению миграционного потока.

Таким образом, в работе показано, что на основе агент-ориентированного подхода создание цифровой действительности позволяет спланировать численность выпускников по разным направлениям подготовки для регулирования баланса между спросом предприятий и предложениями ссузов с учетом приоритета трудоустройства выпускников на рынке труда.

Список использованной литературы:

1. Акопов А.С., Бекларян Г.Л. Оптимизация структуры занятости с использованием мультисекторной модели ограниченного соседства // Вестник ЦЭМИ. - 2022. - № 1.
2. Гайнанов Д. А., Атаева А. Г., Мигранова Л. И. Поведенческие факторы образовательной траектории в обеспечении кадровых потребностей региона // Проблемы развития территории. – 2022. – Т. 26. – №. 5. – С. 88-109.
3. Гайсина А.Ш., Минязев А.И. Имитационная модель поведения выпускников учебных заведений среднего специального образования на рынке труда // Искусственные общества - 2023. - Т. 18. - № 2.
4. Гуртов В. А., Серова Л. М. Матрицы профессионального квалификационного соответствия «27 ВЭД-28 УГС» // Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: Сб. докладов по материалам. – 2007. – С. 142.
5. Макаров В. Л., Бахтизин А. Р. Новый инструментарий в общественных науках – агент-ориентированные модели: общее описание и конкретные примеры / «Экономика и управление», - № 12 (50), - 2009 г.
6. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бекларян Г.Л., Акопов А.С., Ровенская Е.А., Стрелковский Н.В. Агентное моделирование социально-экономических последствий миграции при государственном регулировании занятости // Экономика и математические методы. - 2022. - Т. 58. - № 1. - С. 113-130.
7. Мигранова Л.И., Минязев А.И. Прогнозирование кадровой обеспеченности региона на основе агент-ориентированного подхода // Фундаментальные исследования. - 2022. - № 12. - С. 130–136.
8. Россошанская Е. А. Комплексная агент-ориентированная модель воспроизводства трудового потенциала муниципального образования //Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2019. – Т.12. – №. 1. – С. 124-137.

Низамутдинов М.М., Ахметзянова М.И.
Уфа, ИСЭИ УФИЦ РАН

**ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ ВЗАИМОВЛИЯНИЯ
МИГРАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ
И ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА
С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ,
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда,
проект № 23-28-00871.*

В настоящее время главной целью проводимых в Российской Федерации экономических преобразований остается формирование социально – благополучного общества и обеспечение устойчивого социально-экономического развития [1]. Однако, введение антироссийских санкций со стороны США и Европейского Союза и разработанных в ответ на них российских контрсанкций в 2015-2016 гг., закономерно привело к негативным последствиям и экономическому спаду внутри страны. Например, в 2015 г., объем инвестиций в основной капитал снизился на 8,6%, производительность труда – на 2,1%, инвестиции в основной капитал – на 8,6%, ВВП – на 1,0% [2]. В свою очередь, в 2022 году Россия в очередной раз столкнулась с проблемой обострения конфликта на территории Украины, связанной с Россией тесными социальными, экономическими и др. отношениями. Введение санкционных ограничений, в свою очередь, повлияло на экономические показатели страны. Так, производительность труда в 2022 году по сравнению с предыдущим годом снизилась на 4,2%, ВВП – на 7,3%, инвестиции в основной капитал – на 4,4% [3]. При этом изменения, происходящие в условиях ухудшения политической обстановки, оказывают воздействие на формирование приоритетов населения при выборе потенциального места жительства.

Так, согласно данным Росстата об общих итогах миграции в 2022 г., в связи с проведением специальной операции в Украине, количество россиян, покинувших страну резко увеличилось, что привело к значительному снижению коэффициента миграционного прироста [3].

Республика Башкортостан относится к регионам с негативной миграционной ситуацией. По результатам анализа механического движения населения Республики Башкортостан можно заключить, что на протяжении всего периода 2012-2022 гг. наблюдается продолжительный миграционный отток населения в другие регионы Российской Федерации [4]. Наиболее

подробный анализ миграционного обмена Республики Башкортостан с другими субъектами Российской Федерации представлен ранее в работе [5].

Как правило, в миграции прослеживается более высокий уровень участия мужчин 15-34 лет (57%) и женщин 15-39 лет (70%) [4]. Кроме того, наблюдается рост явной и скрытой миграции высококвалифицированных трудоспособных мигрантов, что может затруднить будущий экономический рост из-за оттока за границу востребованных специалистов и их дальнейшего сосредоточения в столицах и мегаполисах.

Данные обстоятельства обуславливают необходимость повышенного внимания со стороны органов власти в рамках совершенствования государственного регулирования миграционного оттока населения.

Однако, для эффективного принятия решения по урегулированию проблемной ситуации необходим разноаспектный анализ доступных данных, характеризующих взаимовлияние социально-экономического развития на уровень миграции населения. В этой связи интерес представляет задача разработки моделей и методов, основанных на исследовании системной взаимообусловленности динамики экономических и миграционных процессов на региональном уровне.

На сегодняшний день для получения качественных прогнозов показателей управляемой социально-экономической системы в зависимости от влияния механизмов воздействия и оценки динамики результирующих параметров все чаще используют имитационное моделирование. Наиболее широко используемым инструментом для имитации поведения сложных социально-экономических систем являются агент-ориентированные модели.

Агент-ориентированное моделирование (АОМ) основано на формировании групп агентов, взаимодействующих друг с другом и с внешней средой, имеющих индивидуальное поведение, обладающее свойствами автономности, неоднородности, ограниченной интеллектуальности и расположением в пространстве [6]. Современные вычислительные средства предоставляют также и другие возможности, которые могут быть востребованы при создании имитационных моделей, – в первую очередь это относится к геоинформационным системам (ГИС) [7]. Применение мультиагентного подхода с возможностями ГИС обеспечит не только правдоподобную имитацию процессов миграции населения и экономического развития региона, но и наглядное отображение взаимовлияния рассматриваемых процессов.

Учитывая основные достоинства вышеперечисленных методов моделирования, предлагаемый подход основан на исследовании системной взаимообусловленности динамики экономических и миграционных процессов на региональном уровне.

В качестве агентов в имитационной модели представлены «Человек», «Регион», которые отображают основные характеристики объектов реального мира. На рисунке 1 представлена укрупненная концептуальная схема моделирования взаимовлияния миграционной активности населения и

экономического развития регионов, в которой описаны характеристики агентов и их взаимосвязи.

Агент «Человек» отражает население Республики Башкортостан в масштабе 1:1000 с такими характеристиками, как пол, возраст, уровень образования, желаемый уровень заработной платы и др. На протяжении всего периода проведения имитации, агент подчиняется таким правилам, как рождение, получение образования, миграция, смерть и т.д.

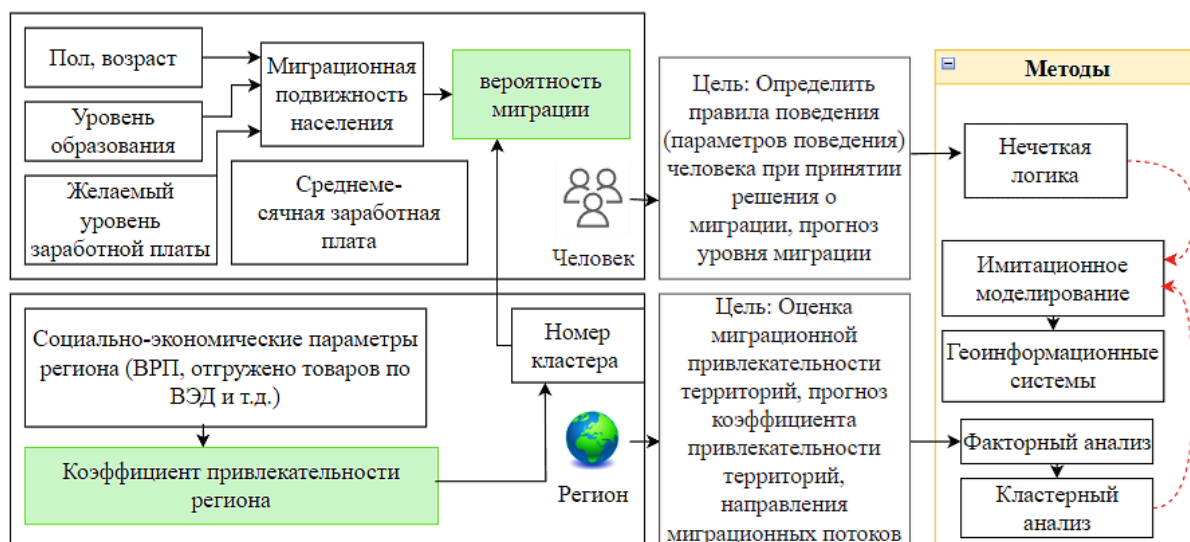


Рис.1. Концептуальная схема моделирования взаимовлияния миграционной активности населения и экономического развития регионов
Построено авторами

Агент «Регион» объединяет в себе 47 регионов Российской Федерации, в которых наблюдается за период 2017-2022 гг. более 95% суммарного вклада в миграционный обмен с Республикой Башкортостан. Каждый регион описывается набором социально-экономических показателей доступных из базы данных Территориального органа Федеральной службы государственной статистики. Параметры данного агента изменяются в соответствии с заданным в начале имитации темпом роста или падения. Еще одним неизменным параметром агента «Регион» является территориальное расположение. В связи с тем, что хранение данной информации в атрибутах снижает ее функциональные возможности, использование технологий геоинформационных систем и агент-ориентированного моделирования позволяет визуально и наиболее точно реализовать механизмы принимаемых агентом «Человек» решений и его территориального перемещения. Однако для этого необходимо выделить группы равноценных регионов, состоящих из условно «хорошо развитых», «умеренно развитых» и «слаборазвитых». Для этого в агент-ориентированной модели был введен в виде переменных агента «Регион» – коэффициент привлекательности региона.

Для расчета коэффициента привлекательности регионов был использован компонентный анализ, который позволил определить зависимость базовых показателей социально-экономического развития регионов. По результатам компонентного анализа интегральный показатель привлекательности региона K_i был рассчитан по следующей формуле:

$$K_i = \sqrt[4]{(Z_{1i} \cdot 0,32 + Z_{2i} \cdot 0,29 + Z_{3i} \cdot 0,12 + Z_{4i} \cdot 0,11)} \cdot 100 \quad (1)$$

где $Z_{1i}, Z_{2i}, Z_{3i}, Z_{4i}$ – значения соответствующей главной компоненты для i -го региона РФ;

На основе кластеризации были выделены 6 однородных групп регионов.

В первый кластер вошли наиболее экономически развитые регионы как г. Москва (2,75), Ханты-Мансийский АО (2,41), г. Санкт-Петербург (2,39).

Второй кластер составили регионы с незначительным миграционным оттоком населения как Московская область (2,33), Тюменская область (2,14), Республика Татарстан (2,04), Ленинградская область (1,91), Челябинская область (1,98).

В третий кластер вошли следующие регионы: Республика Коми (2,28), Республика Саха (Якутия) (2,40), Мурманская область (2,39), Архангельская область (2,20); Ямало-Ненецкий АО (2,66).

Четвертый кластер составили Свердловская область (2,12), Оренбургская область (1,87), Краснодарский край (2,05), Пермский край (1,95), Красноярский край (2,14), Самарская область (1,97), Саратовская область (1,90), Нижегородская область (2,05), Приморский край (2,04), Волгоградская область (1,86), Ростовская область (1,91), Омская область (1,96), Ростовская область (1,91), Новосибирская область (2,03), Республика Крым (1,79), Иркутская область (2,02), Воронежская область (1,94), Республика Удмуртия (1,93), Тульская область (1,97). Данные регионы отличаются низким уровнем развития в сфере культуры, торговли и средним уровнем развития экономики.

Томская область (2,04), Ульяновская область (1,91), Пензенская область (1,87), Калужская область (2,04), Калининградская область (1,96), Кировская область (1,96), Астраханская область (2,00), Чувашская область (1,86), Тверская область (1,96), Смоленская область (1,98), Ярославская область (2,05) составляющие пятый кластер, отличаются низким уровнем доходов населения и социально-экономического развития в целом.

Республика Адыгея (1,89), Республика Марий Эл (1,89), Псковская область (2,03), г. Севастополь (1,94) являются наиболее «депрессивными» регионами из рассматриваемого перечня.

Миграционная активность населения с одной стороны, опирается на оценку привлекательности территории, с другой стороны на

предпочтительный уровень жизни населения. На первом этапе, при запуске модели, загружаются начальные данные за отчетный период, на основе которых создаются агенты «Человек», «Регион» с их индивидуальными характеристиками.

На втором этапе в модели осуществляется оценка уровня привлекательности территории для агента «Регион» на основе формулы 1, полученное значение сопоставляется с коэффициентами K_i и определяется номер кластера соответствующие этой территории.

На третьем этапе в агент-ориентированной модели осуществляется расчет предпочтительного уровня жизни для агента «Человек», который рассчитывается на основе индивидуальных предпочтений агентов. Для этого было проведено нечеткое моделирование в среде *Matlab* с помощью расширения *Fuzzy Logic Toolbox*. Выходной переменной является «Желаемый уровень жизни». В качестве входных лингвистических переменных определены: возраст, разница между желаемым и фактическим уровнем заработной платы, тыс. руб. и уровень образования. С помощью модуля *fuzzy* на основании знаний экспертов были сформированы 34 продукционных правила, которые имеют вид «Если – То». Например, ЕСЛИ возраст – молодой, заработная плата – низкая, уровень образования – начальный, ТО миграционная активность человека – низкая. Более подробно данное исследование представлено в работе [8].

На основе разработанных правил формируется визуальная поверхность, которая позволяет оценить адекватность построенной модели. На рис. 2 представлена поверхность, отражающая зависимость выходной переменной от разницы между фактической и желаемой величиной заработной платы, а также уровня образования. Желаемый уровень жизни агента возрастает с увеличением уровня его образования и степени неудовлетворенности уровнем зарплаты.

В случае, если значение показателя желаемого уровня жизни агента «Человек» больше величины показателя фактического для региона, в котором он проживает, то для агента в модели рассчитывается вероятность миграции по формуле 2 [9]:

$$P_m = \text{bernoulli}(-48,63 + 3,85 * Xd_1 - 187,38 * Xd_2 + 3,54 * Xd_3 + 1,17 * Xd_4) \quad (2)$$

где P_m – вероятность миграции;

Xd_1 – объем выбросов загрязняющих атмосферный воздух веществ, отходящих от стационарных источников, на 1 млн рублей валового регионального продукта;

Xd_2 – отношение величины валового регионального продукта к величине валового внутреннего продукта;

Xd_3 – общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя;

Xd_4 – коэффициент напряженности на рынке труда.

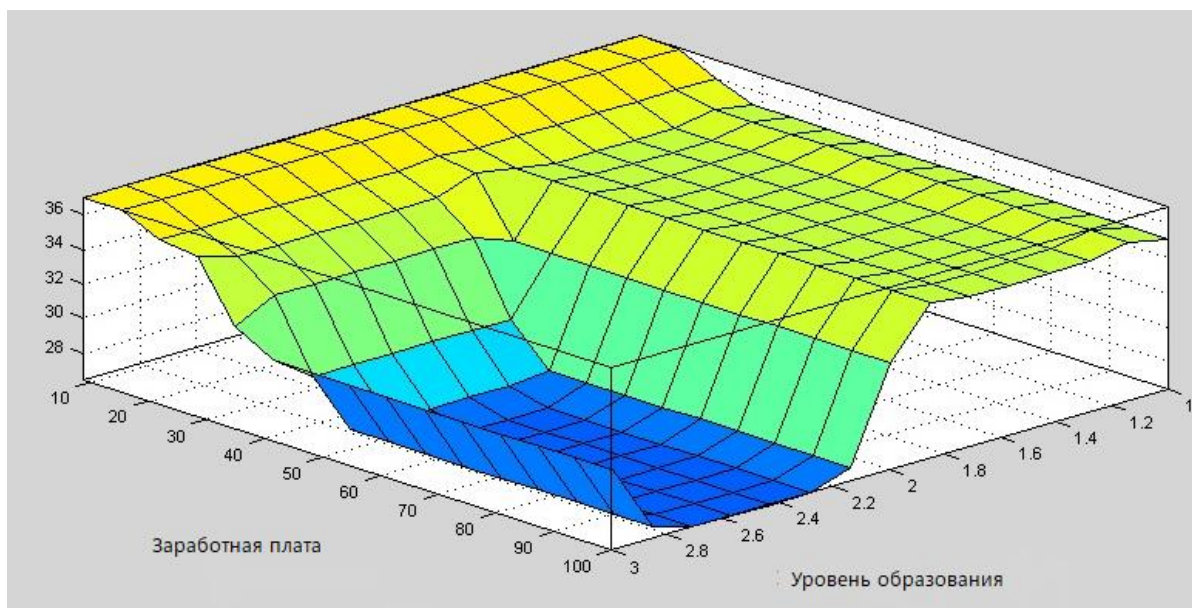


Рис.2. Визуализация поверхности нечеткого вывода
Построено авторами

В случае если вероятность миграции не равен нулю и текущий регион проживания не соответствует желаемому уровню жизни для агента «Человек» реализуется механизм поиска нового места жительства. Поиск осуществляется перебором регионов путём увеличения радиуса поиска на единицу. В случае нахождения территории с соответствующей уровнем привлекательности запускается модуль поиска работы для агента. В случае положительного собеседования агент «Человек» перемещается в соответствующий регион, иначе поиск продолжается.

Предложенный подход к разработке экономико-математической модели, основанный на сочетании методов имитационного моделирования, параметрического анализа, геоинформационных систем и нечеткой логики направлен в первую очередь, на исследование закономерностей и тенденций коэволюции рассматриваемых процессов для выработки эффективных мер государственного регулирования социо-экономико-демографических процессов на региональном уровне.

Список использованной литературы:

1. Огородников, П. И. Моделирование миграционных потоков в регионе / П. И. Огородников, Н.А. Макарова // Екатеринбург: Экономика региона. – 2013. – № 3. – С. 168 – 176.
2. Низамутдинов, М.М. Подходы и инструментальные средства моделирования взаимовлияния миграционной активности населения и экономического развития территорий / М.М. Низамутдинов, М.И. Ахметзянова, Ю.С. Аитова // Экономика промышленности. – 2022. – №15(3). – С. 367–379.
3. Федеральная служба государственной статистики: [сайт]. – Москва, 2023 – URL: <https://rosstat.gov.ru/>(дата обращения: 02.09.2023). Режим доступа: для всех пользователей. – Текст: электронный.
4. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан: [сайт]. – Уфа, 2023 – URL: <https://02.rosstat.gov.ru/> (дата обращения:

02.09.2023). Режим доступа: для всех пользователей. – Текст: электронный.

5. Ахметзянова М. И. Ключевые характеристики современного мигранта Республики Башкортостан // Научные записки молодых исследователей. – 2022. – №6. – С. 67–71.

6. Ахмадинуров, Р. М. Инновационные и традиционные технологии решения проблемы занятости на региональном рынке труда // Социальные факторы развития человеческого потенциала. – 2002. – С. 95–102.

7. Макаров, В. Л. Агент-ориентированные модели как инструмент апробации управленческих решений / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, Е.Д. Сушко // Управленческое консультирование. – 2016. – № 12 (96). – С. 16–25.

8. Низамутдинов М.М. Исследование процессов межрегиональной миграции на основе имитационного моделирования / М.М. Низамутдинов, А.Р. Атнабаева, М.И. Ахметзянова // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2020. – №3. – С. 93 – 99.

9. Атнабаева А.Р. Подход к имитационному моделированию трудовой миграции в регионе с применением нечеткой логики / А.Р. Атнабаева, М.И. Ахметзянова // Искусственные общества. – 2020. – Т. 15. – № 4. – URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800011177-3-1/> (дата обращения: 04.10.2023). Режим доступа: для всех пользователей. – Текст: электронный.

Россошанская Е.А.¹, Дорошенко Т.А.¹, Донец М.А.²
Москва¹, Хабаровск², ФАНУ «Востокгосплан»

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ В АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННЫХ МОДЕЛЯХ

Агент-ориентированные модели предоставляют более широкие возможности для прогнозирования современных демографических циклов по сравнению с классическими методами. Данный тезис подтверждается авторами как путём анализа теоретико-методологических основ исследования современных демографических циклов, так и собственным опытом агент-ориентированного моделирования демографической динамики. Преимущества агентного подхода к прогнозированию демографических циклов раскрываются на примере агент-ориентированной демографической модели Дальнего Востока (АОДМ ДФО), реализованной исследовательским коллективом ФАНУ «Востокгосплан».

В настоящее время в научных исследованиях прослеживаются два основных подхода к пониманию сущности термина «демографический цикл» (demographic cycle; Kelley, 1969). В узком смысле это – повторяющиеся колебания численности населения (Нефедов, 2007), то есть, по сути, тот же популяционный цикл (population cycle; Turchin, 2009), только применительно к человеческой популяции. В широком смысле демографические циклы – это затухающие периодически повторяющиеся колебательные движения любых демографических показателей, в том числе и численности населения (Овечкина, Шульгина, 2012). В таком случае циклы рождаемости, смертности, миграции так же относятся к демографическим циклам. Далее по тексту будем использовать это понятие в широком смысле.

Ключевыми свойствами демографических циклов являются: циклическая динамика (волны повторяются); затухающий характер колебаний показателей при отсутствии внешних воздействий; наличие относительно постоянного периода колебаний (длины волны); возможная несимметричность волн во времени.

В зависимости от длины волны, обуславливающей срок периодического повторения и постепенного затухания отклонений, принято выделять три вида демографических циклов: краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные. Представленная классификация является условной. Длина цикла каждого вида не имеет чётко установленных границ. Наиболее изучены в настоящее время среднесрочные демографические циклы. Считается, что их продолжительность примерно равна длине поколения и на сегодняшний день составляет 28-30 лет. Краткосрочные циклы чаще всего имеют длину волны 5-10 лет. В то время как долгосрочные циклы не имеют каких-либо

ограничений по длине волны и могут составлять от нескольких десятков до нескольких сотен лет, в частности, российскими историками обнаружены и описаны вековые циклы (Коротаев, Халтурина, Божевольнов, 2020).

В структуре демографических циклов принято выделять минимум две фазы: восходящая фаза и нисходящая фаза цикла. Идентификация фаз демографического цикла в таком случае чаще всего легко выполняется визуально путём наблюдения за графиком изменения показателя по времени. Данный приём может быть использован для обнаружения уже существующих циклов рождаемости, смертности, миграции в относительных и абсолютных показателях. Отметим, что существуют и более сложные классификации фаз цикла. Однако чаще всего они используются при исследовании долговременной динамики общего размера популяции в ретроспективном периоде и не применимы к циклам компонентов изменения численности населения.

В то же время для решения задач прогнозирования элементарного наблюдения за динамикой демографических показателей становится недостаточно и, как следствие, возникает потребность в выявлении и оценке факторов возникновения демографических циклов. Факторы, приводящие к появлению периодически повторяющихся затухающих колебательных движений уровней демографических показателей, можно объединить в три группы:

- фактор структуры (наличие демографических «ям» и «бугров»);
- фактор среды (экономические, политические, эпидемиологические, природно-климатические условия и прочие территориальные особенности);
- фактор поведения (репродуктивное, самосохранительное, миграционное поведение).

Несомненно, важнейшим фактором формирования и поддержания демографических циклов является фактор структуры. Структурные волны населения хорошо просматриваются на половозрастных пирамидах и приводят к появлению устойчивых среднесрочных циклов (рис. 1). Первопричины появления структурных волн чаще всего имеют внешний характер, в частности, происхождение демографических ям обычно объясняется массовой гибелью населения в Великой Отечественной войне и её последующими отголосками (так называемым «эхом войны»), а формирование бугров в структуре населения связывают с «предвоенным подъемом рождаемости в России после запрета абортов в 1936 году», затем – послевоенным оптимизмом, демографической политикой 1980-х годов и введением материнского капитала (Рыбаковский, Таюнова, 2017). Обратим внимание, что перечисленные явления не исчерпывают всех причин цикличности демографических процессов. Кроме того, фазы цикла могут удлиняться или сокращаться, а спады и подъёмы – усиливаться или сдерживаться в результате наложения на фактор структуры иных внешних воздействий (фактора среды) и индивидуальных особенностей принятия решений (фактора поведения).

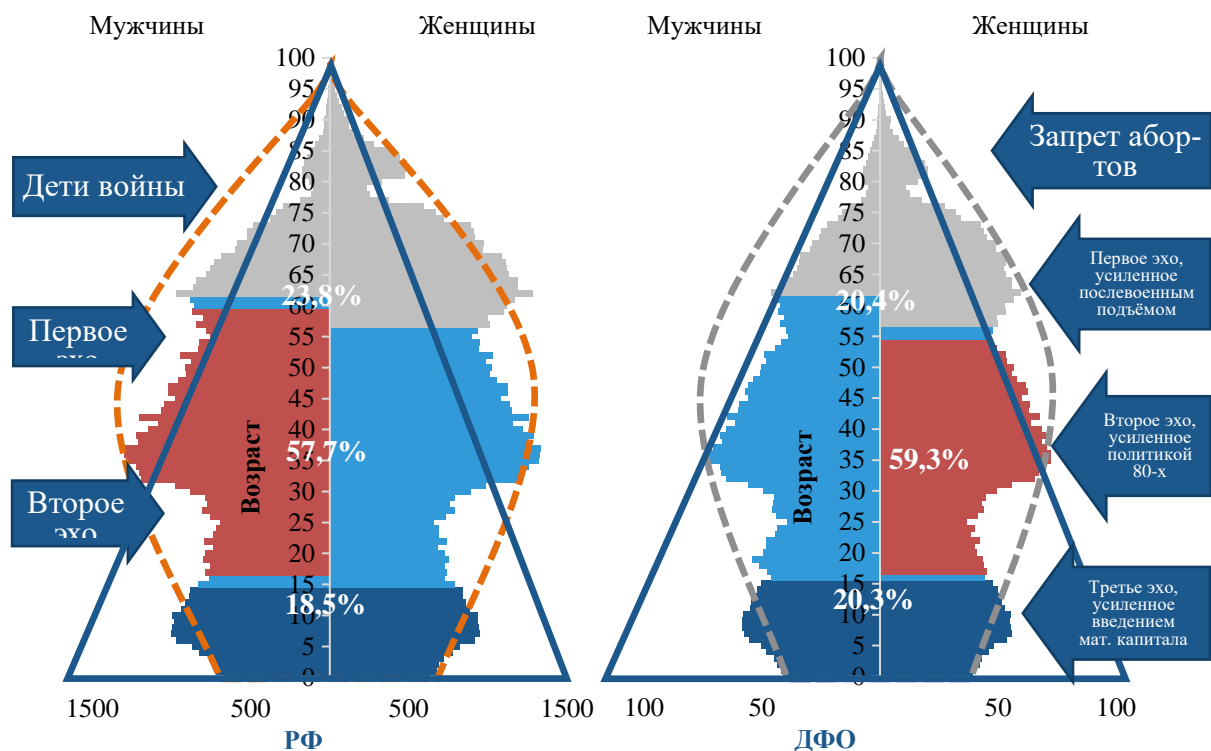


Рис.1. Половозрастные пирамиды населения РФ и ДФО на 01.01.2023
 Построено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики

Основными подходами к моделированию и прогнозированию демографических циклов на данный момент являются: классическая популяционная модель Р. Пирла, описываемая логистическим уравнением Ферхюльста (Pearl, 1925); экстраполяционные модели, в частности основанные на рядах Фурье (Блинова, Кутенков, Шабанов, 2019); когортно-компонентный метод (Кваша, 1985); агент-ориентированное моделирование (Бахтизин, 2008).

Критическими недостатками первых трёх методов, затрудняющими их использование для построения долгосрочных прогнозов, можно назвать следующие:

- модель Р. Пирла не подходит для прогнозирования современных демографических циклов, имеющих немальтузианскую динамику;
- экстраполяционные модели не действуют в условиях нестабильности внешней среды;
- когортно-компонентный метод не позволяет прогнозировать качественные сдвиги компонентов изменения численности населения, поскольку заранее «программирует» их динамику, задавая сценарии.

Агент-ориентированный подход лишён перечисленных недостатков. Свойство эмерджентности, присущее агент-ориентированным моделям, позволяет получать в ходе имитационного эксперимента незапрограммированные заранее явления, возникающие в результате взаимодействия большого числа автономных гетерогенных агентов (Axtell, 2000).

Агент-ориентированная вычислительная демография (Billari, Prskawetz, 2003) позволяет смоделировать всю систему демографических циклов и соответствующих им факторов в единстве и взаимосвязи: краткосрочные циклы, спровоцированные демографической политикой; среднесрочные циклы, являющиеся эхом войны; долгосрочные циклы, отражающие демографический переход.

В качестве иллюстрации применения данного подхода рассмотрим агент-ориентированную демографическую модель Дальневосточного федерального округа (АОДМ ДФО), разрабатываемую в ФАНУ «Востокгосплан» (Россошанская, Дорошенко, Самсонова и др., 2022). Модель реализована в системе имитационного моделирования AnyLogic Professional (версия 8.7.12) в реальном масштабе 1:1 и содержит на старте 8,2 млн. агентов-дальневосточников, «проживающих» в 11 субъектах РФ, входящих в ДФО. Агенты гетерогенны и отличаются следующими характеристиками: место проживания (регион, муниципальное образование и тип поселения), пол, возраст, уровень образования, семейное положение, наличие детей, репродуктивные и миграционные установки, социальное положение, трудовой статус и др.

Фактор структуры учтён в модели в полной мере. На момент старта агенты распределяются по полу и однолетним возрастным группам от 0 до 100 лет в соответствии с реальной половозрастной структурой населения муниципальных образований ДФО по официальным данным Росстата. Точное воспроизводство структуры населения в модели необходимо для моделирования циклов:

- рождаемости, которая зависит от численности женщин в репродуктивном возрасте и их установок;
- смертности, во многом определяемой численностью старших когорт;
- миграции, в частности, образовательная миграция напрямую зависит от численности молодёжи (табл. 1).

Фактор структуры даёт неодинаковый эффект в разной внешней среде, которая наравне с фактором поведения может как усиливать, так и сглаживать периодические колебания показателей. В текущей версии модели факторы среды учитываются косвенно. В частности, демографическая политика прошлых лет, экономическая и социальная среда, природно-климатические условия и экологическая обстановка находят отражение в по-возрастных коэффициентах рождаемости, смертности и миграции. Внешние шоки такие, как пандемия, и эпидемиологическая обстановка учитываются в циклах смертности за счёт введения «кризисных» коэффициентов. Всё это позволяет уже сейчас использовать модель для прогнозирования краткосрочных и среднесрочных демографических циклов.

Таблица 1

**Факторы формирования демографических циклов
в агент-ориентированной демографической модели Дальнего Востока**

Демографические циклы	Фактор структуры	Фактор среды	Фактор поведения
Циклы рождаемости	Численность и структура женщин в репродуктивном возрасте. Соотношение полов.	Демографическая и социальная политика, экономическая среда, социальная среда, природно-климатические условия.	Репродуктивные установки (число детей, интергенетический интервал).
Циклы смертности	Численность и структура лиц в старших возрастах.	Эпидемиологическая обстановка, пандемия, внешние шоки, природно-климатические условия, экологическая обстановка.	Самосохранительное поведение (учитывается косвенно в вероятностях дожития).
Циклы миграции	Численность молодёжи, соотношение полов, численность лиц в трудоспособном возрасте.	Миграционная привлекательность территории, безработица, заработная плата, миграционные установки окружающих (родителей, супругов).	Миграционные установки (склонность к миграции), приживаемость в месте вселения.

Составлено авторами

Не учтены на сегодняшний момент социальная инфраструктура (наличие детских садов, школ, вузов, учреждений здравоохранения, культуры и т.п.) и научно-технологическое развитие (в частности, новые технологии лечения или производства). Их последующее включение в модель даст возможность строить научно обоснованные прогнозы долгосрочных демографических циклов по регионам ДФО.

Приведём результаты прогнозирования в текущей версии модели по сценарию сохранения тенденций социально-демографического развития (2015-2020 годы) с учетом «пандемийного» периода 2020-2021 годов. Отметим, что коэффициенты к показателям, имеющим региональную специфику по субъектам ДФО, таким как возраст матери при рождении ребенка, суммарный коэффициент рождаемости и т.д., в модели были откалиброваны.

Согласно расчётам АОДМ ДФО на Дальнем Востоке прогнозируется снижение общей численности населения к 2030 году до 7,6 млн. человек. Макрорегион находится в нисходящей фазе демографического цикла по данному показателю (рис. 2).

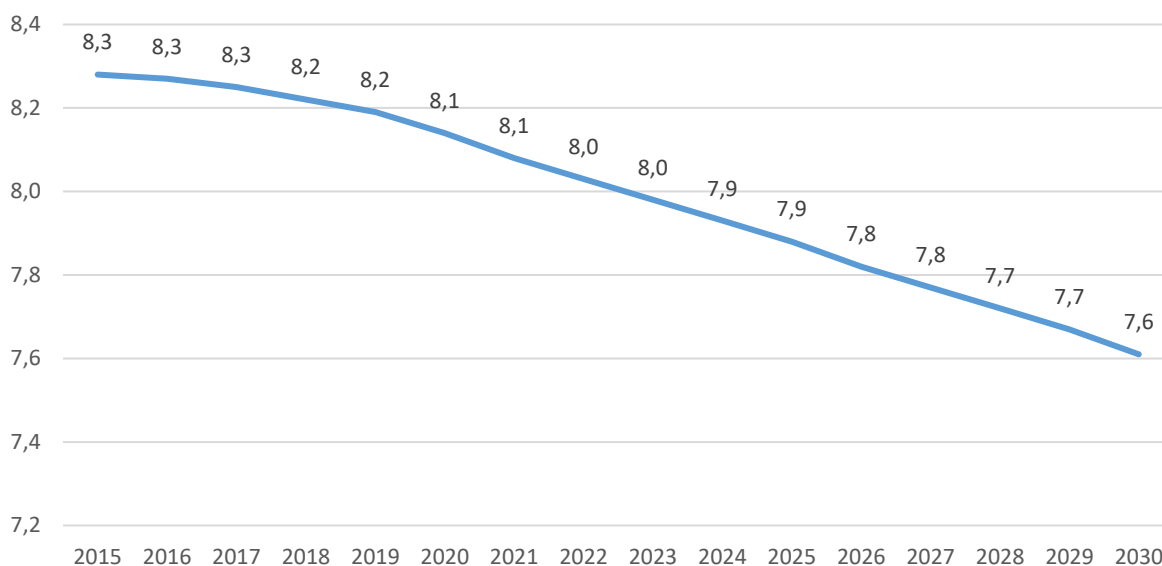


Рис.2. Численность населения ДФО на начало года, млн. чел.

Построено авторами по результатам вычислительных экспериментов в АОДМ ДФО

В динамике рождаемости будет наблюдаться переход между фазами цикла в 2025 году, в котором убыль числа рождений сменится их постепенным ростом (рис. 3). В частности, в 2030 году ожидается на 1,2 тыс. родившихся больше, чем пятью годами ранее.

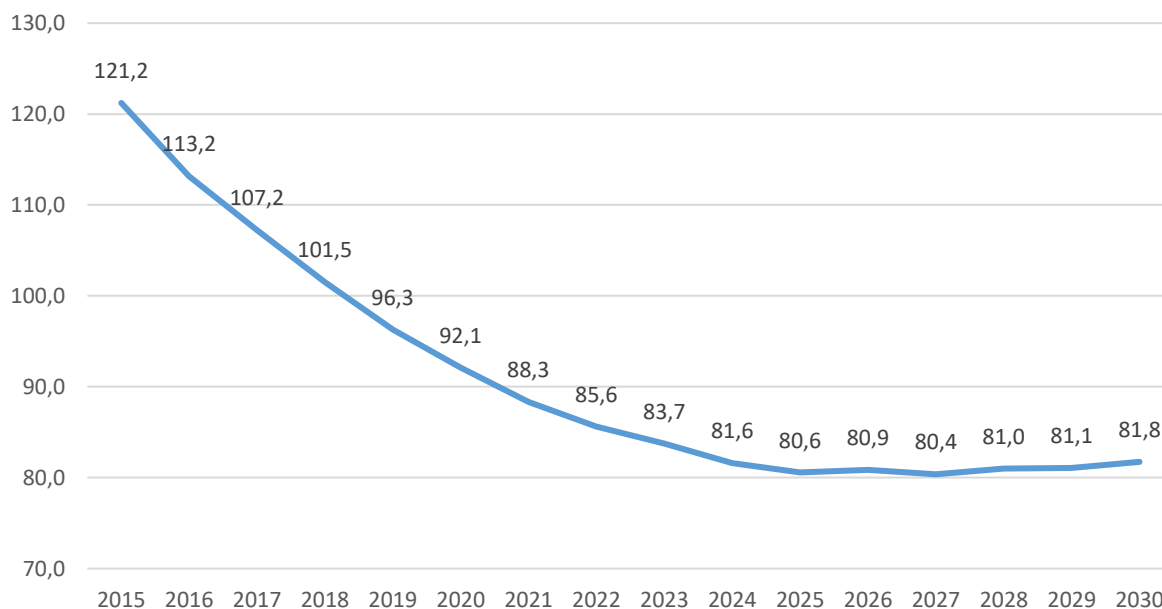


Рис. 3. Число родившихся в ДФО (без мертворождённых) за год, тыс. чел.
Построено авторами по результатам вычислительных экспериментов в АОДМ ДФО

В то же время после возвращения к допандемийным значениям смертности регион задержится в восходящей фазе цикла для показателя «число умерших за год» (рис. 4), что наряду с отрицательным сальдо миграции неблагоприятно скажется на общей численности населения.

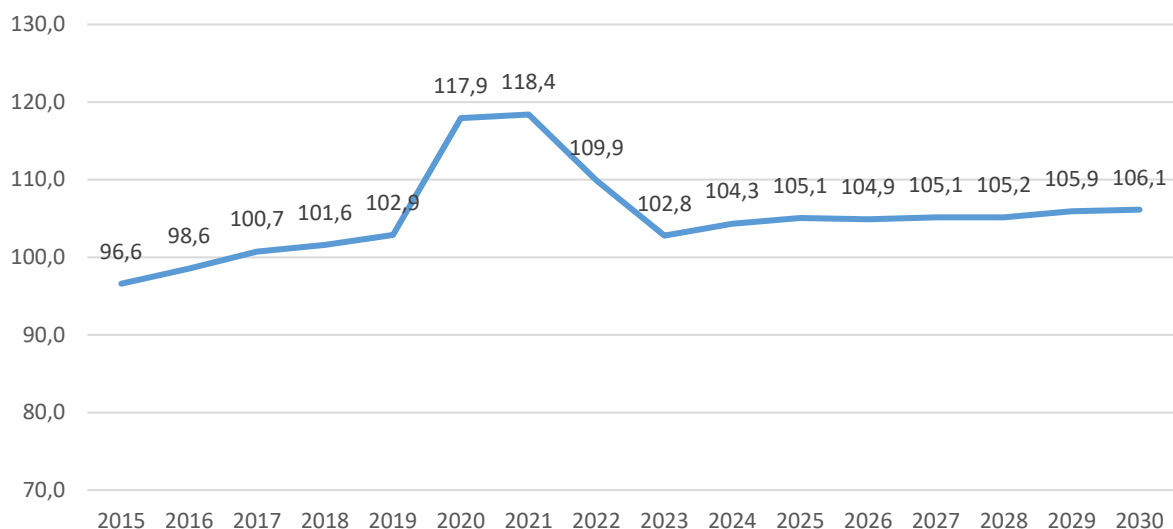


Рис. 4. Число умерших в ДФО за год, тыс. чел.

Построено авторами по результатам вычислительных экспериментов в АОДМ ДФО

Проверка качества модели методом ретроспективного прогноза показала, что отклонения расчетных значений от фактических по компонентам изменения численности населения за весь период варьировались по модулю в диапазоне от 1% (для числа родившихся) до 10,1% (для числа выбывших). При этом для общей численности населения среднее отклонение за весь период составило по модулю 0,6% (табл. 2).

Таблица 2

Сопоставление прогнозных и фактических значений по отдельным демографическим показателям ДФО

Год	Численность населения (на начало года), млн. чел.			Число умерших за год, тыс. чел.			Число родившихся (без мертворожд.) за год, тыс. чел.			Число прибывших, тыс. чел.			Число выбывших, тыс. чел.		
	Мо-дель	Факт	Δ, %	Мо-дель	Факт	Δ, %	Мо-дель	Факт	Δ, %	Мо-дель	Факт	Δ, %	Мо-дель	Факт	Δ, %
2015	8,28	8,26	0,2	96,60	103,31	-6,5	121,22	119,99	1,0	306,22	321,42	-4,7	331,17	354,79	-6,7
2016	8,27	8,25	0,3	98,56	101,91	-3,3	113,15	114,48	-1,2	302,30	322,64	-6,3	326,34	349,68	-6,7
2017	8,25	8,22	0,3	100,74	98,00	2,8	107,23	103,32	3,8	301,47	325,10	-7,3	325,19	353,61	-8,0
2018	8,22	8,19	0,4	101,62	98,72	2,9	101,51	97,89	3,7	298,85	328,46	-9,0	325,14	361,61	-10,1
2019	8,19	8,17	0,3	102,88	99,93	3,0	96,27	91,05	5,7	299,45	331,11	-9,6	324,12	341,65	-5,1
2020	8,14	8,12	0,2	117,93	112,98	4,4	92,09	90,12	2,2	296,80	289,32	2,6	323,93	309,25	4,7
2021	8,08	7,97	1,4	118,40	126,07	-6,1	88,34	85,82	2,9	292,25	311,86	-6,3	323,44	304,42	6,2
2022	8,03	7,90	1,6	109,91	-	-	85,60	-	-	292,23	-	-	320,96	-	-
мин.(модуль)			0,2			2,8			1,0			2,6			4,7
макс.(модуль)			1,6			6,5			5,7			9,6			10,1
среднее (модуль)			0,6			4,1			2,9			6,5			6,8

Отклонения в диапазоне от 0% до |5%|
 Отклонения в диапазоне от |5%| до |15%|

В заключение отметим, что циклы рождаемости, смертности и миграции тесно взаимосвязаны между собой и представляют собой систему демографических циклов, которую необходимо моделировать целиком, с учётом взаимосвязей её компонентов. Как следствие, в моделях, используемых для перспективных расчётов, должна находить отражение вся система факторов, приводящих к формированию и поддержанию современных демографических циклов. При этом критически значимым для прогнозирования долгосрочной демографической динамики выступает учёт фактора среды, который является центральным в цепочке факторов и служит их связующим звеном. В связи с этим расширение среды функционирования агентов выбрано в качестве основного направления дальнейшего развития АОДМ ДФО.

Список использованной литературы:

1. Kelley A. C. Demographic cycles and economic growth: The long swing reconsidered // *The Journal of Economic History*. – 1969. – V. 29. – №. 4. – P. 633-656.
2. Нефедов С. А. Концепция демографических циклов. Екатеринбург: Издательство УГГУ, 2007. – 141 с.
3. Turchin P. Long-term population cycles in human societies // *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2009. – V. 1162. – №. 1. – P. 1-17.
4. Овечкина Н. И., Шульгина Н. А. Теория цикличности в экономике и демографии // *Вестник НГУЭУ*. 2012. – № 2. – С. 105-110.
5. Коротаев А.В., Халтурина Д.А., Божевольнов Ю.В. Законы истории: Вековые циклы и тысячелетние тренды. Демография, экономика, войны. – URSS, 2020. – 254 с.
6. Рыбаковский О. Л., Таюнова О. А. Рождаемость населения России и демографические волны // *Народонаселение*. 2017. – № 4(78). – С. 56-66.
7. Pearl R. *The biology of population growth*. N.Y.: A.A. Knopf, 1925.
8. Блинова Т., Кутенков Р., Шабанов В. Моделирование среднесрочных послевоенных демографических циклов в России // *Экономическая политика*. – 2019. – Т. 14, № 5. – С. 36-61. DOI 10.18288/1994-5124-2019-5-36-61.
9. Кваша А. Я. Что такое демография? – М.: Мысль, 1985. – 126 с.
10. Бахтизин А. Р. Агент-ориентированные модели экономики. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2008. – 279 с.
11. Axtell R. Why Agents? On the Varied Motivations for Agent Computing in the Social Sciences: Working Paper No. 17. – Brookings: Center on Social and Economic Dynamics, 2000. – 23 p.
12. Agent-Based Computational Demography: using Simulation to Improve our Understanding of Demographic Behavior. Edited by F. C. Billari, A. Prskawetz. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003. – 210 p.
13. Россошанская Е. А., Дорошенко Т. А., Самсонова Н. А. и др. Агент-ориентированная демографическая модель Дальнего Востока как инструмент поддержки принятия управленческих решений // *Государственное управление. Электронный вестник*. 2022. – № 94. – С. 203–224. DOI: 10.24412/2070-1381-2022-94-203-224.

Юсупов М.М., Ильясов Б.Г., Макарова Е.А., Закиева Е.Ш.
Уфа, УУНУТ

АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ РАСХОДОВ СЕКТОРА ДОМОХОЗЯЙСТВ С УЧЕТОМ ДЕКОМПОЗИЦИИ НА КВИНТИЛЬНЫЕ ГРУППЫ

Экономика современной России характеризуется наличием множества проблем, связанных с недостаточными денежными доходами населения, а также высокой степенью дифференциации населения по доходам. Это приводит к возникновению проблем обеспечения роста потребительского спроса как важного компонента внутреннего валового продукта (ВВП). В рамках социально-экономической политики России выполняются различные программы, направленные на обеспечение роста внутреннего спроса и социального равноправия в потреблении [1-5]. Необходимым условием для стабильного потребления является рост реальных располагаемых доходов населения, что достигается как повышением минимального размера оплаты труда, так и социальных трансфертов.

Для анализа распределения доходов населения в работе выбран подход, который состоит в делении населения на пять квинтильных групп, где первая группа – с наименьшими доходами, а пятая – с наибольшими. На основе данных Росстата за 2021 год показано, что первая группа населения получает 5,4%, в то время как пятая 46,7% всех денежных доходов населения. Исходя из своих доходов, каждая группа населения страны формирует структуру расходов.

В настоящее время к числу приоритетных направлений в информационных технологиях относятся агент-ориентированное моделирование (АОМ). В западных странах активно применяют агент-ориентированное моделирование для решения прикладных задач. Отечественные разработки в данной области преимущественно сосредоточены в лаборатории агентного моделирования Центрального экономико-математического института Российской академии наук (ЦЭМИ РАН) – это демографические модели, модели обществ, отраслей, рынков и регионов [6-8]. В ЦЭМИ РАН также активно развивается направление прикладной экономики, позволяющее найти подходы к решению широкого круга управленческих задач путём создания вычисляемых моделей общего равновесия, известных также как Computable General Equilibrium models. Вместе с тем многие значимые области знаний пока остаются неохваченными. К их числу относится и агент-ориентированное моделирование процессов формирования потребительских расходов с учетом декомпозиции на квинтильные группы.

Для проведения анализа потребительских расходов населения по 20% группам разработана агент-ориентированная модель процессов формирования расходов сектора домохозяйств в среде AnyLogic с использованием ранее разработанных моделей [9]. Агент-ориентированная модель включает следующие агенты: группы населения «Беднейшие», «Бедные», «Средний класс», «Состоятельные», «Богатые», сектора «Государство», «Банки», «Реальный сектор» (рис. 1).

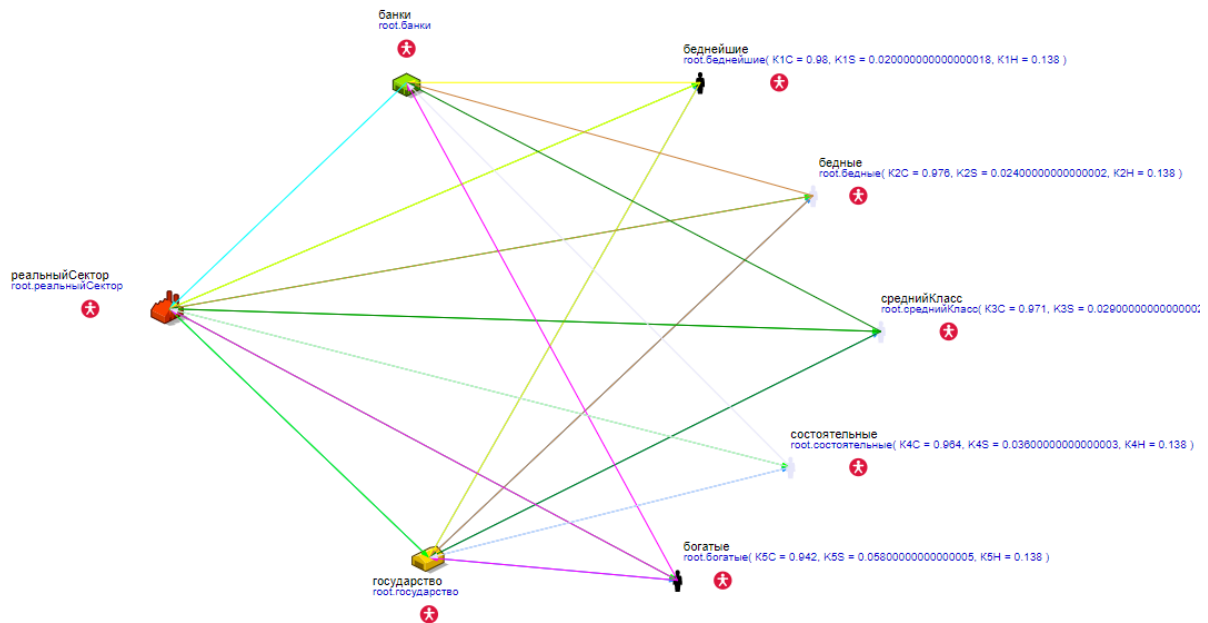


Рис.1. Взаимосвязи агентов системы

Для общения между агентами введён класс RevenueMessage, включающий поля «Трансферты», «Зарплата». Каждый агент характеризуется своей диаграммой состояний, константами, переменными и регулируемыми параметрами агента. Ниже представлена диаграмма состояний для агента квинтильной группы населения «Беднейшие» (рис. 2).

Данная диаграмма состояний начинает работу при получении сообщений от агентов «Банки», «Государство», «Реальный Сектор». Для формирования потребления используется кейнсианская функция потребления. Агент содержит четыре константы $K1H$ – коэффициент формирования налога, trc – коэффициент предельной склонности к потреблению, $K1C$ – коэффициент, определяющий долю потребления, $K1S$ – коэффициент, определяющий долю сбережения. Коэффициенты $K1C$, $K1S$, trc рассчитаны на основе статистических данных из Росстата.

Разработана диаграмма состояний для агента «Государство» (рис. 3). Агент содержит шесть констант: БюджетГ (млн. руб.) – денежные ресурсы, отправляемые каждый месяц агентам, определен на основе баланса денежных доходов [3]; пять коэффициентов КоэфТ_і – коэффициенты распределения доходов от государства по пяти квинтильным группам населения

(рассчитаны по статистическим данным Росстата), и переменная СоцПоддержка, предполагающая включение опции для дополнительной поддержки группе «Беднейшие». Агент «Государство» один раз в месяц отправляет трансферты агентам пяти квинтильных групп. Аналогичную структура имеют агенты «Банки» и «Реальный сектор».

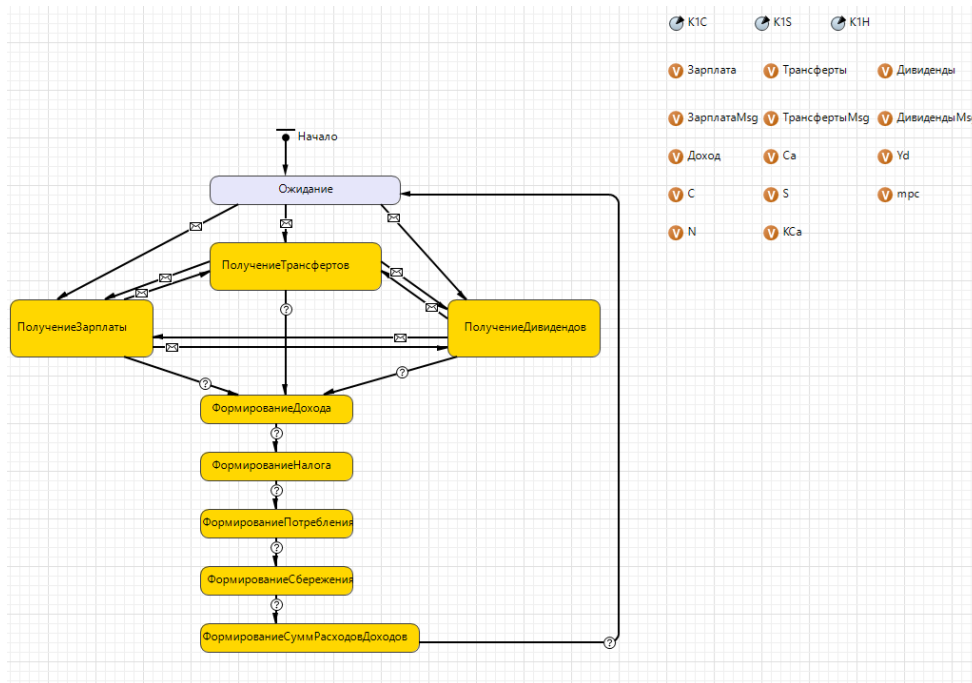


Рис.2. Диаграмма состояний для агента «Беднейшие»

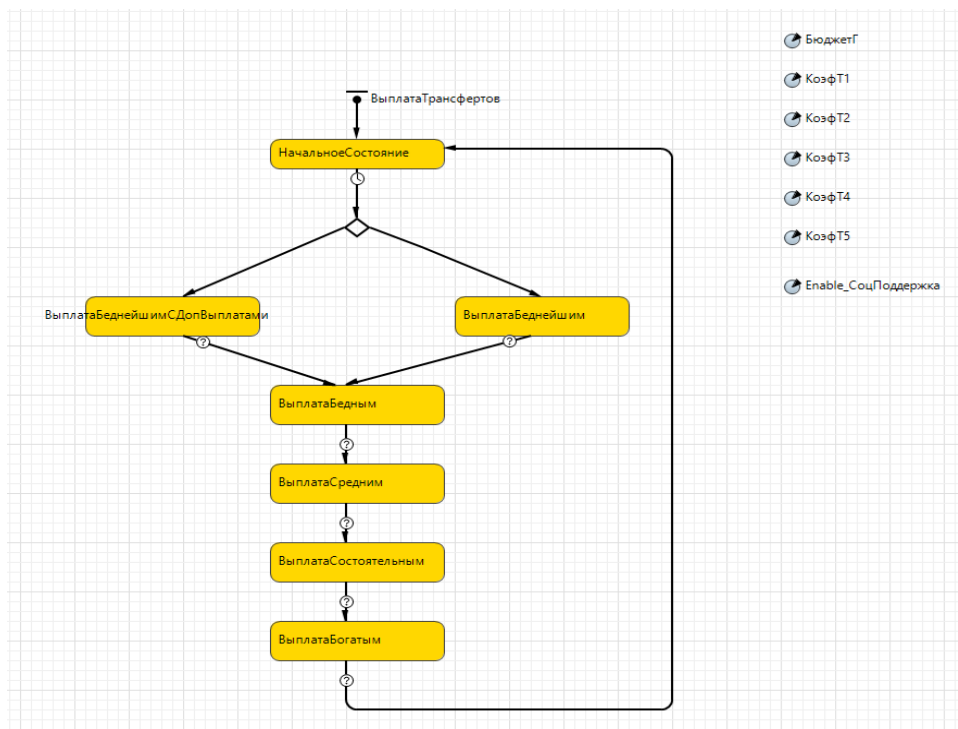


Рис.3. Диаграмма состояний для агента «Государство»

Для расчёта коэффициентов распределения объема денежных доходов от реального сектора, государства, банков разработан модуль формирования параметров агент-ориентированной модели сектора домохозяйств с учетом декомпозиции на квинтильные группы. Данный модуль написан на языке C#. Для настройки параметров использовалась следующая статистика из Росстата:

- 1) «Баланс денежных доходов, расходов и сбережений населения по итогам за 2021 год»;
- 2) «Доходы расходы на потребление за 2021 год»;
- 3) «Распределение общего объема денежных доходов по 20% группам населения».

Интерфейс модуля подбора параметров (рис.4) содержит предзаполненные поля по статистическим данным за 2021 год. По нажатию кнопки «Расчитать» происходит подбор параметров АОМ по алгоритму, представленному на блок-схеме (рис.5).

Исходные данные

Бюджет реального сектора (млн.рублей)	5190940.000
Бюджет государства (млн.рублей)	14559788.000
Бюджет банков (млн.рублей)	3997133.000
Всего денежных доходов (млн.рублей)	70547561.000

Распределение общего объема денежных доходов по 20-ти процентным группам

Первая (с наименьшими доходами)	5.400
Вторая	10.100
Третья	15.100
Четвертая	22.700
Пятая (с наибольшими доходами)	46.700
Сумма	100.000

Распределение общего объема денежных доходов по 20-ти процентным группам млн.руб

Первая (с наименьшими доходами)	3809568.294
Вторая	7125303.661
Третья	10652681.711
Четвертая	16014296.347
Пятая (с наибольшими доходами)	32945710.987
Сумма	70547561.000

Распределение денежных сбережений по 20-ти процентным группам

Первая (с наименьшими доходами)	2.600
Вторая	5.600
Третья	10.200
Четвертая	17.900
Пятая (с наибольшими доходами)	63.700
Сумма	100.000

Суммарные сбережения млн.руб

Суммарные сбережения млн.руб	3001049.000
------------------------------	-------------

Результаты

Распределение коэффициентов дохода для реального сектора по 20-ти процентным группам

Первая (с наименьшими доходами)	0.020
Вторая	0.040
Третья	0.100
Четвертая	0.277
Пятая (с наибольшими доходами)	0.562
Сумма	1.000

Распределение коэффициентов дохода для банка по 20-ти процентным группам

Первая (с наименьшими доходами)	0.050
Вторая	0.100
Третья	0.150
Четвертая	0.250
Пятая (с наибольшими доходами)	0.450
Сумма	1.000

Распределение коэффициентов дохода для государства по 20-ти процентным группам

Первая (с наименьшими доходами)	0.176
Вторая	0.318
Третья	0.333
Четвертая	0.042
Пятая (с наибольшими доходами)	0.131
Сумма	1.000

Распределение общего объема денежных доходов по 20-ти процентным группам млн.руб

Первая (с наименьшими доходами)	3809568.294
Вторая	7125303.661
Третья	10652681.711
Четвертая	16014296.347
Пятая (с наибольшими доходами)	32945710.987
Сумма	70547561.000

Распределение коэффициентов сбережения по 20-ти процентным группам

Первая (с наименьшими доходами)	0.020
Вторая	0.024
Третья	0.028
Четвертая	0.034
Пятая (с наибольшими доходами)	0.058

Рис.4. Интерфейс модуля подбора параметров

Моделирование проводится на период 60 месяцев. Для анализа результатов моделирования представлены шесть графиков: сбережения, потребительские расходы, налоги, темпы расходов суммарные, объемы суммарных доходов и расходов. Моделирование производится по трем сценариям: базовому, двум управляемым сценариям.

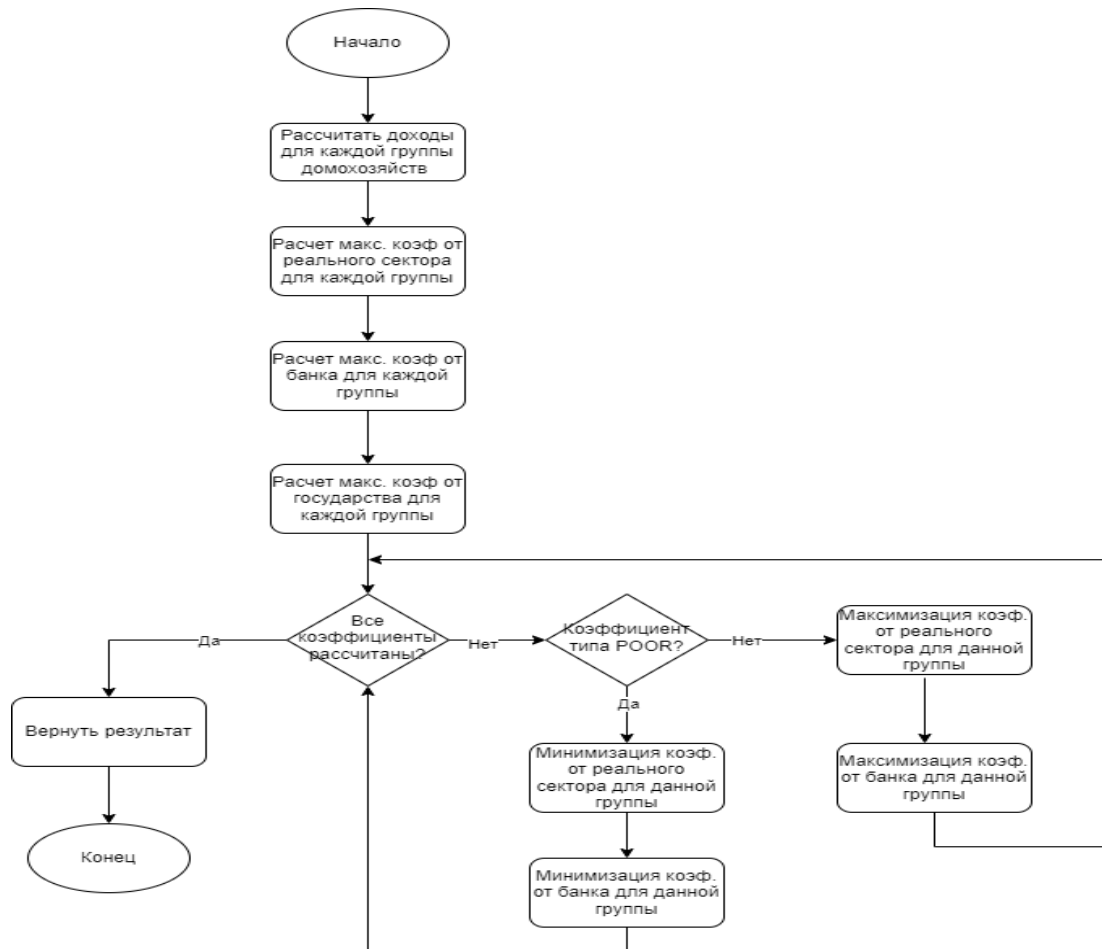


Рис.5. Блок-схема алгоритма подбора параметров модели

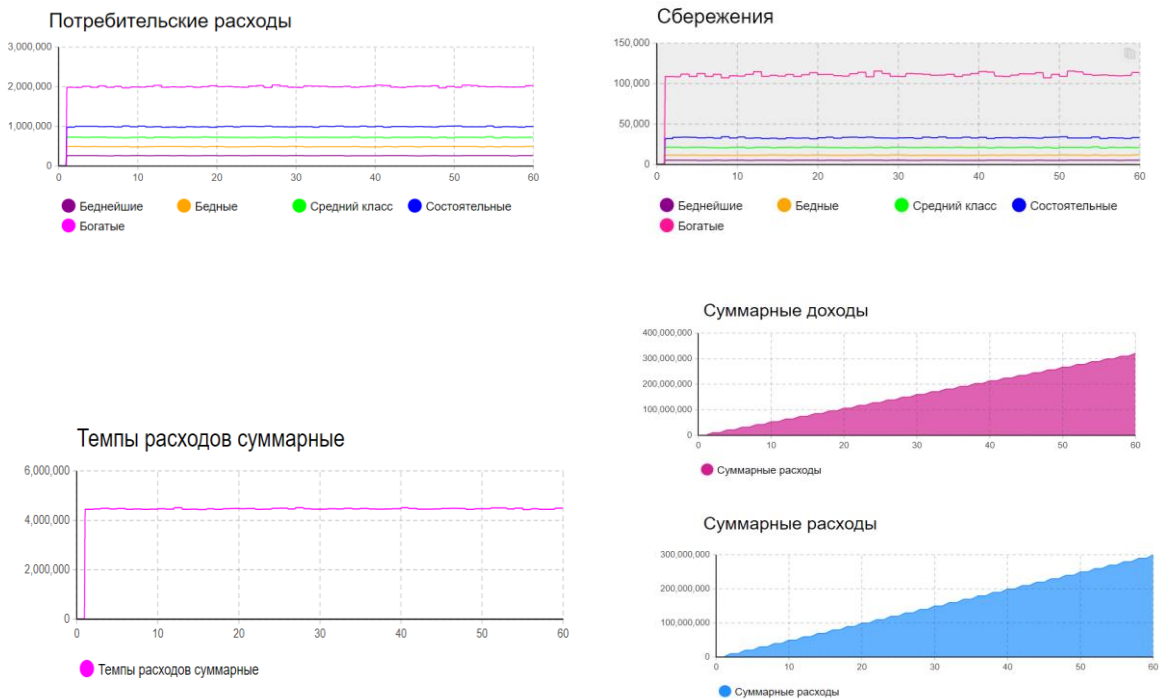


Рис.6. Результаты базового сценария

Управляемый сценарий 1 предполагает принятие управленческого решения в виде увеличения коэффициента формирования доходов от государства для группы «Беднейшие» в 2 раза на 14 месяце моделирования (например, увеличение социальных трансфертов). Управляемый сценарий 2 предполагает принятие как предыдущего решения (увеличение коэффициента формирования доходов от государства для группы «Беднейшие» в 2 раза на 14 месяце), так и последующий рост государственного бюджета на 20% на 26 месяце моделирования (как следствие роста ВВП). Результаты моделирования трех сценариев представлены на рисунках 6, 7 и 8 соответственно.

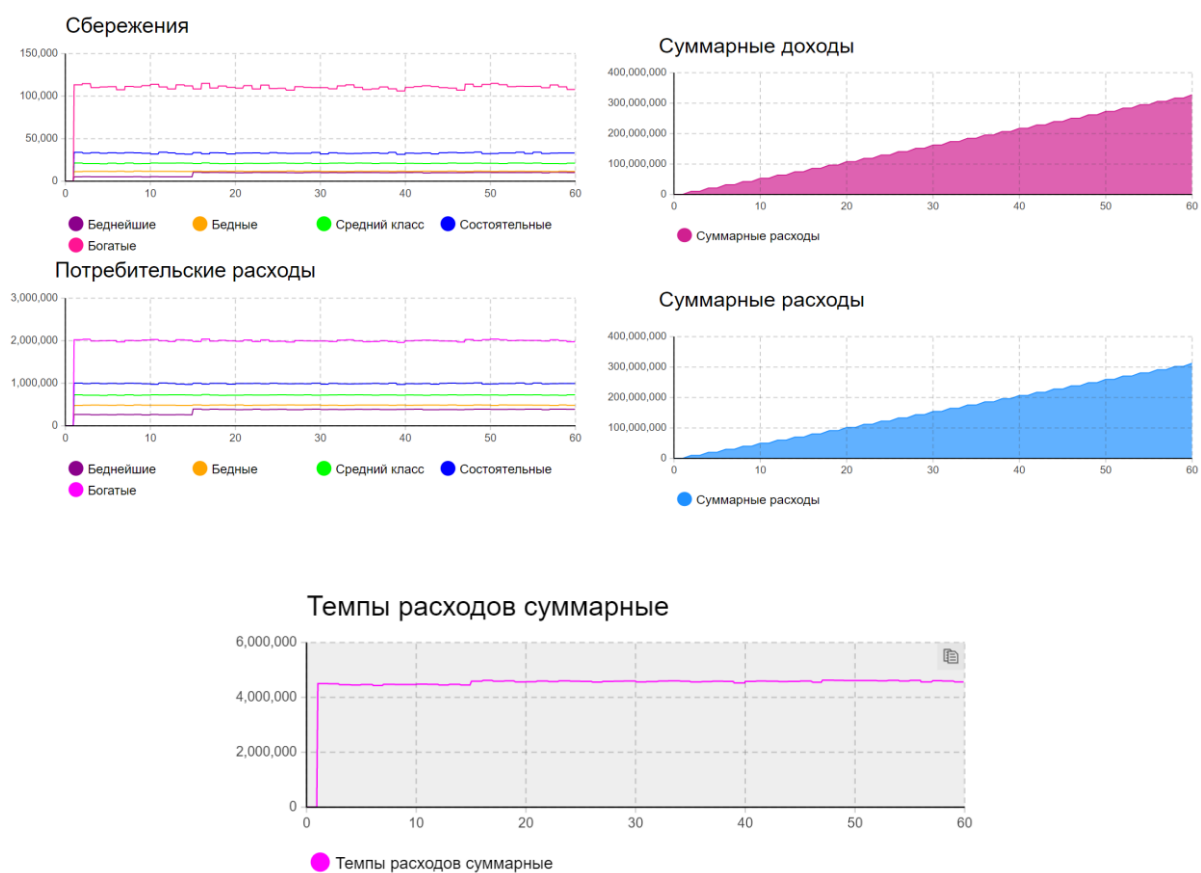


Рис.7. Результаты моделирования управляемого сценария 1



Рис.8. Результаты моделирования управляемого сценария 2

Таким образом, разработана агент-ориентированная модель формирования расходов сектора домохозяйств с учетом декомпозиции на квинтильные группы. Разработан модуль подбора и корректировки параметров АОМ на основе статистических данных. На основе разработанной АОМ проведены экспериментальные исследования процесса формирования потребительских расходов по различным сценариям с учетом принятия управленческих решений. Показана работоспособность агент-ориентированной модели процесса формирования потребительских расходов. Проведённые эксперименты показали, что принятые решения позволили компенсировать негативное влияние снижения доходов населения от реального сектора и восстановление потребительских расходов для кластеров беднейших и бедных и средних слоев населения. Показано, что принятие решений по корректировке денежных доходов населения с учетом роста доходов низкодоходных групп населения позволяет обеспечить рост потребительских расходов кластеров населения, что приводит к росту ВВП в целом.

Список использованной литературы:

1. Социально-экономические индикаторы бедности в 2013-2020 гг. Росстат. Москва 2021 127 с.
2. Социально-экономическое положение России. 2021 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/osn-11-2021.pdf>.

3. Баланс денежных доходов, расходов и сбережений населения по итогам за год. [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/urov_17g-nm.xlsx.
4. Распределение общего объема денежных доходов по 20% группам населения. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Urov.xlsx>.
5. Налоги и налогообложение. Учебное пособие [Электронный ресурс] /Москва 2017 Романов А.Н., Колчин С.П. –Режим доступа: http://www.ivurcol.net/el_resurs/strah/12.pdf.
6. Бахтизин А. Р., Макаров В. Л., Максаков А. А., Сушко Е. Д. Демографическая агент-ориентированная модель России и оценка ее применимости для решения практических управленческих задач // Искусственные общества. – 2021. – Т. 16. – Выпуск 2 [Электронный ресурс]. URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800015357-1-1/> (дата обращения: 07.09.2021).
7. Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Сушко Е.Д., Агеева А.Ф. Агент-ориентированная модель Евразии и имитация реализации крупных инфраструктурных проектов// Экономика региона, 2018, №4, С.1102 - 1116. DOI: <https://doi.org/10.17059/2018-4-4>).
8. Использование агент-ориентированного моделирования для анализа высокотехнологичных интегрированных структур промышленности региона. В.Д. Рамзаев, И.Н. Хаймович, В.Г. Чумак, Е.А. Кукольникова, 2017. Вестник Самарского муниципального института управления №2 с. 98-105.
9. Макарова Е.А., Габдуллина Э.Р., Солнцев О.В. Агент-ориентированная модель функционирования кластеров предприятий сектора малого и среднего предпринимательства при взаимодействии с банковским сектором. – 2021. – № 6-1. С.55-60.

КРУГЛЫЙ СТОЛ 2
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И АНАЛИЗ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

DOI: 10.5281/zenodo.10938986

Богданова Д.Р.
Уфа, УУНУТ

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКЛАМНОЙ
КАМПАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АФФЕКТИВНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

Введение

В последние годы все большую популярность набирают аффективные вычисления. Аффективные вычисления – технологии искусственного интеллекта, которые позволяют определить эмоции человека по его мимике, жестам, речевым сигналам и текстовым сообщениям. Они находят применение в медицине, образовании, маркетинге и других областях.

Одна из задач аффективных вычислений – определение эмоций по текстовым данным. В данном случае определяется настроение пользователя, его эмоции (радость, гнев, грусть) или тональность (положительная, отрицательная или нейтральная) по тексту написанного отзыва, сообщения или комментария. Это полезно для анализа мнений пользователей, улучшения качества продукта и рекламы.

Главной целью рекламы является увеличение объема продаж за счет привлечения внимания и повышения заинтересованности у потенциальных клиентов, чтоб склонить их к покупке. Реклама может существенно повлиять на продвижении бренда или товаров, привлечь новую аудиторию или же наоборот, потерять уже имеющихся клиентов, если реклама будет не очень удачной. Поэтому необходимо понимать взгляды аудитории и использовать креативные решения. Соответственно, очень важно анализировать реакцию потребителей на выпущенную рекламу.

Традиционные методы определения эмоциональной реакции на рекламу, такие как опросы, интервью или анкетирование, не всегда точны, ведь на человека может оказываться давление и ответы могут быть неискренними, вопросы составлены двусмысленно, а также эти методы являются достаточно затратными.

Подход на основе аффективных вычислений позволяет сделать вывод о том привлекла ли реклама внимание, какие эмоции вызвала реклама у аудитории и какое мнение сложилось после ее просмотра. В качестве данных для анализа могут использоваться комментарии и упоминания бренда в социальных сетях для понимания эффективности рекламной кампании. Это

новая и перспективная область, способная сэкономить время и снизить затраты на привлечение целевой аудитории.

Проработанность темы исследования

За последние 5 лет наблюдается значительный рост публикаций о том, как аффективные вычисления применяются в разных областях, включая обучение, медицину и сферу услуг. Например, в статье «Аналитический обзор систем автоматического определения депрессии по речи» [1] исследования показывают, что методы вычисления признаков депрессии с помощью аудио-, видео- и лексического анализа речи человека могут быть успешно применены для определения этого психологического состояния.

Авторами статьи [2] предлагается структурная схема системы аффективных вычислений для электронного обучения и оказания услуг, которые используют анализ речи, выражений лица и других физиологических параметров. В статье [3] также был предложен подход к распознаванию эмоций при электронном обучении. Данный подход предполагает анализ фиксации взгляда, чтоб более точно определить к чему приковано внимание обучающегося.

Аффективные вычисления активно используются в сфере услуг для оценки удовлетворенности клиентов на основе отзывов в интернете [4]. Они также позволяют учитывать эмоции в процессе оказания услуг с помощью выражения лица, жестов и даже в телефонных разговорах [5]. Автоматический анализ речи человека в записях телефонных разговоров может помочь внести изменения в работе с клиентами [6].

В игровой индустрии также проводятся исследования по распознаванию реакций игроков и их эмоционального состояния. Авторами [7] проведен эксперимент, при котором определялись реакции человека при игре в нескольких режимах. Эксперимент показал различия при отсутствии и наличии стресса при ограниченных условиях. Другой эксперимент [8] позволил определить эмоциональное состояние играющего с помощью электромиограммы.

Существуют различные подходы к определению эмоций, такие как анализ геометрических особенностей лица или распознавание речи. В исследовании [9] предложена архитектура CNN для распознавания эмоций на лице студентов. Данный подход учитывает 7 эмоций и 35888 изображений. В статье [10] рассматривается применение аффективных вычислений в психотерапии.

Рассматриваются и различные подходы к распознаванию эмоций. Экспериментальная модель [11] предлагает классификацию несколькими способами: методом k-ближайших соседей и с помощью искусственной нейронной сети с прямой связью. Применение сверточной нейронной сети с использованием фильтров Габора предложено в исследовании [12]. Модель была протестирована на наборе данных JAFFE, где достигла точности 97% в 25 эпохах и работает быстрее, чем другие модели CNN. Для

распознавания эмоций по речи в исследованиях рассматривались модели с использованием следующих классификаторов: наивный байесовский классификатор, ядерная регрессия, метод k-ближайших соседей для распознавания грусти, гнева, счастья и страха [13].

Маркетинг использует аффективные вычисления для удовлетворения потребностей клиентов и получения прибыли. Увеличение числа покупателей может быть достигнуто с помощью эффективной рекламы. Автором статьи [14] разработана схема принятия решения человеком в условиях воздействия факторов. Данная схема подтверждает, что перед принятием решения, человек обращает внимание на свое эмоциональное состояние. Отрицательные эмоции могут отрицательно сказаться на рекламе [15], но также могут быть использованы для стимулирования покупки через манипуляцию страхом [16].

Соответственно, чтобы реклама была эффективной и повышала количество продаж продукта, важно учитывать эмоции человека при виде рекламы. Для упрощения определения эмоционального отклика могут использоваться аффективные вычисления.

Постановка задачи определение коммуникативной эффективности рекламы

Определение коммуникативной эффективности рекламы является сложной задачей. Обычно используются вербально-коммуникативные методы, такие как опрос, анкетирование и беседы. Эти методы не являются точными и зависят от различных факторов: от правильности составленных вопросов, настроения респондентов, обстановки, в которой будет происходить тестирование. Поэтому стоит задача модификации существующего метода определения коммуникативной эффективности рекламной кампании на основе оценки эмоциональной окраски текстов комментариев клиентов.

Эмоциональная окраска текста описывает эмоции и чувства, которые текст вызывает у читателя. Анализ тональности текста помогает определить, какие эмоции преобладают в тексте – положительные, отрицательные или нейтральные. Для анализа тональности можно использовать отзывы, опросы и информацию из социальных сетей. Анализ тональности текста включает в себя 4 этапа, представленных на рисунке 1.

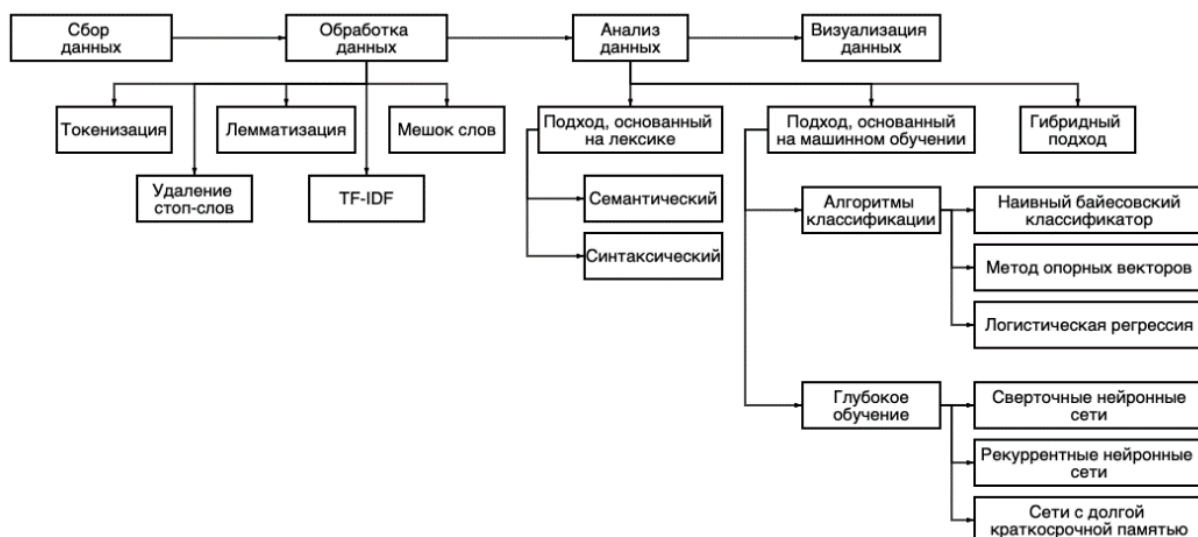


Рис.1. Этапы анализа тональности текста

Первый этап включает в себя сбор данных из социальных сетей. Необходимо найти все упоминания о компании или бренде в течение определенного времени. Вторым шагом необходимо обработать данные. Это можно сделать с помощью методов предварительной обработки текста, к которым относятся: токенизация, лемматизация и стемминг и другие. После предварительной обработки данных можно приступить к самому анализу данных. На этапе визуализации составляются графики и диаграммы на основе полученных результатов. Визуальные данные дают полезную информацию для дальнейшего определения стратегий, понимания на какие области стоит обратить внимание и так далее.

Предлагаемый подход к определению эффективности рекламной кампании

В определении коммуникативной эффективности с помощью аффективных вычислений важно учитывать стратегию рекламной кампании, которая предполагает публикацию рекламного сообщения на различных интернет-платформах. Главное требование – наличие комментариев под сообщением. Однако комментарии, состоящие только из смайликов или знаков пунктуации, нельзя учитывать, так как они не содержат конкретной информации о тональности текста.

Для определения эффективности рекламной кампании в первую очередь необходим сбор данных. Для сбора данных необходимо выбирать комментарии, игнорируя лишнюю информацию, такую как имя пользователя и дата отправки. Сбор комментариев может осуществляться вручную или с использованием программного обеспечения-парсера, предназначенного для сбора и систематизации информации с интернет-сайтов.

Подготовка данных для анализа комментариев включает использование программных средств и методы обработки текста, такие как

лемматизация, удаление стоп-слов, знаков препинания и векторизация. Эти методы позволяют моделям машинного обучения лучше анализировать текст.

Анализ тональности комментариев осуществляется через модели машинного обучения, реализуемые алгоритмами классификации или глубокого обучения. Результаты анализа показывают реакцию аудитории на рекламу – преобладание позитивных и негативных комментариев свидетельствует о эффекте кампании, а преобладание нейтральных комментариев говорит о ее неэффективности.

Показатель эффективности рекламной кампании в количественной форме можно рассчитать по формуле 1.

$$K_э = \frac{N_n + N_p}{N}, \quad (1)$$

где N_n – количество негативных откликов,

N_p – количество позитивных откликов,

N – общее количество откликов.

Рекламную кампанию можно эффективной, если полученное значение будет приближено к 1.

Описание и обработка данных

Для обучения классификаторов был взят набор данных, который включает в себя 6032 размеченных эмоциональных твитов пользователей [17]. Набор включает в себя 2974 позитивных твита, 769 негативных и 2262 нейтральных. Для проведения анализа набор был приведен к сбалансированному виду путем удаления строк из класса большинства. Таким образом количество твитов стало равным 2388. Набор содержит информацию о идентификаторе пользователя, его имени, текст самого твита, полярность и тип эмоции.

Количество твитов в каждом классе равняется 796. Количество используемых слов равно 6558, а общая сумма слов в наборе равна 34058. Распределение длины твитов представлено на рисунке 2.

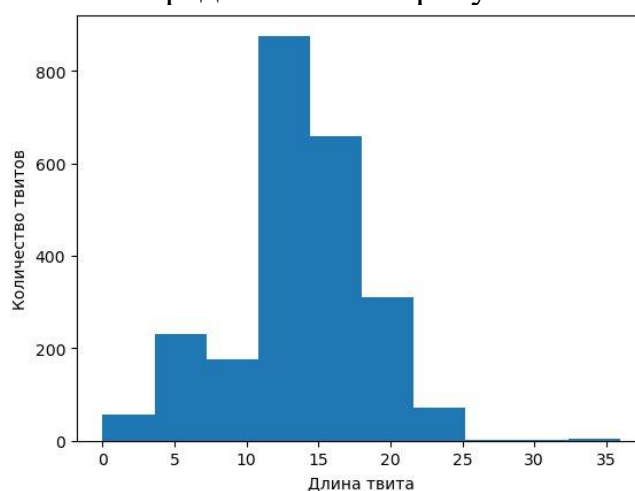


Рис.2. Распределение длины твитов

Для обработки данных использовались методы удаления стоп-слов и лемматизации, все слова были приведены к нижнему регистру, были удалены знаки пунктуации и символы ретвита. Для векторизации данных были использованы следующие методы: TF-IDF и мешок слов. Метки полярности были преобразованы из категориальных значений в целочисленные и приведены к двоичной матрице.

Выбор моделей алгоритмов классификации

Для анализа были выбраны следующие виды классификаторов: наивный байесовский классификатор, метод опорных векторов и логистическая регрессия. Для выбора наилучшего варианта реализации также применялись различные методы векторизации текста – TF-IDF и метод мешок слов.

Для классификации использовался многочленный наивный Байес, так как этот тип в основном применяется для обработки естественного языка. Для метода опорных векторов использовалось линейное ядро, так как предполагается, что данные можно разделить линейно. В качестве параметра логистической регрессии была указана многоклассовая классификация, так как количество признаков равно 3.

Выбор моделей нейронных сетей

Для анализа на основе нейронных сетей были выбраны следующие архитектуры нейронных сетей: LSTM, CNN, комбинация CNN и LSTM. Предварительно данные были преобразованы в токены, которые в свою очередь, были представлены в виде числовых последовательностей, где каждое число – индекс встречающегося слова. Для токенизации был использован словарь из 3000 чаще всего встречающихся слов. Каждая нейронная сеть включала в себя слои Embedding, Dropout и Dense. Для компиляции моделей использовался метод `compile()`. Для обучения использовался метод `fit()`. Данный метод принимает входные данные и ожидаемые результаты обучения. Обучение проводилось на 20 эпохах по 128 образцов. Для оценки моделей использовался метод `evaluate()`, в параметрах которого также указываются входные данные и ожидаемые результаты. В качестве функции потерь была выбрана функция `categorical_crossentropy`, используемая для многоклассовой классификации, в качестве алгоритма оптимизации был выбран оптимизатор Adam. Для определения производительности моделей были указаны метрики `accuracy`, `recall`, `precision`.

Нейронная сеть с долгой краткосрочной памятью включает в себя ранее упомянутые слои Embedding, Dropout и Dense, а также двунаправленный слой LSTM с размерностью выходного пространства равной 32.

Для реализации сверточной нейронной сети было добавлено два слоя Conv1D размерностью 32 и окном свертки со значением 3. После первого сверточного слоя был добавлен слой пулинга – MaxPooling1D с размером 2. После второго слоя – завершающий слой GlobalMaxPooling1D.

Сеть из комбинации CNN и LSTM также содержит два сверточных слоя Conv1D размерностью 32 и окном свертки со значением 3, слой

MaxPooling1D с размером 2 и двунаправленный слой LSTM с размерностью выходного пространства равной 32.

Анализ результатов применимости выбранных моделей

Для демонстрации применения предложенного решения выбрана рекламная кампания Pepsi с участием Kendall Jenner. Она была массовой и имела главную цель вызвать интерес к продукту и бренду.

Чтобы оценить эффективность кампании, были собраны комментарии под видеороликом на YouTube и обработаны. Нейтральное отношение к рекламе означает, что она не произвела впечатления, в то время как эмоции показывают, что кампания была эффективной. Важно учитывать соотношение нейтральных и позитивных/негативных эмоций для определения эффективности. Для оценки эффективности рекламной кампании были собраны комментарии под данным видеороликом на платформе YouTube [18].

Выбор наилучшей модели будет производиться в соответствии с полученными метриками качества. Главным критерием при выборе является показатель точности (ассурасу), который показывает какую долю верных ответов дала модель.

Наихудший результат показал наивный байесовский классификатор совместно с методом TF-IDF. Наилучший результат среди классификаторов показал метод опорных векторов в сочетании с методом мешка слов, его точность составила 91,5%. Нейронные сети показали примерно одинаковые результаты, тем не менее сверточная нейронная сеть обучилась с точностью 89,5%, что немного превышает результаты остальных архитектур. Так как наиболее точный результат показал метод опорных векторов в сочетании с методом мешка слов, то именно эта модель будет использована для определения эффективности рекламной кампании.

Анализ комментариев дал следующие результаты: из 200 собранных комментариев 93 оказались негативными, 71 – позитивными и 36 комментариев были нейтральными. Результаты анализа представлены на рисунке 3.

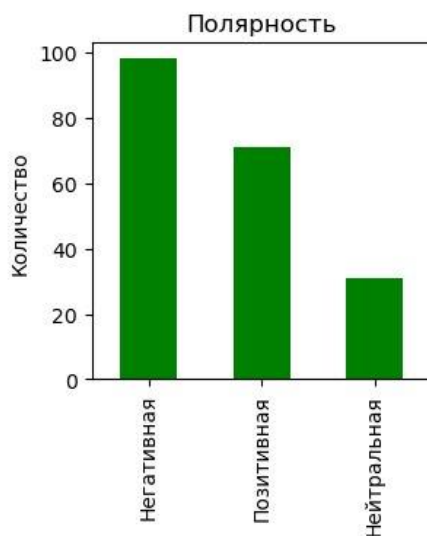


Рис.3. Результат анализа комментариев

Показатель коммуникативной эффективности рекламы составляет 0,85, что означает, что 85% людей проявили эмоциональный отклик на нее. Рекламная кампания смогла достигнуть своей цели, оказав психологическое влияние на людей и вызвав у них эмоции. Кампанию можно считать эффективной, так как она привлекла внимание и обсуждения со стороны публики. Эти эмоции могут быть как положительными, так и отрицательными.

Анализ эффективности рекламной кампании позволяет определить, какой подход в рекламной кампании рекомендуются для достижения положительного восприятия. Такой анализ может быть основой для дальнейших исследований и разработок. Кроме того, можно рассмотреть конкретные эмоции, вызванные рекламой, и, исходя из негативных комментариев, улучшить восприятие бренда. Предложенный подход также может использоваться для предварительного тестирования и внесения изменений для улучшения качества рекламы.

Заключение

В данной работе были проанализированы критерии, виды и методы оценки эффективности рекламных кампаний. Для определения коммуникативной эффективности имиджевой рекламы, которая влияет на психологические аспекты аудитории, отсутствует четкий автоматизированный подход. Также был проведен анализ публикационной активности в области аффективных вычислений, которые находят все большее применение. В работе были проанализированы методы и этапы анализа тональности текста, а также разработан подход к определению коммуникативной эффективности рекламных кампаний с помощью анализа тональности текста комментариев. Были рассмотрены и сравнены различные модели для определения тональности текста. Наилучший результат среди классификаторов показал метод опорных векторов в сочетании с методом мешка слов, его точность составила 91,5%. Выбранная модель была применена для оценки рекламной кампании Pepsi с помощью анализа тональности комментариев, и было установлено, что 85% людей, оставивших комментарии, проявили эмоции в ответ на рекламу. Предложенный подход может быть полезен для оценки эффективности рекламных кампаний и корректирования создаваемых креативных решений.

Список использованной литературы:

1. Величко, А. Н. Аналитический обзор систем автоматического определения депрессии по речи / А. Н. Величко, А. А. Карпов // Информатика и автоматизация. – 2021. – Т. 20, № 3. – С. 497-529.
2. Криштопова, Е. А. Аффективные вычисления в обучении / Е. А. Криштопова, В. Б. Соколов // Актуальные вопросы профессионального образования : тезисы докладов II международной научно-практической конференции, Минск, 11 апреля 2019 года – Минск: БГУИР, 2019. – С. 129-130.
3. Череповская, Е. Н. Аффективные вычисления в системах электронного обучения / Е. Н. Череповская, А. В. Лямин // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 5-1(107). – С. 105-112. – DOI 10.23670/IRJ.2021.107.5.017.

4. Богданова, Д. Р. Оценка степени удовлетворенности клиентов сферы услуг на основе учета их эмоционально окрашенной информации / Д. Р. Богданова // Системная инженерия и информационные технологии. – 2021. – Т. 3, № 3(7). – С. 72-81.

5. Богданова, Д. Р. Автоматизированный учет эмоций клиентов в процессе оказания туристических услуг / Д. Р. Богданова, Е. Ю. Сазонова, А. Ф. Асылгужин // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2021. – № 1. – С. 64-68.

6. Кузьмичева, К. Е. Сервис для распознавания эмоций на основе анализа записей деловых телефонных разговоров / К. Е. Кузьмичева // Сборник трудов X Конгресса молодых ученых : Материалы Конгресса, Санкт-Петербург, 14–17 апреля 2021 года. Том 1. – Санкт-Петербург: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет ИТМО", 2021. – С. 104-107.

7. Чернятьев, А. Л. Цифровая аналитика эмоций: пилотажное исследование распознавания эмоций человека с помощью сенсоров мобильных устройств / А. Л. Чернятьев, А. П. Лебедев // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2021. – Т. 27, № 4. – С. 200-207.

8. Закономерности динамики аффективных состояний в социальной видеоигре / Д. В. Тихомирова, Х. Л. Шемшединов, А. А. Чубаров, А. В. Самсонович // Когнитивная наука в Москве: новые исследования : Материалы конференции, Москва, 19 июня 2019 года / Под редакцией Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. – Москва: БукиВеди. Институт практической психологии и психоанализа, 2019. – С. 507-512.

9. I. Lasri, A. R. Solh, and M. E. Belkacemi, 'Facial Emotion Recognition of Students using Convolutional Neural Network', in 2019 Third International Conference on Intelligent Computing in Data Sciences (ICDS), 1–6.

10. Rahul Khanna, Nicole Robinson, Meaghan O'Donnell, Harris Eyre, Erin Smith, Affective Computing in Psychotherapy, Advances in Psychiatry and Behavioral Health, Volume 2, Issue 1, 2022, Pages 95-105.

11. R. Ranjan and B. C. Sahana, 'An Efficient Facial Feature Extraction Method Based Supervised Classification Model for Human Facial Emotion Identification', in 2019 IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology (ISSPIT), Ajman, United Arab Emirates, Dec. 2019, pp. 1–6.

12. M. M. Taghi Zadeh, M. Imani, and B. Majidi, 'Fast Facial emotion recognition Using Convolutional Neural Networks and Gabor Filters', in 2019 5th Conference on Knowledge Based Engineering and Innovation (KBEI), Tehran, Iran, Feb. 2019, pp. 577–581.

13. Lee, C.M.; Narayanan, S.; Pieraccini, R., Recognition of Negative Emotion in the Human Speech Signals, Workshop on Auto. Speech Recognition and Understanding, Dec 2001

14. Рахманов, С. С. Анализ эффективности интернет-рекламы и использование архетипов / С. С. Рахманов // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. – 2016. – № 4. – С. 47-54.

15. Ярыгина, В. Р. Изучение факторов эффективности рекламы в социальной сети Вконтакте / В. Р. Ярыгина, А. Г. Танова // Неделя науки СПбПУ : Материалы научной конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 19–24 ноября 2018 года. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2019. – С. 298-300.

16. Тихомирова, Л. С. Фактор страха в социальной и коммерческой рекламе (на примере текстов вывесок г. Перми) / Л. С. Тихомирова // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2022. – Т. 15, № 8. – С. 2517-2521.

17. Tweet Sentiment and Emotion Analysis. - URL: <https://www.kaggle.com/datasets/subhajournal/tweet-sentiment-and-emotion-analysis> (дата обращения: 20.04.2023).

18. Full Pepsi Commercial Starring Kendall Jenner. - URL: <https://www.youtube.com/watch?v=uwvAgDCOdU4> (дата обращения: 01.06.2023)

Веретехина С.В.
Москва, РГСУ

НАУЧНЫЙ ПОДХОД ЭМПИРИЧЕСКОЙ АРГУМЕНТАЦИИ ЛОГИЧЕСКОГО УПОРЯДОЧЕНИЯ ВХОДНЫХ ДАННЫХ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

1. Введение

Система поддержки принятия решений (СППР) на основе цифрового двойника изделия работает на основе итерационного алгоритма. Конечной операцией является достижение консенсуса между зарубежным заказчиком и отечественным производителем в столбовании технических характеристик, экономических показателей и результирующей стоимости интегрированной логистической поддержки технической эксплуатации. Поиск консенсуса сводится к балансу технико-экономических показателей, где стоимость является основным фактором в системе управления принятием решения. Достоинством итерационного моделирования является использование компьютерной обработки данных и ручной корректировки, что позволяет гибко настраивать входные изменяемые параметры и наблюдать за откликом системы.

Научный подход эмпирической аргументации логического упорядочения входных изменяемых и неизменяемых параметров позволяет сократить количество итераций. Итерационный алгоритм содержит блоки компьютерного технико-экономического моделирования, блоки ручной обработки данных. Научная задача проблематики исследования экспорта уникальной наукоемкой продукции в зарубежные страны состоит в том, что зарубежный заказчик хочет знать: сколько раз от стоимости изделия придется заплатить за интегрированную логистическую поддержку технической эксплуатации, чтобы своевременно и качественно поддерживать работоспособность изделия с достижением заданного значения коэффициента готовности.

2. Материалы и методы

2.1 Основные факторы управления

Основными факторами управления стоимостью являются: 1. базовая система показателей ИЛП; 2. уровень базы МТО. Следовательно, чем выше значения тактико-технических характеристик и длиннее период гарантийного обслуживания, тем сложнее отечественному производителю гарантировать зарубежному заказчику высокий уровень технической эксплуатации в зарубежной стране.

Формулировка основной задачи, стоящей перед отечественным производителем: каким образом провести конструирование уникального наукоемкого экспортируемого изделия таким образом, чтобы обеспечить его транспортирование составными частями и выдержать расчетные значения тактико-технических характеристик изделия, параметров, характеристик и коэффициентов интегрированной логистической поддержки технической эксплуатации на длительном этапе послепродажного обслуживания в стране зарубежной стране?

Формулировка основной задачи, стоящей перед зарубежным заказчиком: как дорого придется заплатить за интегрированную логистическую поддержку технической эксплуатации, если приобретаемое наукоемкое изделие планируется использовать на длительном жизненном цикле с высоким значением технического коэффициента готовности?

Две стороны заинтересованы найти обоюдовыгодное решение в части согласования технических характеристик, экономических показателей, суммарной стоимости затрат на интегрированную логистическую поддержку на длительном интервале послепродажного обслуживания.

2.2 Логическое упорядочение входных данных

Основной решаемой задачей проводимого исследования является логическое упорядочение входных данных для следующего шага итерации. Автором используется научный подход эмпирической аргументации логического упорядочения изменяемых и неизменяемых входных параметров. Для поиска согласия между отечественным производителем и зарубежным заказчиком в части проектирования наукоемкой продукции экспортного варианта, требуется двустороннее согласование технических характеристик, экономических показателей, суммарной стоимости интегрированной логистической поддержки технической эксплуатации. Анализ схожих моделей, представленных в работах отечественных авторов «Модель интеллектуальной системы, основанной на нечеткой логике» [1], технологии искусственного интеллекта [2] и другие работы отечественных авторов подходят для решения серийных задач. С этой целью, автором разработан итерационный алгоритм системы [11]. Аргументированно доказываются входные изменяемые и неизменяемые параметры.

Для первой итерации, входными параметрами являются значения тактико-технических характеристик изделия, которые зарубежный заказчик выставляет, как желаемое значение. Результатом первой итерации являются выходные результирующие значения технико-экономического моделирования, с расшифровкой по статьям. Первая итерация не устраивает заказчика результирующей стоимостью ИЛП, т.к. расшифровка стоимости ИЛП по статьям расходов не соответствует планируемому зарубежным заказчиком распределению затрат. Общее количество итераций зависит от научного

подхода, который объясняет (доказывает) необходимость (возможность) изменения входных параметров.

Ручная обработка данных возникает, как следствие неопределённости. В связи с отсутствием географических данных о стране экспорта, мест размещения базы материально-технического обслуживания (МТО), транспортной инфраструктуры, GIS-локации размещения изделия, складов длительного и промежуточного хранения, складов запасных частей и принадлежностей группового и одиночного ЗИП, мест проживания персонала, в алгоритме управления блок «GIS-локация» разрабатывается (обрабатывается) в ручном режиме. Проектирование месторасположения проводится алгоритмами Дейкстры в ручном режиме. Алгоритм Дейкстры удобен тем, что позволяет рассчитать кратчайший путь от места дислокации изделия до мест проживания технического персонала, складов, базы МТО.

Неизменяемыми входными параметрами являются: состав изделия с разукрупнением по составным частям; логистическая структура; структурная и функциональная схемы изделия; анализ деревьев отказов; адаптированная по уровню унификации стоимость составных частей изделия; данные отечественного квалификационного справочника перечня должностей инженерно-технических работников.

Основными изменяемыми входными параметрами для первой итерации являются: значение коэффициента готовности, которое зарубежный заказчик выставляет как желаемое значение; сценарий материально-технического обеспечения; блок «GIS-локация».

Вспомогательными изменяемыми входными параметрами системы управления являются: стоимость нормо-часа на выполнение операций по техническому обслуживанию составных частей изделия; квалификационный перечень должностей инженерно-технических работников; проектная норма прибыли; гарантийный период; периодичность обслуживания; процентное соотношение стоимости затрат на здания, сооружения, оборудование и средства МТО.

В итерационном моделировании вычислительный эксперимент является единственно возможным вариантом исследования сложных технико-экономических систем [8].

2.3 Анализ выходных данных

При проведении первой итерации использовались желаемые значения технических характеристик. Сценарий МТО и блок «GIS-локация» выступали, как «не определено» и вынесены на ручную обработку данных. Выходной отклик системы показывает результаты технико-экономического анализа, где стоимость интегрированной логистической поддержки разбита по статьям расходов на: транспортирование; оплату труда персонала; текущий ремонт; проведение технического обслуживания и ремонта; оборотные фонды; приобретение оборудования; создание инфраструктуры. Первая

итерация не устраивает заказчика результирующей стоимостью ИЛП, т.к. расшифровка стоимости ИЛП по статьям расходов не соответствует планируемому зарубежным заказчиком распределением затрат по статьям расхода.

При проведении второй итерации технико-экономический анализ стоимости ИЛП показал включение стоимости транспортирования в суммарную стоимость ИЛП, что не приемлемо для ситуации экспорта. Отечественный производитель и зарубежный заказчик соглашаются, что автоматизированный расчет технико-экономического анализа включает стоимость транспортирования в суммарную стоимость ИЛП и это юридически не приемлемо. Транспортирование имеет отдельную стоимость, оформляется отдельным договором по правилам международной торговли Инкотермс 2023. Транспортирование оформляется отдельным соглашением на перевозку товара с распределением ответственности между отечественным производителем и зарубежным заказчиком за утрату и повреждение товара в процессе его доставки [6-7].

Третья и последующие итерации дают возможность проведения бесконечного количества вычислительных экспериментов. С целью оптимизации затрат по вычислительной мощности и ресурсам, а также сокращению количества итераций, автором применяется научный подход к моделированию *изменяемых и неизменяемых входных данных* для последующих итераций.

В результате проведенной первой итерации консенсус не найден в силу отсутствия понимания удовлетворенности отечественного разработчика и зарубежного заказчика в части согласования тактико-технических характеристик изделия и результатов технико-экономического анализа.

В результате второй итерации консенсус не найден, т.к. технико-экономический анализ показал включение стоимости транспортирования в суммарную стоимость ИЛП, что юридически не приемлемо для ситуации экспорта. Отечественный производитель и зарубежный заказчик соглашаются исключить стоимость транспортирования, разграничить юридическую ответственность, риски и санкции, вынести стоимость транспортирования из суммарной стоимости ИЛП.

Для проведения последующих итерации требуется научно обосновать изменения входные параметры системы. В монографии автора была выявлена регрессионная зависимость тактико-технических характеристик и показателя эксплуатационно-экономической эффективности [3].

Используя научный подход к моделированию изменяемых и неизменяемых входных параметров, определены границы показателя комплексного. Разработанная автором базовая система показателей ИЛП технической эксплуатации представлена системой взаимозависимых показателей, коэффициентов, характеристик. В техническом задании на проектирование, зарубежный заказчик определяет значение коэффициента готовности как нестрогое неравенство, а именно, коэффициент готовности изделия при

наличии в зарубежной стране одиночного и группового ЗИП (запасные части, инструмент и принадлежности): $K_{Г\text{ зип}} \geq 0,9$, то коэффициенты технологической готовности, готовности к применению, коэффициент исправности имеют не строгие предельно допустимые расчетные значения (система показателей 2) [7].

$$\left\{ \begin{array}{l} K_{Г\text{ зип}} \geq 0,9 \\ 0,699 \leq K_{ГГ} \leq 0,865 \\ 0,963 \leq K_{ГП} \leq 0,986 \\ 0,01 \leq K_{И} \leq 0,07 \\ K_{Г(\text{реальные условия})} = K_{ЭГ} \\ \text{при } m = \left[\frac{T}{t} \right] - \text{число циклов анализа} \end{array} \right. \quad (2)$$

В итерационном алгоритме блок «Планирование, размещение ЗИП». Планирование ЗИП реализуется авторской методикой расчета номенклатуры одиночного и группового ЗИП. Ведомость ЗИП отображает количественные и стоимостные значения составных частей изделия. Стоимость комплектования запасными частями и принадлежностями выражается функцией $f(x) = \sum_{i=1}^n C_i$, зависит от номенклатуры составных частей, их количества и стоимости каждого элемента одиночного комплекта ЗИП. Для группового комплекта ЗИП функция $g(x) = \sum_{i=1}^{n+m} C_i$ зависит от номенклатуры составных частей, их количества и стоимости по каждому элементу составной части изделия одиночного комплекта ЗИП, дополнительно добавляются элементы $+m$. Таким образом, формируется групповой комплект ЗИП, который разрабатывается на группу агрегатов, блоков, узлов и ячеек для технического обслуживания наукоемкого изделия ремонтными органами непосредственного в процессе эксплуатации, в стране экспорта, силами и средствами обученного технического персонала на послепродажных стадиях жизненного цикла. Групповой комплект ЗИП по стоимости выше, т.к. по номенклатуре составных частей по количеству элементов повторяет комплект одиночного ЗИП (n) плюс m , где m – добавленное число элементов запасных частей и принадлежностей, выработка на отказ которых происходит значительно позднее этапов гарантийного и послегарантийного обслуживания (система показателей 3).

$$\left\{ \begin{array}{l} f(x) = \sum_{i=1}^n C_i \\ g(x) = \sum_{i=1}^{n+m} C_i \end{array} \right. \quad (3)$$

Научный подход доказывает, что стоимость комплектов одиночного и группового ЗИП является неизменяемыми входными параметрами [7]. Блок «Формирование результирующей стоимости ИЛП» отображает суммарную стоимость интегрированной логистической поддержки технической эксплуатации единичного экземпляра наукоемкого изделия, проектируемого на экспорт в определённую страну, представляет собой калькуляцию затрат и определяется по формуле (4):

$$\sum_{\text{илп}} = \sum_{\text{изд.}} + \sum_{\text{зип}} + \sum_{\text{иэтр}} + (-\sum_{\text{транс}}) + \sum_{\text{мто}} + \sum_{\text{пер.}}, \quad (4)$$

где

$\sum_{\text{изд}}$ – стоимость изделия;

$\sum_{\text{зип}}$ – стоимость (окончательная) одиночного и группового комплектов запасных частей и принадлежностей, приблизительно составляет 20% от стоимости изделия;

$\sum_{\text{иэтр}}$ – стоимость интерактивной формы представления технической документации, информационно-компьютерной поддержки отечественного производителя и международного заказчика;

$\sum_{\text{транс}}$ – стоимость транспортирования изделия составными частями, согласно правил международной торговли и экспорта;

$\sum_{\text{мто}}$ – стоимость планирования материально-технического обеспечения, распределения и управления запасами;

$\sum_{\text{пер}}$ – стоимость оплаты труда технического персонала.

Для серийных изделий отрасли машиностроения стоимость жизненного цикла наукоемких изделий машиностроения, определяется формулой [9, стр. 148]. Формула стоимости ЖЦ серийных изделий не экспортного варианта и уникальных образцов техники экспортного варианта имеют ряд принципиальных отличий. Для экспортируемого наукоемкого изделия, стоимость транспортирования и утилизации исключается из общей стоимости. Исключение из общей формулы стоимости ЖЦ объясняется следующим научным подходом, а именно:

1. *Транспортирование*: процессы экспорта предусматривают разработку положений внешнеторгового контракта, в котором учитывается юридическая ответственность отечественного разработчика и зарубежного заказчика за транспортирование изделия с этапа на этап: отгрузка/погрузка – таможня – разгрузка/погрузка – доставка на объект эксплуатации в стране экспорта; риски своевременного выставления инвойса (товаросопроводительной документации), форс-мажор [4].

2. *Утилизация*: для эскортируемой отечественной наукоемкой продукции утилизация рассматривается после полной (окончательной) выработки ресурса изделия. В будущем, решением зарубежного заказчика,

модернизация техники может иметь вторую жизнь. Зарубежный заказчик, самостоятельно принимает решение об утилизации.

2.4 Факторы управления стоимостью

В СППР *факторами управления стоимостью* являются, базовая система показателей ИЛП, включающая: 1) показатель надежности; 2) границы показателя комплексной системы показателей (2)) и 3) норма планируемой прибыли; 4) стоимость нормо-часа в оплате труда; 5) гарантийный период; 6) периодичность обслуживания; 7) стоимость МТО.

В СППР *факторами управления стоимостью не влияющими* на суммарную стоимость ИЛП, являются следующие переменные, которые определяются и согласовываются с зарубежным заказчиком заранее, до момента подписания экспортного контракта: стоимость $\sum_{ЗИП}$, $\sum_{ИЭТР}$, $\sum_{персонал}$ (формула 3). Факторы управления стоимостью не влияют потому, что комплект запасных частей одиночного и группового ЗИП, изначально рассчитывается и принимается зарубежным заказчиком как величина постоянная, т.е. поддается предварительному расчету и согласованию с зарубежным заказчиком [3-7]. Следовательно, факторами управления стоимостью не влияющими на суммарную стоимость ИЛП являются: 1) стоимость $\sum_{ЗИП}$ определяется системой показателей (2); 2) стоимость $\sum_{ИЭТР}$ определяется общим количеством модулей данных технической документации (<https://elibrary.ru/item.asp?id=16187599>); 3) стоимость $\sum_{персонал}$ оплаты труда отечественному техническому персоналу согласно тарифной сетке оплаты труда специалистов по квалификационному справочнику перечня должностей инженерно-технических работников Российской Федерации.

В СППР изменяемыми входными параметрами являются основные и вспомогательные входные параметры, а именно:

1. *основными изменяемыми входными параметрами* являются численные значения коэффициентов технологической готовности, готовности к применению, коэффициент исправности, коэффициента готовности, (система показателей (1));

2. *вспомогательными изменяемыми входными параметрами* системы управления являются: стоимость нормо-часа на выполнение операций по техническому обслуживанию составных частей изделия, квалификационный перечень должностей инженерно-технических работников, проектная норма прибыли, гарантийный период, периодичность обслуживания; процентное соотношение стоимости затрат на здания и сооружения; оборудование и средства МТО.

Применение научного подхода логического упорядочения входных изменяемых и неизменяемых параметров, сократило количество итераций.

3. Заключение

Принципиальную роль в международной торговле играет наличие у продавца комплекса мероприятий по интегрированной логистической поддержке технической эксплуатации наукоемкой продукции. Для зарубежного заказчика затраты на техническую эксплуатацию наукоемкой продукции очень значимы, т.к. стоимость интегрированной логистической поддержки (ИЛП) технической эксплуатации превышает стоимость изделия. Автором предложен алгоритм итерационного моделирования. Обоснован научный подход логического упорядочения изменяемых входных параметров. В итерационном алгоритме конечной итерацией считает достижение согласия между отечественным разработчиком и зарубежным заказчиком.

Список использованной литературы:

1. Бозиева А. М., Дзамихова Ф. Х. Модель интеллектуальной системы, основанной на нечеткой логике, в задачах оценки деятельности высшего учебного заведения // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2023. № 1(111). С. 11–17. DOI: 10.35330/1991-6639-2023-1-111-11-17, EDN: VGNLBT.
2. Котлярова И. О. Технологии искусственного интеллекта в образовании // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. 2022. Т. 14. № 3. С. 69–82. DOI: 10.14529/ped220307, EDN: JADHNV
3. Веретехина С.В. Регрессионный анализ зависимости тактико-технических характеристик и показателя эксплуатационно-экономической эффективности // Монография, 2023. Издательство ООО «Директ-Медиа» 72с.
4. Веретехина С.В. Последовательность процедур кастомизации процессов экспорта на основе теории управления социально-экономическими системами // Вопросы новой экономики. 2022. Т.4(64) С. 46-56.
5. Веретехина С.В. Технология поддержки экспорта: экономико-математическое моделирование внешнеторгового контракта // Вопросы новой экономики. 2022. Т.3(63) С. 108-166.
6. Веретехина С.В. Концепция эконометрического моделирования интегрированной логистической поддержки экспорта наукоемких изделий // Model Economy Success. 2021. Т.5. С. 116-120.
7. Веретехина С.В. Методика расчета комплектов запасных частей и принадлежностей, экспортируемых наукоемких изделий // Russian Economic Bulletin. 2021. Т.4(5). – С. 108-121.
8. Истратов В.А. О развитии компьютерного алгоритма формирования привычки // Искусственные общества. 2020. Т. 15. № 3. DOI: 10.18254/S207751800010916-
9. Судов Е.В., Левин А.И., Петров А.В., Чубарова Е.В. Технологии интегрированной логистической поддержки изделий машиностроения. – М.: ООО Издательский дом «ИнформБюро». 2006. 232 с.
10. Клейнер Г.Б. Интеллектуальная теория фирмы // Вопросы экономики. 2021. №1 С.73-97. <http://elibrary.ru/art2021/bv51.pdf>
11. Веретехина С.В. Вычислительный эксперимент на основе алгоритма имитационной модели управления о возможности экспорта наукоемкого изделия // Инновации и инвестиции, 2023. № 7. С.285-290.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ

Введение

Сегодня искусственный интеллект (ИИ) стоит в центре бизнес-инноваций. Это направление в IT, которое занимается созданием систем, способных к обучению, анализу данных и принятию решений на уровне человеческого разума.

В ИИ сочетаются технологии, включая машинное и глубокое обучение, нейронные сети и аналитику данных.

Значимость ИИ в контексте управленческих решений трудно переоценить. Он предлагает компаниям передовые аналитические инструменты для оптимизации бизнес-процессов и прогнозирования.

Благодаря способности ИИ обрабатывать огромные массивы данных и выявлять в них ключевые закономерности и тренды, руководители могут принимать обоснованные решения, что в конечном итоге способствует росту бизнеса.

Искусственный интеллект (ИИ) сегодня стоит в центре бизнес-трансформаций, предоставляя компаниям инструменты для оптимизации, повышения продуктивности и улучшения качества решений.

Однако, несмотря на все преимущества, использование ИИ в бизнесе представляет и определенные вызовы. Этические и безопасностные вопросы, такие как прозрачность алгоритмов, защита данных и конфиденциальность, требуют особого внимания.

Таким образом, ИИ предлагает бизнесу новые горизонты возможностей, но требует ответственного и осознанного подхода. Этика и безопасность должны стать ключевыми приоритетами при внедрении искусственного интеллекта в коммерческую деятельность.

II. Основные принципы использования искусственного интеллекта в управлении

Искусственный интеллект (ИИ) в управлении предприятием открывает новые горизонты для повышения качества и эффективности принимаемых решений.

Первое преимущество заключается в возможности ИИ обрабатывать и анализировать гигантские массивы данных, выявляя тенденции и закономерности, которые могут быть неочевидны при классическом подходе. Это

дает более глубокий и точный взгляд на рыночные динамики, потребности клиентов и их поведение.

Второе преимущество связано с автоматизацией повседневных операций. ИИ может заменить человека в выполнении рутинных задач, освобождая время сотрудников для работы над более сложными и стратегическими проектами. Примером может служить внедрение роботизированных систем на производстве «Самсунг» в России. Благодаря роботам с ИИ, компания смогла ускорить производственные процессы, повысить качество продукции и реагировать на изменения в реальном времени.

Третье преимущество – это ИИ может служить мощным инструментом для стратегического планирования, предоставляя точные прогнозы и рекомендации на основе анализа данных с использованием машинного обучения и нейронных сетей.

Также стоит отметить, что ИИ может играть ключевую роль в рисковом управлении и принятии решений в условиях неопределенности. С помощью аналитических инструментов искусственного интеллекта компании могут оценивать потенциальные риски, связанные с инвестициями, новыми проектами или рыночными изменениями. Это позволяет бизнесу принимать обоснованные решения, минимизируя потенциальные убытки и оптимизируя прибыль.

ИИ может быть использован для улучшения взаимодействия с клиентами и улучшения качества обслуживания. Системы на основе ИИ, такие как чат-боты или голосовые помощники, могут обеспечивать мгновенное реагирование на запросы клиентов, предоставлять рекомендации и помогать в решении различных задач. Это не только повышает уровень удовлетворенности клиентов, но и сокращает затраты на обслуживание.

По сравнению с классическими методами принятия решений, искусственный интеллект предоставляет ряд преимуществ, что делает его полезным инструментом в бизнес-управлении.

1. Способность ИИ к постоянному обучению и совершенствованию. Со временем, при обработке новых данных, системы на основе ИИ становятся все более точными. В отличие от этого, классические методы могут быть не такими гибкими и медленно реагировать на новые вызовы. В исследовании В.В. Крысько и А.В. Крысько (2019) [3] акцентируется внимание на роли ИИ в формировании адаптивных систем управления, которые могут своевременно реагировать на изменяющиеся условия.

2. Способность ИИ учитывать множество параметров при принятии решений. Это может быть сложным для человека. Современные модели машинного обучения могут анализировать сложные данные, учитывая их многомерные взаимосвязи. Это обеспечивает более глубокий и точный анализ. В статье Д.В. Ландэ и других (2020) [1] рассматривается применение данных методов для улучшения бизнес-стратегий, например, с помощью кластеризации для сегментации клиентов.

Однако стоит учитывать и ограничения ИИ. Он может потребовать значительных ресурсов, квалифицированных специалистов и особого внимания к вопросам безопасности данных. Этические и юридические аспекты использования ИИ рассматриваются в работе Чернышова А.И., Шарова А.В. (2020) [5], где подчеркивается важность разработки стандартов и регулятивных мер для ответственного применения ИИ.

При использовании искусственного интеллекта в управленческих решениях необходимо учитывать ряд ключевых моментов.

1. Ответственность. Поскольку ИИ действует на основе алгоритмов и может автономно принимать решения, в случае ошибок встает вопрос о том, кто будет отвечать за последствия. В этой связи актуально создание этических норм и определение юридической ответственности.

2. Важность прозрачности и понимания механизма работы ИИ. Многие алгоритмы, особенно глубокие нейронные сети, могут работать «черным ящиком», что вызывает опасения и недоверие. Решением может стать создание инструментов для интерпретации решений ИИ. Также критически важна защита личных данных. ИИ требует доступа к большим данным, и любые утечки могут нанести ущерб репутации и нарушить права людей. Проблема предвзятости и смещения в данных также заслуживает внимания. Неправильно обученные модели могут привести к несправедливым и ошибочным выводам. Необходимо обеспечивать беспристрастность алгоритмов и регулярно проверять их на предвзятость.

3. Неправильно настроенный или сбойный ИИ может привести к ошибкам в управленческих решениях, что порождает вопросы о компенсации ущерба и ответственности.

В целом, проблемы этики, безопасности и ответственности в области ИИ требуют комплексного рассмотрения и создания стандартов. Многие исследования, как в России, так и за рубежом, уже занимаются этими вопросами.

III. Технологии искусственного интеллекта в управленческих решениях

Машинное обучение является передовым направлением в сфере искусственного интеллекта, обладая огромным потенциалом для улучшения процесса принятия управленческих решений. Эта технология дает возможность компьютерам учиться на основе предыдущего опыта, выявляя тенденции и делая прогнозы, что способствует более эффективному управлению предприятием.

Одним из актуальных направлений применения машинного обучения в управлении является автоматизированное прогнозирование потребности в товарах и услугах. В своих работах А.Н. Бурков и М.Н. Куликова (2019) [4] изучают разнообразные методики машинного обучения для анализа потребности, в том числе с применением глубоких нейронных сетей. Авторы

акцентируют внимание на возможностях этих методов улучшить качество прогнозов и сделать управленческие решения более обоснованными.

В ходе исследования были применены методы глубокого обучения и анализа больших данных для создания модели прогнозирования потребности. Исходя из исторических данных о покупках, сезонных колебаниях, маркетинговых кампаниях и других параметрах, был сформирован прогноз будущего спроса на продукцию и услуги. Исследование показало, что разработанная модель, основанная на глубоких нейронных сетях, обладает высокой точностью в предсказаниях.

Такой подход к прогнозированию потребности позволяет предприятиям делать взвешенные управленческие решения, например, корректировать запасы, планировать производственные возможности, модифицировать маркетинговые кампании и другие меры для оптимизации управления спросом и улучшения обслуживания клиентов.

Еще одна сфера применения искусственного интеллекта – это анализ данных для выявления скрытых закономерностей. В этой области работы Андреаса Мюллера и Сары Гвидо (2017) [6] предлагают современные методики машинного обучения, включая алгоритмы глубокого обучения и нейронные сети. Эти технологии способны автоматически определять важные характеристики из больших наборов данных, раскрывать сложные связи и прогнозировать бизнес-тренды.

Машинное обучение в управлении бизнесом является новаторским и перспективным направлением, открывающим обширные возможности для прогнозирования, оптимизации бизнес-процессов и обоснованного принятия решений.

Анализ данных и обработка естественного языка (NLP) играют ключевую роль в управленческих решениях. Эти технологии позволяют компаниям извлекать ценную информацию из больших текстовых массивов и взаимодействовать с клиентами и сотрудниками на новом уровне.

В своих исследованиях А.В. Манаков (2019) [7] рассматривает применение NLP для анализа отзывов клиентов в розничной торговле. Используя алгоритмы NLP, он выявляет скрытые тенденции и предпочтения клиентов, определяя ключевые факторы удовлетворенности. Эти результаты могут помочь компаниям улучшить стратегии продаж и обслуживания, повысив уровень удовлетворенности клиентов и увеличив продажи.

Исследования в области обработки данных и анализа естественного языка подчеркивают их новаторский характер и практическую значимость в различных сферах бизнеса. Эти методы находят применение во многих отраслях, от розничной торговли до финансов, содействуя улучшению принятия решений и повышению эффективности бизнес-процессов.

Распознавание изображений и компьютерное зрение являются ключевыми областями искусственного интеллекта, играющими важную роль в принятии управленческих решений. Эти инновационные технологии

предоставляют компаниям инструменты для автоматического анализа визуальной информации, расширяя горизонты возможностей в бизнесе.

Технологии распознавания изображений и компьютерного зрения активно интегрируются в различные отрасли. На производстве, например, они применяются для автоматизированного контроля качества продукции. Системы, оснащенные камерами и датчиками, сравнивают полученные изображения с эталонами, выявляя дефекты, такие как повреждения или неравномерность покрытия, и автоматически реагируют на них.

В розничной торговле и маркетинге технологии распознавания изображений помогают анализировать поведение клиентов. Системы компьютерного зрения обрабатывают данные о реакциях покупателей, их движениях и времени, проведенном у определенных товаров, предоставляя ценную информацию для оптимизации маркетинговых стратегий.

IV. Использование искусственного интеллекта в бизнес-сферах

Технологии искусственного интеллекта, включая алгоритмы машинного обучения, открывают новые горизонты для оптимизации бизнес-процессов, улучшения производительности и минимизации издержек **в производстве**. Множество научных работ и практических кейсов подтверждают эффективность такого подхода.

В исследовании, проведенном Чуй М. и коллегами (2018), рассматривается применение машинного обучения для анализа данных и прогнозирования неисправностей оборудования, что позволяет своевременно реагировать на возможные проблемы [8].

Также, как отмечено в работе Агравал, А. и его команды (2018), искусственный интеллект может улучшить прогнозирование спроса, управление запасами и планирование производства [9].

В автомобильной промышленности нейронные сети помогают оптимизировать рабочие процессы. Они анализируют информацию с датчиков и прогнозируют состояние оборудования, что снижает риски поломок и увеличивает продолжительность его работы.

В маркетинге и рекламе технологии искусственного интеллекта предоставляют инструменты для более точной настройки кампаний и улучшения взаимодействия с потребителями. Исследование Хаузера, Дж. Р., Либерали, Г., и Урбана, Г. Л., (2014) демонстрирует, как машинное обучение может быть использовано для персонализации рекламных предложений, что в итоге приводит к увеличению конверсии и оптимизации рекламного бюджета [10].

Исследование, проведенное Цумакасом, Г. и его коллегами (2014) [11], изучает использование машинного обучения для анализа контента в социальных сетях и создания персонализированной рекламы. Модель, предложенная авторами, анализирует публикации пользователей, определяет их интересы и предоставляет релевантную рекламу. Результаты

подтверждают, что такой метод улучшает актуальность рекламных материалов и стимулирует активность пользователей.

Так, искусственный интеллект в маркетинге и рекламе открывает новые горизонты. Анализируя данные, компании могут создавать более целевые предложения, что усиливает результативность маркетинговых стратегий и углубляет взаимодействие с потребителями.

В финансовой сфере искусственный интеллект играет ключевую роль. Исследование Бао (2017) [12] рассматривает использование машинного обучения для анализа финансовой информации и прогнозирования рыночных трендов. Эксперименты с данными о стоимости акций показали, что такие методы улучшают точность прогнозов, что может быть ценным для аналитиков и инвесторов.

В области управления персоналом искусственный интеллект также демонстрирует свой потенциал. Исследование Крстаича, Д. (2014) представляет модель, которая автоматически оценивает соответствие кандидатов требованиям вакансии на основе их резюме [13]. Еще одно исследование, проведенное Чаоченом Гу (2016) [14], использует нейронные сети для прогнозирования успешности новых сотрудников на основе их прошлого опыта.

В целом, технологии искусственного интеллекта в управлении кадрами могут значительно облегчать процесс подбора, делая его более точным и эффективным.

V. Преимущества и ограничения применения искусственного интеллекта в сфере управления

Применение искусственного интеллекта в области управления открывает новые горизонты и возможности для предприятий. Вот основные достоинства этого подхода:

1. Искусственный интеллект способен обрабатывать огромные массивы данных, находить неочевидные связи и предоставлять важные выводы для принятия решений. Это дает руководителям возможность принимать решения, основанные на конкретных данных, что способствует росту эффективности и успешности предприятия.

В исследовании Гиасси, М., и Сайдан, Х. (2005) [15] рассматривается использование нейронных сетей для прогнозирования розничных продаж. Исследователи создали модель, учитывающую различные аспекты, влияющие на продажи, и применили ее для предсказания будущего спроса. Работа показывает, что нейронные сети могут существенно повысить точность прогнозов и снизить издержки на хранение избыточных запасов.

2. Автоматизация и улучшение процессов. Искусственный интеллект может заменить многие повторяющиеся задачи, давая сотрудникам возможность фокусироваться на ключевых аспектах работы. Это ведет к

увеличению производительности и уменьшению времени на выполнение задач.

В статье Марвела и Норкросса (2018) [16] рассматривается внедрение роботов в производственные цепочки. Авторы анализируют вклад роботов в улучшение производственных процессов и их влияние на безопасность на рабочем месте.

3. Улучшение стандартов обслуживания. Благодаря искусственному интеллекту возможно предлагать клиентам услуги, настроенные под их индивидуальные потребности, основываясь на анализе их предпочтений. Это приводит к повышению уровня удовлетворенности клиентов, что, в свою очередь, может усилить их лояльность и стимулировать повторные покупки.

В исследовании Ламбрехт, А., и Таккер, К. (2019) [17] рассматривается влияние персонализированной рекламы и искусственного интеллекта на маркетинговое взаимодействие. Авторы рассуждают о том, как технологии машинного обучения могут быть применены для глубокого анализа клиентских данных и создания целевых рекламных материалов, что способствует повышению результативности рекламных кампаний.

Хотя искусственный интеллект в управлении предлагает ряд преимуществ, важно также осознавать и учитывать его ограничения.

1. Отсутствие интуитивного человеческого восприятия. Несмотря на мощные аналитические возможности искусственного интеллекта, ему недостает человеческой интуиции и творческого мышления. Он функционирует на основе предустановленных алгоритмов, что может сдерживать его способность к адаптации в нестандартных ситуациях и принятию решений в сложном контексте. В работе Давенпорта, Т. Х., и Ронанки, Р. (2018) [18] рассматривается вопрос взаимодействия между искусственным интеллектом и человеческим решением. Авторы акцентируют внимание на необходимости сочетания вычислительных способностей искусственного интеллекта с глубокими человеческими знаниями для достижения оптимальных результатов.

2. Требование к высококачественным и многообразным данным. Для оптимальной работы искусственного интеллекта необходимы качественные и разноплановые данные. Однако сбор и обработка таких данных могут оказаться сложными и требовать значительных ресурсов. К тому же, данные, которые не отражают реальную картину или являются неполными, могут привести к неверным выводам и решениям.

3. Этические и юридические проблемы. Внедрение искусственного интеллекта в управленческую деятельность связано с рядом этических и юридических проблем. Неправомерное использование информации, нарушение личной жизни и самостоятельности индивидов, а также риск субъективности в выводах искусственного интеллекта требуют осмотрительного подхода и нормативного регулирования.

Для преодоления этих ограничений и проблем необходимы дополнительные исследования, создание соответствующих методик и нормативных инструментов. Разрешение этих вопросов станет ключом к более результативному применению искусственного интеллекта в бизнес-управлении.

VI. Заключение

Исследование позволяет нам лучше понять ИИ и оценить преимущества и ограничения его применения при принятии управленческих решений. Однако, необходимо продолжать исследования и разработку новых методов и подходов, чтобы максимально использовать потенциал искусственного интеллекта в бизнесе.

Мы надеемся, что эта работа будет полезна для менеджеров и руководителей, которые стремятся применить инновационные технологии для оптимизации своих бизнес-процессов и достижения конкурентных преимуществ.

Список использованной литературы:

1. Ландэ, Д.В., Молодчик, А.В., Сухов, В.А. (2020). Применение машинного обучения в управлении организацией. *Российский журнал менеджмента*, 18(1), 137-160.
2. Борисенко С.Б., Черных В.Н. Прогнозирование финансовых временных рядов с использованием глубоких нейронных сетей. *Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология*, 2019. № 1 (47). С. 63-76.
3. Крысько В.В., Крысько А.В. Искусственный интеллект в задачах управления. *Автоматика и телемеханика*, 2019, № 1, стр. 5-27.
4. Бурков А.Н., Куликова М.Н. (2019). Применение машинного обучения для прогнозирования спроса на товары. *Информатика и ее применения*, 13(2), 73-80.
5. Чернышова А.И., Шарова А.В. (2020). Этические и правовые аспекты применения искусственного интеллекта. *Вестник Московского университета. Серия 14: Психология*, 3, 147-163.
6. Мюллер, А., & Гвидо, С. (2017). Введение в машинное обучение с помощью Python. *Руководство для специалистов по работе с данными*. Москва: ДМК Пресс.
7. Манаков, А.В. (2019). Применение методов обработки естественного языка для анализа отзывов клиентов в розничной торговле. *Журнал Искусственный Интеллект и Принятие Решений*, 3(13), 72-81.
8. Чуй, М., Маника, Дж., Мирэмади, М. (2016). Где машины могут заменить людей — и где пока не могут. *McKinsey Quarterly*.
9. Агравал, А., Ганс, Дж., и Голдфарб, А. (2018). Как компании используют машинное обучение, чтобы стать более быстрыми и эффективными. *Harvard Business Review*.
10. Хаузер, Дж. Р., Либерали, Г., Урбан, Г. Л., и Браун, М. (2014). Веб-морфинг 2.0: затраты на переключение, частичное воздействие, случайный экспериментальный дизайн и остаточное воздействие. *Marketing Science*, 33(1), 135–149.
11. Цумакас, Г., Мусто, К., Лопс, П., Полиньяно, М., Семераро, Г., и Катакис, И. (2014). Метод ансамбля для инкрементального обучения в нестационарных средах. *Процедуры 28-й ежегодной конференции АСМ по прикладным исследованиям - SAC '13*, 895–900. doi:10.1145/2480362.2480518

12. Бао, У., Юэ, Ж., и Рао, И. (2017). Нейронная сеть глубокого обучения для финансовых временных рядов с использованием стековых автокодировщиков и долгосрочной краткосрочной памяти. *PLoS ONE*, 12(7), e0180944.
13. Крстаич, Д., Бутурович, Л.Й., Ли, Д.Е., и Томас, С. (2014). Ошибки перекрестной проверки при выборе и оценке моделей регрессии и классификации. *Journal of Cheminformatics*, 6(1), 10. doi:10.1186/1758-2946-6-10.
14. Гу, Ц., Чжоу, Ч., Си, С., и Ву, З. (2016). HR Analytics: использование машинного обучения для прогнозирования текучести кадров. *Woodbury School of Business Research Paper*.
15. Гиасси, М., и Сайдан, Х. (2005). Гибридная модель ARIMA-ANN для прогнозирования временных рядов. *Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics)*, *IEEE Transactions on*, 35(2), 199-212.
16. Марвел, Дж. А., и Норкросс, Р. Д. (2018). Внедрение контроля за скоростью и разделением в совместных роботизированных рабочих ячейках. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 49, 343-353.
17. Ламбрехт, А., и Таккер, К. (2019). Алгоритмический предвзятость? Эмпирическое исследование предполагаемой дискриминации на основе гендера при показе объявлений о вакансиях в области STEM. *Management Science*, 65(7), 2966-2981.
18. Давенпорт, Т. Х., и Ронанки, Р. (2018). Искусственный интеллект для реального мира. *Harvard Business Review*, 96(1), 108-116.

КРУГЛЫЙ СТОЛ 3
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

DOI: 10.5281/zenodo.10849729

Агафонов В.А.
Москва, ЦЭМИ РАН

МОДЕЛИ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ ФОРМИРОВАНИЯ
РЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ РАЗВИТИЯ

Введение

В настоящий момент страна находится в ситуации, характеризующейся наличием ряда серьезных проблем, которые носят хронический характер и оказывают негативное влияние на развитие и ее динамику.

Понятие проблемы было сформулировано в ряде работ еще советского периода, включая работы автора, например, (Тамбовцев, 1983), (Агафонов, 1990) и др. Если обобщить эти определения с позиций сегодняшнего дня, то проблемы можно понимать с двух позиций. Во-первых, как общественно осознанную и принятую ситуацию недостижения приоритетных целей развития исследуемой социально-экономической системы (СЭС), во-вторых, как ситуацию неудовлетворительного качества основных функциональных подсистем, которые обеспечивают ее нормальную жизнедеятельность по всем основным проявлениям.

В социальной сфере проблемы выражаются в низком уровне доходов населения и росте их дифференциации, в дифференциации качества жизни, наличии определенных противоречий между обществом и властью, в невысоком уровне удовлетворения основных социальных потребностей (здравоохранение, образование, обеспечение личной и общественной безопасности, качество природной среды, сфера ЖКХ и пр.). В экономической сфере об этом свидетельствует низкий рост ВРП (низкая инвестиционная и инновационная активность бизнеса, неудовлетворительная конкурентоспособность производимой продукции и услуг, существенное технологическое отставание в ряде отраслей и производств, существенная дифференциация в уровне социального и экономического развития регионов. В сфере экологии и природопользования это проявляется в показателях качества окружающей среды, фактах не всегда рационального использования природных ресурсов, включая невозпроизводимые запасы сырья и др. Список может быть продолжен с позиций различных членов социума, целевых групп, объединений акторов социально – экономических процессов. Множество проблем имеет весьма сложную структура с обилием взаимовлияний,

поскольку в сложных системах «все влияют на всех». Важнейшей характеристикой указанных проблем является то, что управление социально-экономическим развитием путем их решения, является предметом стратегического управления: во-первых, они касаются приоритетных целей социально-экономического развития, во-вторых, их решение носит долгосрочный характер, в-третьих, их существование имеет комплексные, весьма разветвленные последствия во многих сферах жизнедеятельности общества.

Существование и воспроизводство проблем свидетельствует о наличии серьезных недостатков в системе стратегического управления, среди которых, с позиций системных принципов, можно отметить следующие. Не всегда системность, обоснованность, а следовательно, и эффективность принимаемых решений; частая несогласованность объективно взаимосвязанных действий; недоучет взаимоусловленности решений, принимаемых при планировании деятельности акторов хозяйственной деятельности различных форм собственности и уровней хозяйственной иерархии; неразвитость института ответственности за качество подготовки и исполнения управленческих решений на всех уровнях. нечеткость и непрозрачность процедур целеполагания, невысокую компетентность управления; низкая эффективность обратной связи между субъектами и объектами разработки и управления; Среди целей развития экономических субъектов и, часто, территориальных органов управления, имеет место доминирование целей максимизации коммерческого эффекта и низкая фактическая приоритетность целей повышения качества жизни и развития человеческого потенциала (образ жизни, культура, общий уровень образования, интеллектуальный уровень, система ценностей, социальная активность и пр.); во-вторых, формирования потенциала для будущего (развитие фундаментальной и прикладной науки, инфраструктуры, охрана среды и рациональное природопользование и т.д.).

1. Постановка задачи моделирования РЦИР и принципы построения модели

Основным элементом региональных стратегий является создание определенных системных образований разнородных предприятий и организаций, образующих своего рода региональные центры инновационного развития» (РЦИР). РЦИР необходимо рассматривать как точку притяжения факторов развития, их системной организации в том или ином аспекте, для решения актуальных проблем и достижения приоритетных целей. Именно аспект «вовлечения» и мобилизации человеческих, финансовых, инновационных ресурсов, максимизации эффективности их использования является главным.

В основе каждого РЦИР лежит возможность экспансии производимых продуктов и услуг, или вовлечения в свою сферу или формирования в своей среде новых участников: населения, новых организаций, персонала организаций, капиталов, других элементов социальной и производственно-

технологической, инновационной среды, инфраструктуры и, как следствие, способствовать решению наиболее острых социально-экономических проблем. РЦИР должны также играть роль точек формирования или «центров кристаллизации» новой социоэкономической среды. С новой нравственностью, стилем трудового и общественного поведения, с новой культурой человеческих отношений, готовностью к обновлению и стремлением его создать и т.д. Формирование таких центров кристаллизации является одной из важнейших составляющих модернизационного сценария в той мере, в какой они обеспечивают интеграцию новых идей, человеческого потенциала, технологий и т.п. Это обеспечивается за счет реализации системных эффектов технологической, информационной, инфраструктурной и прочей взаимосвязанности предприятий и организаций, локализованных на определенной территории, а также социокультурной общности проживающего населения и формирующего персонал этих предприятий.

В формировании РЦИР главную роль играют процессы интеграции отдельных организаций в системы, когда рассматривается объединение существующих или вновь создаваемых предприятий и организаций, объединений физических лиц, институтов. При этом, формируются: общие цели и мотивы развития интегрирующихся элементов; общие органы управления деятельностью вновь образованных систем; институты, закрепляющих и поддерживающих интеграционные процессы.

Механизм формирования стратегии и программ представляет собой совмещение двух подходов. Первый подход «снизу – вверх», когда из предварительно сформулированного множества проектов формируется подмножество наиболее эффективных, образующих целевые программы формирования определенного стратегического направления развития. Второй подход к проектированию программы – «сверху – вниз» заключается в последовательном переходе от общих требований к каждой из подсистем РЦИР, сформулированных в рамках стратегических направлений, к конкретным параметрам образующих ее проектов и реальных хозяйственных субъектов. Это достигается за счет последовательной детализации требований, предъявляемых к значениям функциональных характеристик подсистем РЦИР до того уровня, который позволяет сформулировать параметры конкретных проектов, обеспечивающих достижение этих характеристик.

Введем понятие критериальных показателей, под которыми понимаются параметры, характеризующие качество функциональных подсистем относительно целей формирования и развития РЦИР, например, (Шувалов, 2007) и др. В качестве критериальных могут выступать следующие группы показателей. Темпы роста объемов деятельности в образующих его организациях; прирост производства добавленной стоимости; величина налоговых поступлений в федеральный и местный бюджет; количество вновь создаваемых современных рабочих мест; прирост суммарного фонда заработной платы и доходов населения, объем, структура и источники инвестиций,

объем сбыта продукции и услуг, производимых организациями в составе РЦИР, включая объем осуществляемых НИОКР, а также объем и качество образовательных услуг, показатели качества жизни населения.

В качестве основных условий выполнения миссии РЦИР необходимо рассматривать: ресурсное обеспечение; наличие необходимых технологических условий; институциональные условия; наличие необходимой инфраструктуры (социальной, производственной, рыночной); наличие необходимых трудовых ресурсов (квалификационного и общеобразовательного уровня); благоприятная социальная ситуация (отсутствие социальной напряженности в районах локализации проектов, благоприятные для организации новых производств стандарты производственного и потребительского поведения населения и т.п.); отсутствие экологических ограничений; благоприятная политическая ситуация (наличие поддержки со стороны региональных или федеральных властей); благоприятный инвестиционный климат, в частности, высокий уровень защищенности прав собственности и т.п.

В разработке стратегий и программ предлагается использование подхода, основанного на экономико-математического моделировании возможных вариантов развития различных подсистем РЦИР. Этот подход основан на идеологии имитационного моделирования различных производств. Задачами анализа являются оценка потенциального вклада образующих ее подсистем РЦИР, предприятий и организаций (подподсистем) в улучшение основных макропоказателей развития региона локализации. Поэтому, помимо параметров, характеризующих каждое из производств, моделируется вклад подсистем, образующих РЦИР, в улучшение макропоказателей развития региона локализации. в первую очередь, это прирост ВРП, валовой выпуск продукции и услуг, динамика инвестиций; повышение общественной производительности труда; прирост налоговых поступлений; прирост среднедушевых доходов населения; количество вновь создаваемых рабочих мест на основе современных технологий.

Основные положения, которые легли в основу построения модели заключаются в следующем:

1. Объемы выпуска продукции основных и обеспечивающих производств в составе РЦИР, а также объемы затрат ресурсов рассматриваются в стоимостной форме.

2. Важнейшим фактором деятельности РЦИР является объем инвестиций в образующие его различные подсистемы.

3. Процессы совершенствования технологии в рамках каждой из подсистем РЦИР предлагается оценивать путем варьирования в модели технико-экономических показателей, характеризующих возможные варианты используемых технологий. Каждый вариант технологии функционирования производственных подсистем в составе РЦИР характеризуется показателями структуры издержек на единицу выпуска продуктов и услуг,

величиной производительности труда, показателями фондоотдачи.

4. Важнейшее значение имеют показатели производительности труда, так как только при этих условиях можно обеспечить такой уровень заработной платы, который с одной стороны, приведет к заметному росту доходов населения, во-вторых, обеспечит привлекательность данного вида деятельности для потенциальных трудовых ресурсов. Трудовые ресурсы в простейшем варианте можно рассматривать как переменную, линейно связанную с объемом выпуска продукции в соответствии с рассматриваемым вариантом технологии.

2. Описание экономико-математической модели

Экономико-математическая модель нормативного или целевого прогноза результатов развития РЦИР ориентирована на анализ макроэкономических параметров образующих его организаций. РЦИР представляет собой вновь создаваемую систему, поэтому все показатели его развития отражают прирост целевых макропоказателей в результате создания и функционирования РЦИР, то есть являются приростными показателями, но ниже в описании модели это опускается.

В основе модели лежат соотношения, увязывающие между собой в динамике следующие приростные показатели: выпуска продукции, производительность труда, величину производственных издержек, объемы инвестирования в создание основных производственных фондов, величину вновь создаваемых основных производственных фондов, амортизационные отчисления, основные налоги, создаваемую добавленную стоимость и формируемый новый инвестиционный потенциал.

Ниже приведены некоторые соотношения модели, которые отражают ее логику, но не содержат ее подробное описание, так как часть из них тривиальна. В данных соотношениях описывается определенный вид деятельности и функционирование РЦИР в целом. Лишние индексы, обозначающие наименование вида деятельности и выпускаемой продукции, опускаются.

$$\text{ИНВЕСТ}(t)_{\text{факт}} = \text{ИНВЕСТ}_{\text{собств}}(t) + \text{ИНВЕСТ}_{\text{внешн}}(t) \quad (1)$$

$$\Delta \text{ОПФ}(t) = \sum_{\tau} \text{ИНВЕСТ}(t-\tau)_{\text{факт}} * \text{кт}_{\text{Инвест_ОПФ}} \quad (2)$$

$$\text{ОПФ}_{\text{потребн}}(t) = \text{ВЫПУСК}(t) / \text{кт}_{\text{ФО}} \quad (3)$$

$$\Delta \text{ОПФ}(e)_{\text{потребн}} = \text{ОПФ}(e) - \text{ОПФ}(-1) \quad (4)$$

$$\text{ИНВЕСТ}(t-\tau)_{\text{потребн}} = \text{ОПФ}(t-\tau)_{\text{потребн}} * \text{кт}_{\text{ОПФ_Инвест}} \quad (5)$$

$$\text{ДЕФИЦИТ}_{\text{Инв}} = \text{ИНВЕСТ}(t)_{\text{факт}} - \text{ИНВЕСТ}(t-\tau)_{\text{потребн}} \quad (6)$$

$$\text{ЧИСЛ} = \text{ВЫПУСК} / \text{произв} \quad (7)$$

$$\text{ФЗП} = \text{ВЫПУСК} * \text{доля}_{\text{ЗП}} \quad (8)$$

$$\text{ЗП} = \text{ФЗП} / \text{ЧИСЛ} \quad (9)$$

$$\text{ИЗДЕРЖКИ} = \text{ЗП} + \text{СЫРЬЕ} + \text{МАТ} + \text{ЭНЕРГ} + \text{ТРАНСП} + \text{ПРОЧЕЕ} \quad (10)$$

$$\text{TAX_Всего} = (\text{ВЫПУСК} - \text{ИЗДЕРЖКИ}) * \text{ставка_прибыль} + \text{ЗП} * \text{СтавкаЕСН} + \\ \text{ЗП} * (1 - \text{СтавкаЕСН}) * 0.13 + \text{НДСфакт} + \text{ОПФ} * \text{ставка_имущество} + \\ \text{ВЫПУСК} * \text{доля_ТАХ_прочие} \quad (11)$$

$$\text{СОБСТВ_СРЕДСТВА} = \text{ВЫПУСК} - \text{ИЗДЕРЖКИ} + \text{АМОРТ} - \text{TAX_Всего} \quad (12)$$

$$\text{ИНВЕСТ_собств} = \text{СОБСТВ_СРЕДСТВА} * \text{кт_реинв} \quad (13)$$

$$\text{ИНВЕСТ_собств_всего} = \text{ИНВЕСТ_собств_всего}(t-1) + \text{ИНВЕСТ_собств} \quad (14)$$

$$\text{ВРП} = \text{ВЫПУСК} - (\text{СЫРЬЕ} + \text{МАТ} + \text{ЭНЕРГ} + \text{ТРАНСП} + \text{ПРОЧЕЕ}) \quad (15)$$

Условные обозначения

τ – инвестиционный лаг;

t – индекс отрезка планового периода;

Δ – обозначение прироста значения количественно определенного параметра;

доля_ТАХ_прочие – доля прочих налогов в стоимости продукции и услуг;

кт_ФО – показатель фондоотдачи ОПФ;

произв – производительность труда;

доля_ЗП – доля заработной платы в стоимости выпускаемой продукции и услуг;

доля_трансп – доля транспортных услуг в стоимости выпускаемой продукции и услуг;

кт_реинв – доля собственных средств, расходуемых на инвестиции в основной капитал;

кт_доля_ОПФ – доля инвестиций, идущая на формирование ОПФ;

$\Delta\text{ОПФ}(t)$ – объем ввода основных производственных фондов;

$\text{ОПФ}(t)$ – объем основных производственных фондов;

ВЫПУСК – выпуск продукции.

Остальные показатели очевидны из текста модели. Данные соотношения описывают то общее, что характерно для всех производящих подсистем, входящих в состав РЦИР. В то же время, модели конкретных производств отличаются друг от друга, в зависимости от того, как описываются связи между ними, а также от того, какое место они занимают в экономике региона. Наконец, если мы хотим учесть и мультипликативный эффект от деятельности производств РЦИР в регионе локализации, то необходимо предусмотреть включение в состав общей модели тех производств, которые играют роль «генераторов» различных аспектов этого мультипликативного эффекта.

1. Если объектом моделирования является базовое производство (назовем его W), являющееся «локомотивом» РЦИР, то для него блок формирования основных производственных фондов и производства основной продукции, моделируется как независимый процесс, определяемый лишь динамикой инвестиций:

$$\text{ИНВЕСТ_}W(t) = \text{ИНВЕСТ_собств_}W + \text{ИНВЕСТ_внешн_} \quad (16)$$

$$\Delta \text{ОПФ_W}(t) = \sum_{\tau} \text{ИНВЕСТ_W}(t-\tau) * \text{кт_доляОПФ_W} \quad (17)$$

$$\text{ОПФ_W}(t) = \text{ОПФ_W}(t-1) + \Delta \text{ОПФ_W}(t) \quad (18)$$

$$\text{ВЫПУСК_W} = \text{ОПФ_W} * \text{кт_ФО_W} \quad (19)$$

2. Если объектом моделирования являются отрасли, обеспечивающие базовое производство факторами производства (назовем их R), то специфика описания развития этих производств в динамике будет выражаться следующим образом:

$$\text{ВЫПУСК_R} = \text{ВЫПУСК_W} * \text{кт_расходаR_W} \quad (20)$$

$$\text{ОПФ_R} = \text{ВЫПУСК_R} / \text{кт_ФО_R} \quad (21)$$

$$\Delta \text{ОПФ}(t)_R = \text{ОПФ_R} - \text{ОПФ_R}(-1) \quad (22)$$

$$\text{ИНВЕСТ_R}(t-\tau) = (\text{ОПФ_R} - \text{ОПФ_R}(-1)) * \text{доля_инв}(t-\tau) \quad (23)$$

В данных соотношениях важное содержание имеет коэффициент «кт_расхода R_W», связывающий выпуск продукции и услуг производством, образующим базовое производство РЦИР и объем выпуска обеспечивающих производств. Поскольку объемы выпусков различных производств РЦИР оцениваются в стоимостной форме, постольку данный коэффициент должен отражать коэффициент расхода в заданной номенклатуре ресурсов и при уровне цен на данные ресурсы. Аналогичным образом будут описываться и взаимосвязи между всеми прочими отраслями, связанными между собой взаимными поставками ресурсов.

3. Мультипликативные эффекты деятельности производств РЦИР в регионе достаточно разнообразны и все они связаны с функционированием отраслей, обеспечивающих деятельность как производств РЦИР, так и других отраслей инвестиционными и трудовыми ресурсами, а также с деятельностью отраслей, объем выпуска которых зависит от объемов ВРП, а также с суммарным объемом поступления налогов в региональный бюджет, а также с общей численностью занятых.

В качестве примера можно привести описание производств (назовем их S), выпуск которых зависит от макроэкономических показателей развития региона, в частности, прироста ВРП, связанного с деятельностью всех производств РЦИР:

$$\text{Выпуск_S} = \text{Общий_ВРП}(-1) * \text{кт_связиВРП_S} \quad (24)$$

$$\text{ОПФ_S} = \text{Выпуск_S} / \text{кт_ФО_S} \quad (25)$$

$$\text{Прирост_ОПФ_S} = \text{ОПФ_S} - \text{ОПФ_S}(-1) \quad (26)$$

$$\text{Инвест_S} = (\text{ОПФ_S} - \text{ОПФ_S}(-1)) \quad (27)$$

$$\text{ИнвестВнешн_S} = \text{Инвест_S} - \text{ИнвестСобств_S} \quad (28)$$

Анализ с использованием методов экономико-математического моделирования осуществляется в несколько этапов. Содержание первого этапа заключается в формулировании желательных значений прироста макроэкономических параметров, характеризующих состояние РЦИР в будущем на

определенные годы планируемого периода. При анализе в ходе вариантных расчетов подбираются значения управляющих параметров и параметров внешней среды, при которых обеспечивается достижение желательного состояния РЦИР.

Первоначально реализуется модель (1)–(28), в которой показатели деятельности функциональных подсистем РЦИР соответствуют существующим прогнозам развития образующих ее видов деятельности. При этом, параметры подподсистем и образующих их элементов принимаются в соответствии с экстраполяционными прогнозами то есть, в соответствии с существующими тенденциями развития и наблюдаемыми закономерностями развития.

Дальнейший анализ предусматривает проведение вариантных расчетов, в которых объектами варьирования являются параметры, рассматриваемые, как экзогенные управляющие при постанове задачи моделирования и модели (1) – (28). Основные параметры, являющиеся предметом варьирования: объем и динамика инвестиций, стратегия реинвестирования прибыли, производительность труда, уровень заработной платы, структура производственных издержек, динамика внешних инвестиций и фондоотдача вновь создаваемых ОПФ. Расчетным путем определяются соответствующие принятой динамике: вклад РЦИР в рост ВРП, средняя рентабельность производств, средняя заработная плата.

Принципиальная схема формирования программы заключается в том, что первоначально формулируются общие цели программы, вытекающие из характеристик желательного состояния РЦИР, а затем, формируются целевые характеристики проектов, реализация которых обеспечивает достижение этих целей.

Этап 1. Формулирование требуемых свойств создаваемой подсистемы.

Этап 2. Экспертная оценка возможности обеспечить требуемое изменение свойств подсистем, исходя из наличия производственно-технических, технологических, ресурсных и прочих условий, а также базового множества проектов, которые могут претендовать на включение в программу.

Этап 3. Определение необходимых условий, при которых требуемые свойства проблемных элементов могут быть достигнуты.

Этап 4. Формирование комплекса проектов и мероприятий, обеспечивающих требуемые условия.

Альтернативой схемы «сверху – вниз», возможен подход «снизу – вверх», когда программа формируется на базе уже существующих проектов создания различных производств в каждом данном направлении. То есть в качестве исходной информации для разработки программы выступают варианты развития потенциальных участников программы, которые могут быть выражены, в частности, в виде проектных предложений к инвестированию. Решение же о возможности и целесообразности включения данных

проектов в состав программы формирования РЦИР зависит от их вклада в достижение ее желательного состояния. Таким образом, с одной стороны, программа собирается из локально подготовленных проектов, а с другой стороны, из проектов, подготовленных в соответствии с предварительно сформулированными целевыми требованиями.

Важнейшим условием реализации предлагаемых в настоящей работе процедур анализа проектов в составе стратегических направлений и отбора их для включения в программу формирования и развития РЦИР является разработка методов экспертной оценки сравнительной эффективности проектов.

Существует целый ряд подходов к построению экспертных процедур, ориентированных на построение оценок различных проектов или объектов. Наиболее простой из них заключается в экспертном присвоении «весов» различным критериальным показателям. Методологических сложностей у данного подхода два. Первый из них связан с тем, что соотношения весов, соизмеряющих между собой различные критерии, зависит от «расстояния» между достигнутым и желательным состоянием системы по каждому из критериев, (Агафонов, 2006). По мере пошагового продвижения к цели расстояние будет меняться. Поэтому веса являются величиной переменной и должны пересматриваться на каждой итерации. При этом значение построенного таким образом интегрального показателя зависит еще и от целевых значений критериальных показателей. Если будут завышены отдельные целевые нормативы, полученные результаты могут оказаться не вполне обоснованными. То есть если какой-либо показатель желательного состояния завышен, разрыв между текущим и желательным состоянием тоже завышается и вес данного критериального показателя также завышается.

С учетом сказанного, предлагается процедура «непосредственного» отбора наиболее эффективных проектовариантов, включаемых в программу. Первоначально формируется исходный вариант множества проектов, претендующих на включение в программу. Этот исходный вариант программы образован на основе проектов, лучших относительно каждого критериального показателя. В этой ситуации может быть поставлена задача дальнейшего расширения перечня проектов, которые, в совокупности, оптимизируют частные стратегии и программы. Критерий качества проектовариантов – продвижение к целям развития РЦИР по отношению к необходимым затратам.

3. Оптимизация структуры программы

Улучшение общей интегральной оценки варианта программы может быть достигнуто за счет некоторого ухудшения критериальных оценок по удовлетворительным целям, т.е. за счет перераспределения ресурсов между проектами в пользу наименее удовлетворительных целей. Например, такой переход может потребовать увеличения объема расходования определенных, в частности, инвестиционных ресурсов, т.е. будет иметь место

ухудшение варианта программы по критерию «инвестиционные издержки». То есть мы жертвуем эффектом рассматриваемой программы по одним критериям, чтобы увеличить эффект по другим.

Отсюда вытекает возможность построения процедуры, в которой на каждом шаге, эксперты выбирают коррекцию текущего варианта программы, путем замены одного проекта другим таким образом, чтобы обеспечить максимум выигрыша по всем критериям, до тех пор, пока улучшение по любому из критериев не начнет приводить к эквивалентному ухудшению по другим критериям. Один проект исключается из состава программы, а другой включается. Естественно, только при условии, что в потенциальном множестве проекты между собой не связаны технологически. Если каждому проекту поставить соответствие объем инвестиций, то можно получить приростные значения любых целевых характеристик на единицу финансовых затрат. При использовании данного принципа в процедурах формирования программы, ключевым этапом является сопоставление оценок приростных интегральных эффектов от реализации альтернативных проектов.

Важный практический вопрос заключается в том, на основании какого критерия формировать исходный вариант множества стратегий формирования отдельных РЦИР, который затем подвергается коррекции. Наиболее предпочтительными является критерий прироста ВРП, поскольку он является предпосылкой к увеличению доходов населения и роста налоговой базы. Возможно также использовать критерии прироста фонда заработной платы, а также создания новых рабочих мест, развитие малого и среднего бизнеса, обеспечение инновационности развития или формирования определенных приоритетных новых макротехнологий и т.п., то они должны использоваться на стадии корректировки исходных вариантов стратегии.

Список использованной литературы:

1. Агафонов В.А. Анализ стратегий и разработка комплексных программ – М.: Наука 1990
2. Агафонов В.А. Стратегическое управление и экономическая безопасность – М., Академия Экономической безопасности, 2006
3. Агафонов В.А., Системный анализ в стратегическом управлении. Учебное пособие. - М.: РУСАЙНС, 2016
4. Исследования по общей теории систем. Под ред. Л.фон Берталанфи – М., Прогресс, 1969
5. Проблемы разработки и реализации комплексных программ. –М.: Наука, 1984.
6. Программно-целевой метод в планировании. – М.: Наука, 1983.
7. Шувалов В.Е. Группировка регионов и индикаторы для регионально- типологического мониторинга экономического и социального развития /Типология субъектов Российской Федерации с точки зрения регионального развития, Серия «Общественные финансы», 2007 Выпуск 1 (13) ИРОФ М: 2007-03-30/
8. Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. –М.: Прогресс, 1970.
9. Enright Michael. Survey on the characterization of regional clusters: Initial Results. Working Paper // Institute of Economic Policy and Business Strategy, Competitiveness Program, University of Hong Kong. 2000.

Акбердина В.В., Шориков А.Ф., Коровин Г.Б., Сиротин Д.В.
Екатеринбург, Институт экономики УрО РАН

РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ТРЕХУРОВНЕВОГО ИЕРАРХИЧЕСКОГО МИНИМАКСНОГО УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫМ ПРОМЫШЛЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ

Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках научного проекта № 22-28-01868 «Разработка агент-ориентированной модели сетевого промышленного комплекса в условиях цифровой трансформации».

Промышленность составляет основу экономики развитых государств их отдельных территорий, регионов. Промышленный комплекс представляет собой сложный объект управления, имеющий многоуровневую субъ-ектно-объектную структуру, многомерную систему материальных, управляющих и информационных связей, находящуюся под влиянием технологических социальных и экономических факторов.

Эффект от управляющих воздействий на развитие отраслей экономики отдельных территорий, может быть оценён при помощи создания соответствующей экономико-математической модели, учитывающей развитие промышленных видов деятельности, влияние основных производственных факторов, а также, современных трендов технологического развития.

Данная статья развивает полученные ранее результаты [1, 2, 7, 9] по построению детерминированной экономико-математической модели прогнозирования состояния и оптимизации управления производственным потенциалом промышленности на основе трехуровневой иерархической дискретной управляемой динамической системы. Целью настоящего исследования является развитие, на основе выбранного подхода, алгоритма управления объектами модели. Методологическую основу модели составляют теория отраслевых рынков, экономики промышленности, системной динамики, теория оптимального управления, теория игр (минимаксный подход), системный анализ.

Для моделирования промышленности отдельных территорий применятся достаточно широкий круг методов, при этом, при построении моделей сложных социально-экономических объектов используется комплекс методов. Одним из подходов, включающих широкий инструментарий, является методология агент-ориентированного моделирования (АОМ), которая позволяет рассматривать экономическую систему как сообщество агентов, описывать из связи, ресурсы, стратегии и алгоритмы действий отдельных субъектов. При применении АОМ могут возникать проблемы, связанные с необходимостью адекватной формализации алгоритмов действий агентов, их

обучения, спецификации стратегий, подготовкой детализированных вводных данных, калибровкой параметров модели и др. [6].

Если рассматривать только наиболее значимые исследования, основанные на АОМ, необходимо указать на работы В.Л. Макарова и А.Р. Бахтизина с соавторами, которые, легли в основу отечественной научной базы компьютерного симуляционного моделирования экономических систем [4, 5]. Значимая комплексная зарубежная модель, основанная на АОМ, Eurasec была разработана в 2009 году совместными усилиями ряда европейских стран (Германия, Великобритания, Франция, Италия и др.) [10]. Описанный опыт и выявленные особенности АОМ позволили предложить модель иерархического управления и прогнозирования развития региональных промышленных комплексов.

Модель состоит из трех уровней управления: федерального, регионального и уровня предприятий, объединённых по видам деятельности. При этом, в качестве отдельного объекта управления рассматривается совокупность предприятий, относящихся к одному классу промышленного вида деятельности, в соответствии с классификацией ОКВЭД. При этом, федеральный уровень управления является доминирующим, которому подчиняется региональный уровень управления, являющийся доминирующим над уровнем управления видами деятельности.

Агент каждого уровня управления имеет свою целевую функцию, на основании которой, им производятся оценки состояния объектов регионального промышленного комплекса в каждый период времени с учетом их ключевых параметров. Для каждого уровня управления предусмотрен набор управляющих воздействий соответствующих агентов. Учитывается наличие для каждого периода времени существования неконтролируемых возмущений (рисков), влияющих на функционирование вида промышленной деятельности и удовлетворяющих сформированным ограничениям. Выбор допустимых управляющих воздействий агентами производится на основе использования детерминированного минимаксного подхода [3, 8].

Для каждого объекта модели формируется его фазовый вектор, состоящий из групп параметров: атрибуты (ключевые признаки); финансово-экономические параметры; реакцию на возможные управляющие воздействия регионального и федерального уровней; реакцию на возможные возмущения или риски (случайные или детерминированные события в экономике).

Региональный промышленный комплекс в целом рассматривается как *основной объект* I , управляемый *доминирующим агентом* E , отождествляемым с органом управления региональным промышленным комплексом, который подчиняется *федеральному агенту* P , отождествляемому с органом управления промышленностью РФ. Виды деятельности регионального промышленного комплекса рассматриваются как *вспомогательные объекты* I_i , $i \in \overline{1, n} = \{1, 2, \dots, n\}$ ($n \in N$), управляемые соответствующими *подчиненными агентами* E_i , подчиняющиеся агентам P и E , и имеющие различные

цели и информационное обеспечение для принятия управленческих решений (здесь и далее, N – множество всех натуральных чисел). Процесс управления региональным промышленным комплексом рассматривается на заданном целочисленном промежутке времени $\overline{0, T} = \{0, 1, \dots, T\}$ ($T \in N$). Динамика объектов I и I_i , $i \in \overline{1, n}$, описывается соответствующими векторно-матричными линейными дискретными рекуррентными уравнениями. В настоящей статье, представлен алгоритм управления объектами модели на основе детерминированного минимаксного подхода.

Деятельность *доминирующего агента* E , управляющего региональным промышленным комплексом – обобщенным *основным объектом* I , описывающем его состояние в целом, координируется федеральным органом управления промышленностью РФ – *федеральным агентом* P , которому он *подчиняется*. Деятельность каждого *подчиненного агента* E_i ($i \in \overline{1, n}$), управляющего i -м видом деятельности – обобщенным *вспомогательным объектом* I_i , описывающем его состояние в целом, координируется агентами P и E , которым он *подчиняется*. Для агента E все агенты E_i , $i \in \overline{1, n}$, рассматриваемой системы *равнозначны*.

Предполагается, что в каждый период времени $t \in \overline{0, T-1}$, для каждой допустимой реализации управления $W(t) \in W_*(t) \subset R^m$ агента P , агент P знает значение фазового вектора $X(t) \in X_*(t) \subset R^k$ объекта I и агент E сообщает ему выбор своего управления $U(t) \in U_*(t; W(t)) \subset R^p$ ($m, k, p \in N$) (здесь и далее, для $l \in N$, R^l – l -мерное векторное пространство векторов-столбцов, даже если, из экономии места, они записаны в строку).

Агент P оценивает состояние регионального промышленного комплекса в целом, в период времени $t \in \overline{0, T-1}$, с помощью *целевой функции* Φ_t , значения которой для каждого набора $\{X(t), W(t), U(t)\} \in \mathbf{X}_*(t) \times \mathbf{W}_*(t) \times U_*(t; W(t))$ определяются по формуле $\Phi_t = \Phi_t(X(t), W(t), U(t)) = \Psi(X(t+1))$ и оценивают качество состояния фазового вектора $X(t+1) \in X_*(t+1)$ объекта I в период времени $(t+1)$, при возможных реализациях наихудших, с точки зрения агента P , вектора возмущений $V(t) \in V_*(t) \subset R^q$ ($q \in N$), где $\Psi: R^k \rightarrow R^1$ – отображение, определяющее значения *терминального функционала* Ψ .

Цель агента P – минимизация значения целевой функции Φ_t путем выбора *оптимального гарантирующего (минимаксного) управления* $W^{(e)}(t) \in W_*(t)$ [8], с учетом возможных наихудших, т.е. максимизирующих значение Φ_t , реализаций вектора рисков и возмущений $V(t) \in V_*(t)$, при условии, что агенты E и E_i , $i \in \overline{1, n}$, способствуют ему в этом, если это не противоречит их целям.

Предполагается, что в каждый период времени $t \in \overline{0, T-1}$, для каждого $i \in \overline{1, n}$ и для каждой допустимой реализации набора $\{W(t), U(t)\} \in W_*(t) \times U_*(t; W(t))$, агент E знает значения реализаций фазовых векторов

$X(t) \in X_*(t)$ и $X^{(i)}(t) \in X_*^{(i)}(t) \subset R^{k_i}$ объектов I и I_i соответственно, и агенты P и E_i сообщает ему выбор своих управлений $W(t) \in W_*(t)$ и $U^{(i)}(t) \in U_*^{(i)}(t; W(t), U(t)) \subset R^{p_i}$ соответственно ($k_i, p_i \in N$).

Агент E оценивает состояние регионального промышленного комплекса в целом, в период времени $t \in \overline{0, T-1}$ с помощью целевой функции F_t , значения которой для каждого набора $\{X(t), W(t), U(t)\} \in X_*(t) \times W_*(t) \times U_*(t; W(t))$ определяются по формуле $F_t = F_t(X(t), W(t), U(t)) = \Lambda(X(t+1))$ и оценивают качество состояния фазового вектора $X(t+1) \in X_*(t+1)$ объекта I в период времени $(t+1)$ с позиции органа управления региональным промышленным комплексом – агента E , при возможных реализациях наихудших, с точки зрения агента E , рисков $V(t) \in V_*(t)$ и $V^{(i)}(t) \in V_*^{(i)}(t) \subset R^{q_i}$ ($q_i \in N$), где $\Lambda: R^k \rightarrow R^1$ – отображение, определяющее значения *терминального функционала* Λ . Учитывая данную целевую функцию, это позволяет агенту P управлять поведением агента E .

Цель агента E – минимизация значения целевой функции F_t путем выбора *оптимального гарантирующего (минимаксного) управления* $U^{(e)}(t) \in U_*(t; W^{(e)}(t))$, с учетом возможных наихудших, т.е. максимизирующих значения F_t , реализаций возмущений $V(t) \in V_*(t)$ и $V^{(i)}(t) \in V_*^{(i)}(t)$, при условии, что агенты P и E_i , $i \in \overline{1, n}$, способствуют ему в этом, если это не противоречит их целям.

Предполагается, что в каждый период времени $t \in \overline{0, T-1}$, для каждой допустимой реализации набора $\{W(t), U(t)\} \in W_*(t) \times U_*(t; W(t))$, агент E_i ($i \in \overline{1, n}$) знает значение реализации фазового вектора $X^{(i)}(t) \in X_*^{(i)}(t)$ объекта I_i , и агенты P и E сообщают ему выбор своих управлений $W(t) \in W_*(t)$ и $U(t) \in U_*(t; W(t))$ соответственно.

Агент E_i ($i \in \overline{1, n}$) оценивает состояние i -го вида деятельности регионального промышленного комплекса в период времени $t \in \overline{0, T-1}$ с помощью целевой функции $F_t^{(i)}$, значения которой для каждого набора $\{X^{(i)}(t), W(t), U(t), U^{(i)}(t)\} \in X_*^{(i)}(t) \times W_*(t) \times U_*(t; W(t)) \times U_*^{(i)}(t; W(t), U(t))$ определяются по формуле $F_t^{(i)} = F_t^{(i)}(X^{(i)}(t), W(t), U(t), U^{(i)}(t)) = \Lambda^{(i)}(X^{(i)}(t+1))$ и оценивают качество состояния фазового вектора $X^{(i)}(t+1) \in X_*^{(i)}(t+1)$ объекта I_i в период времени $(t+1)$ с позиции органа управления i -м видом деятельности регионального промышленного комплекса – агента E_i , при возможных реализациях наихудших, с точки зрения агента E_i , рисков $V^{(i)}(t) \in V_*^{(i)}(t)$, где $\Lambda^{(i)}: R^i \rightarrow R^1$ – отображение, определяющее значения *терминального функционала* $\Lambda^{(i)}$. Учитывая данную целевую функцию, это позволяет агентам P и E управлять поведением агента E_i .

Цель агента E_i ($i \in \overline{1, n}$) – минимизация значения целевой функции $F_t^{(i)}$ путем выбора *оптимального гарантирующего (минимаксного) управления* $U^{(i,e)}(t) \in U_*^{(i)}(t; W^{(e)}(t), U^{(e)}(t))$, с учетом возможных наихудших, т.е. максимизирующих значение $F_t^{(i)}$, реализаций рисков $V^{(i)}(t) \in V_*^{(i)}(t)$, при условии, что агенты P и E способствуют ему в этом, если это не противоречит их целям.

Совокупность агентов P , E и $E_i, i \in \overline{1, n}$, и управляемых объектов I и $I_i, i \in \overline{1, n}$, образует *федеральный уровень управления региональным промышленным комплексом – уровень управления I*.

Совокупность агентов E и $E_i, i \in \overline{1, n}$, и управляемых ими соответственно объектов I и $I_i, i \in \overline{1, n}$, образует *доминирующий уровень управления региональным промышленным комплексом – уровень управления II*.

Совокупность агентов $E_i, i \in \overline{1, n}$, и управляемых ими объектов $I_i, i \in \overline{1, n}$, образует *подчиненный уровень управления региональным промышленным комплексом – уровень управления III*.

Формализованные логические, информационные и управляющие связи между объектами и агентами управления сформированной системы назовем *трехуровневой мультиагентной иерархической интеллектуальной семантической сетью*, описывающей систему управления региональным промышленным комплексом.

На рис. 1 изображена схема отношений и структурных связей между объектами и субъектами рассматриваемой семантической сети.

На рис. 2 изображены обозначения информационных связей, управляющих связей и отношений между агентами и объектами.

Разработанная модель имеет ряд преимуществ, связанных с использованием АОМ и соответствующего широкого набора инструментов моделирования. В ходе разработки используется максимально гибкая архитектура, которая позволит в будущем изменять структуру фазового вектора путем корректировки набора социально-экономических показателей, использовать новые варианты управляющих воздействий, изменять целевые функции для каждого уровня управления. Использование официальной статистики и структуры данных, собираемых во всех регионах, позволит использовать в качестве объекта моделирования любой регион РФ.

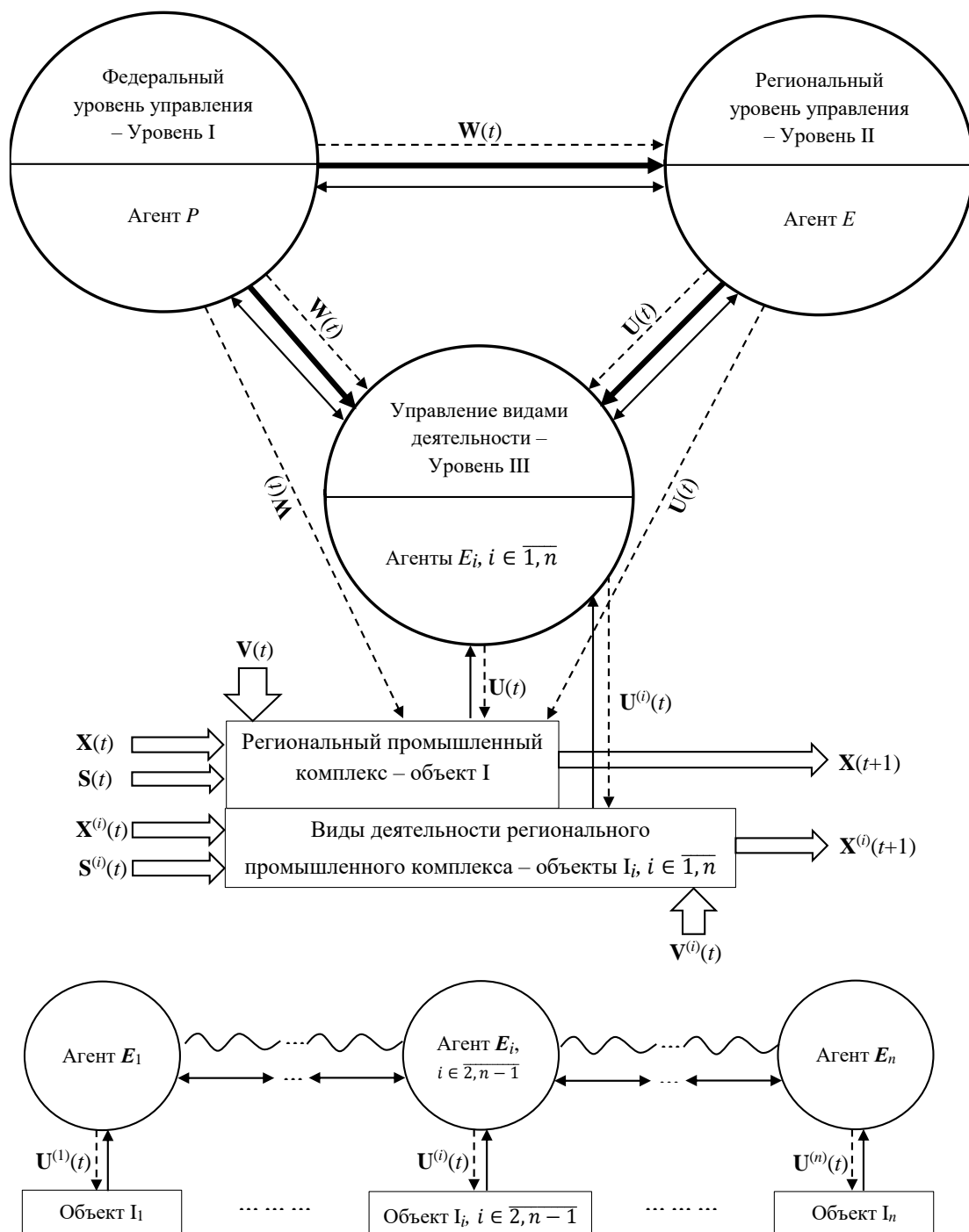


Рис.1. Схема отношений, структурных и управляющих связей между объектами и субъектами модели регионального промышленного комплекса

- > Рис. 1а. Управляющие связи между агентами и объектами
- ↔ Рис. 1б. Информационные связи между агентами и объектами
- ~~~~~ Рис. 1в. Отношение равенства между агентами
- Рис. 1г. Отношение подчинения между агентами

Рис.2. Обозначения информационных связей, управляющих связей и отношений между агентами и объектами

Для оптимизации процесса управления региональным промышленным комплексом применяется минимаксный подход, который позволяет сформировать управляющие воздействия, обеспечивающие гарантированный результат при наихудших внешних факторах – возможных реализациях возмущений, рисков и спроса на продукцию предприятий. Алгоритм разработанной модели предполагает реализацию пошагового управления с обратной связью, что позволит обеспечить адаптивность управления и реализовать учет изменчивости внешних факторов. К сложным для реализации особенностям модели можно отнести необходимость обработки значительно объема данных официальной региональной и федеральной статистики. Результаты моделирования в дальнейшем позволят создать адаптируемую методическую основу и гибкий расширяемый программный инструментарий для управления промышленностью на региональном уровне.

Список использованной литературы:

1. Акбердина, В.В. Иерархическая агент-ориентированная модель управления промышленным комплексом / В.В. Акбердина, А.Ф. Шориков // Управленец. – 2022. – Т. 13. – № 6. – С. 2–14.
2. Коровин, Г.Б. (2022). Агент-ориентированная модель цифровизации промышленности региона / Г.Б. Коровин // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2022. – Т. 28. – № 7. – С.104–114.
3. Красовский, Н.Н., Субботин, А.И. Позиционные дифференциальные игры / Н.Н. Красовский, А.И. Субботин. - Москва: Наука, 1974. – 456 с.
4. Макаров, В.Л. Агент-ориентированная модель как инструмент регулирования экологии региона / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, Е.Д. Сушко // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2020 – № 1 (45). – С. 151-171.
5. Макаров, В.Л. Компьютерное ситуационное моделирование в управлении экономикой / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, Е.Д. Сушко, В.И. Абрамов // Государственный аудит. Право. Экономика. – 2017. – № 3-4. – С. 31-40.
6. Самков, Т.Л. О некоторых проблемах при построении агент-ориентированных моделей экономических процессов / Т.Л. Самков, Я.П., Швецов // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2017. – № 2 (39). – С. 85-87.
7. Сиротин, Д.В. Моделирование развития экономики региона в условиях Индустрии 4.0 / Д.В. Сиротин // Наука Красноярья. – 2019. – Том 8. – № 3. – С. 98-108.
8. Шориков, А.Ф. Минимаксное оценивание и управление в дискретных динамических системах / А.Ф. Шориков. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1997. – 248 с.
9. Шориков, А.Ф. Методология моделирования многоуровневых систем: иерархия и динамика / А.Ф. Шориков // Прикладная информатика. – 2006. – Т.1. – № 1. – С. 136-141.
10. Cincotti, S. Credit Money and Macroeconomic Instability in the Agent-based Model and Simulator Eurace / S. Cincotti, M. Raberto, A. Teglio // Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal. – 2010. – Vol. 4. – Pp. 20-26.

Зулькарнай И.У.
Уфа, УФИЦ РАН

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ: НЕДОСТАТКИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

В своем докладе я изложу свое видение экономической безопасности и стратегического планирования в этой области в русле исследовательских задач, которыми занимается лаборатория современных проблем региональной экономики Уфимского федерального исследовательского центра РАН. Мы занимаемся поиском организационно-экономических и институциональных мер по освобождению экономики Башкортостана от углеводородной зависимости [3] и по ее переходу на наукоемкие отрасли экономики, инновационный путь развития [4]. Проблемы разработки стратегии развития Республики Башкортостан были исследованы нами в [3].

В этом докладе я буду обсуждать вопросы стратегического обеспечения экономической безопасности страны на этапе стратегического планирования, и тем самым, буду анализировать основной документ в этой области – Стратегию экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года [9]. В ходе анализа также будет необходимость обратиться к другому документу – Стратегия национальной безопасности Российской Федерации [8].

Вопросам стратегического планирования и стратегического управления посвящен большой пул литературы, в котором рассмотрены методологические вопросы планирования [6, 7], вопросы выбора путей стратегического развития [1, 2], вопросы стратегического развития в отдельных секторах и отраслях экономики [5].

В целом, теоретически, стратегическое планирование представляет собой движение от общих целей к задачам и методам решения задач, при этом учитываются необходимые ресурсы и учесть постоянный мониторинг выполнения мероприятий и достижения целей и задач. Тем самым, для достижения экономической безопасности страны, необходимо поставить несколько целей, для каждой цели – несколько задач, и для решения каждой задачи необходимо запланировать определенное количество мероприятий (рис.1).



Рис.1. Линейная связь экономической безопасности страны, целей по ее достижению, задач для достижения целей и мероприятий по выполнению задач

Посмотрим, как этой линейной схеме соответствует Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года [9].

Начнем с понятия экономической безопасности, ведь от того, какой смысл вкладывается в него, зависят цели, задачи и вся стратегия. В п.7 обсуждаемого документа представлены основные термины, в том числе термин «экономическая безопасность» определен как «состояние защищенности национальной экономики от внешних и внутренних угроз».

Сразу обращает на себя внимание тавтология смыслов, хотя авторы и избежали тавтологию слов: «защищенность» – это в значительной степени синоним «безопасности», являясь его частным случаем: так, безопасность означает либо отсутствие самой опасности, либо защищенность от опасности, которая существует. Из необходимости разработки стратегии для достижения безопасности, логически вытекает существование опасностей, и тогда это понимание безопасности становится полной смысловой тавтологией защищенности от этих опасностей, угроз.

Возможно, что-то проясняют индикаторы «экономической безопасности», которые тоже представлены в определении термина в п.7 Стратегии являются частью определения. Так, в определении экономической безопасности после слов «состояние защищенности национальной экономики от внешних и внутренних угроз», следует уточнение: «..., при котором

обеспечиваются:», и приводятся 3 индикатора:

- 1) «Экономический суверенитет страны»;
- 2) «Единство ее экономического пространства»;
- 3) «Условия для реализации стратегических национальных приоритетов Российской Федерации».

Примененный в определении оборот «при которых обеспечиваются» носит двусмысленный характер: то ли «состояние защищенности национальной экономики ...» приводит к выполнению этих трех индикаторов, то ли наоборот, при условии выполнения этих трех индикаторов достигается «состояние защищенности национальной экономики...». Каждое из этих двух разнонаправленных пониманий можно было отразить другими оборотами, которые легко сформулировать в русском языке: «..., которое достигается при обеспечении: ...» или наоборот, «..., что приводит к обеспечению...»).

По правилам формулирования определений понятий не должно быть не только смысловых тавтологий, но определение должно раскрывать содержание явления. Например, в евклидовой геометрии параллельные прямые определяются как прямые, которые лежат в одной плоскости и не пересекаются, т.е. удовлетворяют одновременно указанным двум условиям. Чтобы по аналогии с параллельными прямыми построить определение экономической безопасности, необходимо решить, чем будет содержательно характеризоваться экономика страны, если достигается ею состояние, которое мы будем называть безопасностью. Экономика страны может находиться в очень разных состояниях и при желании каждое из них можно было бы назвать безопасным – надо решить, какое состояние мы будем называть безопасным.

При этом можно, и наверно, нужно отталкиваться от антитезы. Так, в нашем примере из геометрии параллельным прямым антитезой будут непараллельные прямые, а в содержательной части определения – лежащие в разных плоскостях, даже если не пересекаются, и пересекающиеся, даже если лежат в одной плоскости. Антитезой экономической безопасности является экономическая опасность, или опасность для экономики. Какие опасности для экономики существуют? Их много. Самая большая опасность – отрицательные темпы экономического развития в каком-то количественно измеримом показателе (например, ВВП). Меньшая опасность, но тоже опасность – это нулевые или практически нулевые темпы развития (стагнация экономики). Также опасным явлением экономисты называют волатильность темпов развития, когда без существенных внутренних изменений высокие темпы роста ВВП сменяются низкими и наоборот – это говорит о подверженности экономики внешним факторам, как например, мировым ценам на углеводороды. Выбрав любую из этих опасностей экономического развития, мы легко получим антитезу – экономическую безопасность, и одни

будут разные, например: «экономическая безопасность – это наличие неотрицательных темпов роста ВВП», или «экономическая безопасность – это наличие положительных темпов роста ВВП на уровне темпов мирового роста».

Таких определений может быть много и при этом они могут допускать волатильность роста. Например, смена отрицательных темпов роста ВВП в 1990-е годы на положительные и затем на высокие положительные темпы роста в 2000-е, в общественном сознании и в сознании всего государственного аппарата от федералов до местных властей воспринималось как наличие или достижение экономической безопасности, хотя отраслевая структура экономики не претерпела никаких существенных изменений, особенно создаваемых сознательно, самим государством. А резкое, на 9 процентов и к счастью, кратковременное, падение ВВП в 2008 году и затем, уже после восстановления, переход экономики в 2013 году к стагнации (низкие, почти нулевые темпы роста) показали, что и в начале 2000-х страна не находилась в экономической безопасности – просто в те годы не произошли внешние факторы, которые могли бы проверить ее на прочность.

Из всего этого вытекает, что определение экономической безопасности должно исключать и волатильность ВВП, а не только низкие темпы роста, а также должно исключать волатильность других, кроме ВВП экономических показателей (например, может быть высокая инфляция). Этим требованиям удовлетворяет принятое в мире понятие «устойчивое экономическое развитие» (sustainable economic development), для которого Википедия дает одно из определений: «состояние экономики, при котором обеспечивается достаточно высокий и устойчивый рост экономических показателей» [10]. Тем самым, применяя в российских нормативных документах понятие «экономическая безопасность», следовало бы определить его словами «состояние экономики, при котором обеспечивается достаточно высокий и устойчивый рост экономических показателей», что означало бы высокий рост не только ВВП, но низкие темпы инфляции и устойчивый курс национальной валюты и безопасный размер дефицита бюджета, а также главное – устойчивость всех этих и других параметров, т.е. отсутствие волатильности – сильной подверженности внешним факторам.

Из предложенного нами определения понятия «экономическая безопасность» следовала бы и совершенно другая стратегия экономической безопасности страны, а не та, которая сейчас имеет место быть.

Несуразное и нелогичное определение экономической безопасности в [9] привело и к нарушению логики построения самой Стратегии. Так, в п.14 Стратегии перечисляются 6 целей государственной политики в сфере обеспечения экономической безопасности, а в п.15 перечислены 8 основных направлений государственной политики. Но эти 6 целей никак не связаны с 8 основными направлениями (рис.2), при этом только одна из 6 целей («укрепление экономического суверенитета РФ» вытекает из одного из

индикаторов определения экономической безопасности (индикатор «экономический суверенитет страны»), а другие повисают в воздухе.

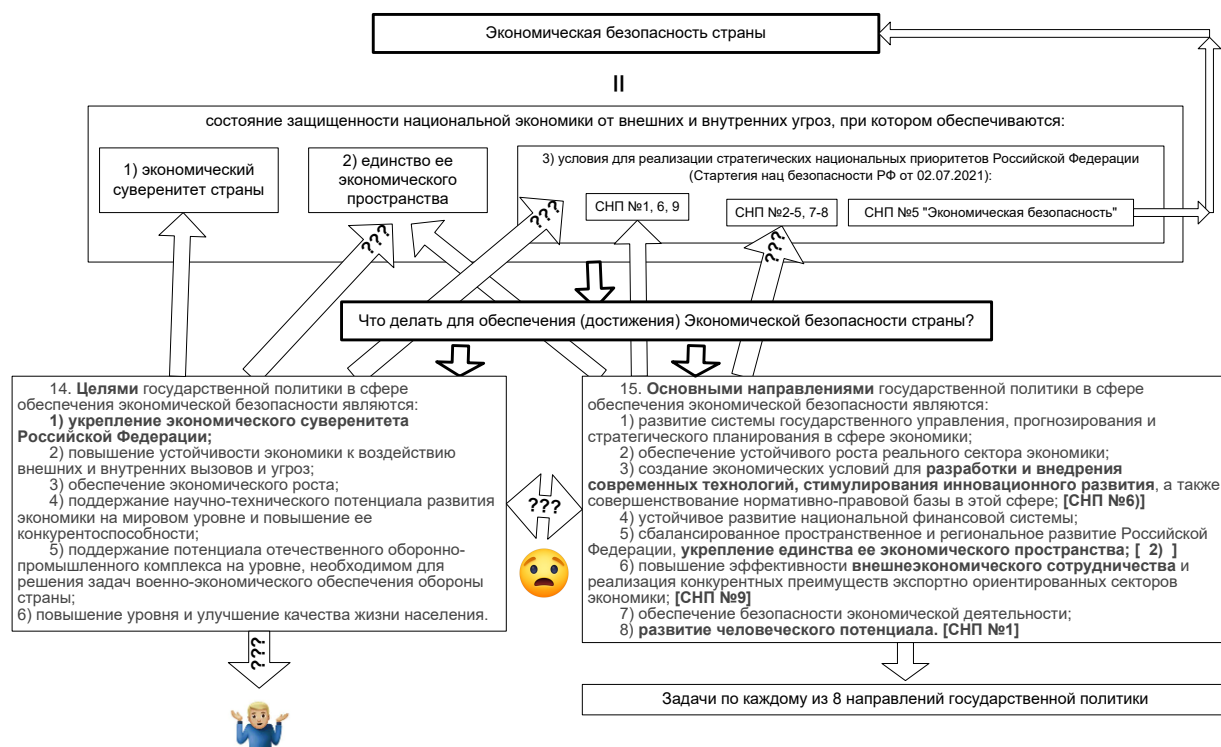


Рис.2. Анализ действующей Стратегии экономической безопасности РФ [9]

Также из 8 направлений государственной политики (п.15 Стратегии) только 4 соответствуют двум индикаторам: основное направление «...укрепление единства ее экономического пространства» соответствует индикатору «единство экономического пространства» в определении экономической безопасности (рис.2). Основное направление «создание экономических условий для разработки и внедрения современных технологий, стимулирования инновационного развития...» соответствует одному 6-му условию для реализации стратегических национальных приоритетов РФ (рис.2) – он формулируется так: «научно-технологическое развитие» (см. п.26 Стратегии национальной безопасности РФ [8]). То, что Стратегия экономической безопасности ссылается на стратегию национальной безопасности также нелогично – должно быть наоборот, национальная безопасность как более широкое понятие, чем экономическая безопасность, должна достигаться при условии достижения экономической безопасности в любом ее понимании.

Это тем более нелогично, что Стратегия национальной безопасности как раз указывает в качестве 5-го стратегического национального приоритета достижение экономической безопасности (см. п.26 Стратегии национальной безопасности РФ [8]). В результате получается, что стратегия экономической безопасности ставит условием своей успешности достижение национальной безопасности страны, а стратегия национальной

безопасности обуславливает свой успех успехом стратегии экономической безопасности (см. рис.2).

Если бы по этим двум документам была построена компьютерная модель Российской Федерации, то «цифровой двойник» страны оказался просто неработающим инструментом. Совершенно аналогично и эффективность действующих документов, главным образом Стратегии экономической безопасности РФ, вызывает, мягко говоря, большие сомнения. Для выправления ситуации надо разработать и принять новый документ, построенный по линейному принципу (рис.1) и вытекающей из общепринятого в мире понимания экономической безопасности, о котором мы здесь говорили.

Доклад подготовлен в рамках выполнения плана НИР УФИЦ РАН по государственному заданию Министерства науки и высшего образования РФ.

Список использованной литературы:

1. Аганбегян А.Г. К устойчивому социально-экономическому росту // Научные труды Вольного экономического общества России. 2021. Т. 230. № 4. С. 133-155.
2. Адамеску А. Стратегия социально-экономического развития страны // Обозреватель. 2007. № 1 (204). С. 22-30.
3. Ахунов Р.Р., Зулъкарнай И.У., Янгиоров А.В., Ислакаева Г.Р., Рабцевич А.А., Шестакович А.Г., Рамазанов Р.Р., Маричев С.Г., Михайлов В.С., Трофимчук Т.С., Низамутдинов Р.И., Амирова А.Т. Нефтехимическая зависимость Республики Башкортостан: Pro et contra диверсификации экономики / под ред. Р.Р.Ахунова, И.У. Зулъкарнай. – Уфа: «Принт+», 2021. – 166 с.
4. Зулъкарнай И.У., Биглова Г.Ф., Семенов С.Н., Рамазанов Р.Р., Мухаметзянов И.З., Михайлов В.С., Шестакович А.Г., Маричев С.Г., Рабцевич А.А., Ислакаева Г.Р., Бикметов А.Р., Тимашева К.Т., Емелин С.М., Лапицкий Д.Б., Файзуллина Р.Ф. Институты эффективного трансфера инноваций в экономику/ под ред. д.э.н. И.У. Зулъкарнай – Уфа: «Принт+», 2021. – 166 с.
5. Ислакаева Г.Р. Образовательная межрегиональная миграция: причины и социально-экономические следствия // Уровень жизни населения регионов России. 2016. № 3 (201). С. 77-88.
6. Квинт В.Л. Концепция стратегирования. Кемерово, 2020.
7. Квинт В.Л. Разработка стратегии: мониторинг и прогнозирование внутренней и внешней среды // Управленческое консультирование. 2015. № 7 (79). С. 6-11.
8. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации (Указ Президента РФ от 02.07.2021 N 400) [Электронный ресурс]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107030001?index=1&rangeSize=1> (дата обращения: 12.07.2023).
9. Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года (Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. N 208) [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/71672608/> (дата обращения: 12.07.2023).
10. Экономическая безопасность [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C (дата обращения: 12.07.2023).

Низамутдинов М.М., Орешников В.В.
Уфа, ИСЭИ УФИЦ РАН

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ
ЗАДАЧ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

*Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского научного фонда,
проект № 23-28-00871.*

Социально-экономическое развитие сложных территориальных систем может рассматриваться в различных аспектах и разрезах. Однако, так или иначе, для управления социально-экономическим развитием лица, принимающему решения, необходимо иметь четкое и научно обоснованное представление о перспективах изменения ключевых параметров системы, а также о том, каковы будут последствия разрабатываемых и реализуемых управленческих решений. Это обуславливает актуальность решения задач прогнозирования и планирования регионального развития. На сегодняшний день наиболее распространённым и применяемым является экспертный метод, который вместе с тем обладает рядом недостатков, связанных с субъективностью оценок и отсутствием формальных критериев для оценки эффективности. С другой стороны, формализованные методы, включающие анализ тенденций развития, экстраполяцию данных, построение моделей и т.д. также имеют ряд недостатков, связанных как с необходимостью учета непредвиденных изменений условий функционирования системы, так и с трудозатратностью процедур формирования экономико-математических моделей [1]. На наш взгляд, сочетание экспертного и формализованного подходов может стать основой для более эффективного решения проблемы прогнозирования и планирования. Однако для этого должна быть решена задача построения модели, адекватно отражающей ключевые социально-экономические процессы, протекающие в регионе. Анализ литературных источников показывает, что наиболее современным и перспективным направлением является разработка и внедрения так называемых агентно-ориентированных моделей [2; 3]. Вместе с тем, в этом случае перед исследователем появляется необходимость описания поведения агента, его особенностей, реакций на различные воздействия.

Рассматривая экономические агенты в качестве базы для построения модели территориальной социально-экономической системы, требуется в первую очередь сформировать концептуальный образ агента как сущности, принимающей некие решения. Исследования в сфере искусственного

интеллекта обращают внимание на эту проблему и выделяют несколько типов так называемого «интеллектуального агента». Так, агентов разделяют на 5 групп исходя из того, как происходит обработка и использование информации (рис. 1).

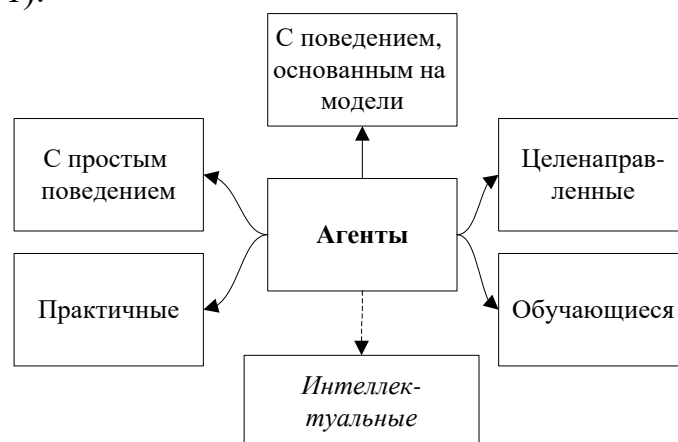


Рис.1. Типология агентов
Построено авторами

– Агенты с простым поведением. Этот тип агентов осуществляет выбор решения основываясь только на имеющейся базе правил, представленной в виде «если ..., то ...». Так как агент не обладает памятью и неспособен к обучению, то его возможности весьма ограничены. В связи с этим применение данного типа агентов для разработки прогноза развития региональной системы также сталкивается со множеством трудностей. В частности, описание возможных на практике сочетаний условий и решений предполагает полное знание самого агента не только о себе, но и об окружающей среде.

– Агенты с поведением, базирующимся на модели. Данные агенты имеют представление не только о простейших правилах принятия решений на базе наблюдаемой ситуации, но и об окружающей среде, находящейся вне рамок их непосредственного наблюдения. То есть «модель мира», которая имеется у агента, дает ему возможность «замещать» недостающие данные. Как и в первом случае, применяется простая реакция агента, формируемая в рамках соотношения условия и решения.

– Целенаправленные агенты. Эта группа агентов обладает возможностью классифицировать ситуации по их предпочтительности. В связи с этим, появляется возможность определения пути развития для достижения заранее поставленной цели.

– Практичные агенты. Если предыдущие агенты различают только два состояния (цель достигнута или не достигнута), то практичные агенты также способны оценивать, насколько удовлетворяет их текущее состояние. Подобная оценка формируется с применением функций полезности.

– Обучающиеся агенты. Эта группа агентов обладает способностью обучаться и таким образом приспособливаться к меняющейся обстановке.

Исследователи выделяют различные комплексы характеристик, позволяющие отнести агентов к этой группе. В частности, Н. Касабов, необходимо чтобы система агентов проявляла следующие способности [4]:

- обучаться и изменяться при взаимодействии со средой;
- приспосабливаться в режиме реального времени;
- быстро обучаться, используя большой объём данных;
- включать в свою базу знаний новые способы решения задач;
- обладать базой прецедентов с возможностью включения новых элементов;
- анализировать самого себя.

В исследованиях авторов встречаются и другие подходы к классификации агентов исходя из их способностей воспринимать, обрабатывать, хранить и использовать информацию [5]. Распространение получило восприятие интеллектуального агента, как сущности, с характеристиками, отвечающими требованиям, выдвигаемым к практическим и обучающимся агентам из выше приведенной классификации.

Следует отметить, что, несмотря на различие типов агентов, которые могут быть рассмотрены в рамках экономико-математической модели (например, «Человек», «Предприятие», «Государство»), общая логика получения, хранения, обработки информации, принятия им решения и его реализации сохраняются. Различия заключаются лишь в значениях тех или иных характеристик, описывающих процессы работы с информацией. Так, для предприятий хранение информации в формализованном виде и применение более формализованных методов оценки ситуации позволяет принимать в целом более рациональные решения, чем для людей.

Таким образом, вопросы информационного обеспечения функционирования агента выходят на первый план. В рамках взаимодействия со средой, агент получает различную информацию, которая не только характеризует состояние параметров внешней среды, но и позволяет агенту выстраивать новые (подтверждать/опровергать существующие) правила поведения, определять варианты действия в той или иной ситуации. Вместе с тем, на принятие решений оказывают влияние как информация, полученная извне, так и информация о самом агенте, включая его целевые установки и приоритеты. Совокупность данной информации хранится в памяти агента и может включать в себя такие блоки как «Онтология» (совокупность знаний о различных понятиях и сущностях); «База данных», содержащая количественных и не количественных характеристик объектов, процессов, явлений; «Целевые и ценностные установки агента»; «База прецедентов»; «База правил». Полученные знания и информация используются агентом при принятии им решений. Принятое и реализованное решение определяет изменение параметров агента и оказывает влияние на параметры внешней среды. Таким образом, с точки зрения информационного обеспечения имеет место три составляющих (рис. 2):

- Обмен информацией (получение и передача информации о состоянии элементов внешней среды и самого агента), отражающей взаимодействие со средой;
- Хранение различных видов информации агентом в автономной памяти;
- Использование информации для принятия решений, то есть при создании новой информации.

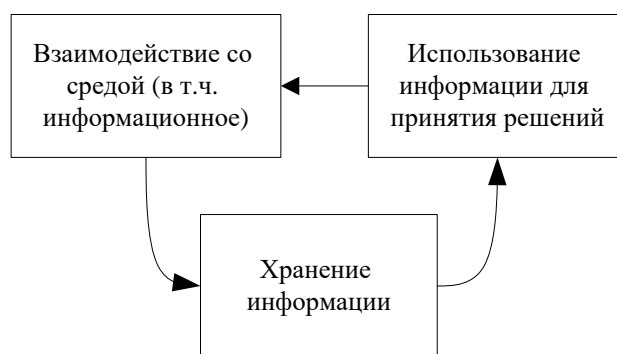


Рис.2. Составляющие информационного обеспечения
Построено авторами

Таким образом, можно говорить о том, что с рассматриваемых позиций агент представляет собой совокупность показателей. При этом, с точки зрения данного агента показатели могут быть управляемыми и неуправляемыми. Именно сочетание данных параметров и правил изменения значений управляемых параметров определяют свойства этого агента. С другой стороны, условия в которых функционирует данный агент также представляют собой множество параметров внешней среды. Сам же он воспринимается другими агентами также как совокупность показателей.

При этом следует отметить, что агент действует в условиях неполной информации, а его действия в большей степени описываются теорией ограниченной рациональности [6]. Неполная информация заключается в том, что он не обладает всей полнотой информации – часть не воспринимается им, а часть может не пониматься. При этом вовсе необязательно, что для взаимодействующих агентов объем доступной информации по вопросу их взаимодействия будет одинаков, то есть имеет место асимметричность информации. Ограниченной рациональностью в классическом смысле описывается положение, когда агент рассматривает небольшое количество вариантов, существенно различающихся друг от друга, и выбирает тот, который находится в наибольшем согласии с его уровнем устремлений (а не максимизацией полезности).

Агрегированная схема функционирования агента с точки зрения информационного обеспечения представлена на рис. 3.



Рис.3. Агрегированная схема функционирования агента с информационной точки зрения
Построено авторами

Исходя из данных предпосылок, представляется целесообразным разработка интеллектуальной адаптивной имитационной модели (ИАИМ), основанной на применении комплекса методов агентно-ориентированного моделирования, нечеткой логики, группировки, классификации и кластеризации, теории вероятностей, применении баз правил и прецедентов, анализа данных и др. Данная модель могла бы стать ядром системы поддержки принятия решений в сфере стратегического планирования территориального развития.

В рамках разрабатываемой модели функционирование агента определяется комплексом условий и правил поведения. Изменение условий способно привести не только к количественным, но и к качественным корректировкам характеристик агента. Такая структура построения модели дает возможность генерировать сбалансированные прогнозные оценки значений параметров регионального развития. Вместе с тем только лишь экономико-математическая модель не дает возможность решить все задачи, поставленные перед системой поддержки принятия решений, и необходимо ее дополнение рядом функциональных блоков. Структура и взаимосвязь этих блоков формируется на основе анализа задач, определенных для предлагаемого инструментария (рис. 4).

Разработка управленческих решений требует соответствующей информационной базы. С целью ее наполнения в создаваемую СППР включен блок ввода и корректировки данных. Вместе с тем, практика оценки параметров социально-экономического развития региона показывает, что последующее корректировки используемой методической базы осуществляются достаточно часто. В связи с этим, необходимо предусмотреть возможность

корректировки структуры показателей и изменение внесенных ранее данных.

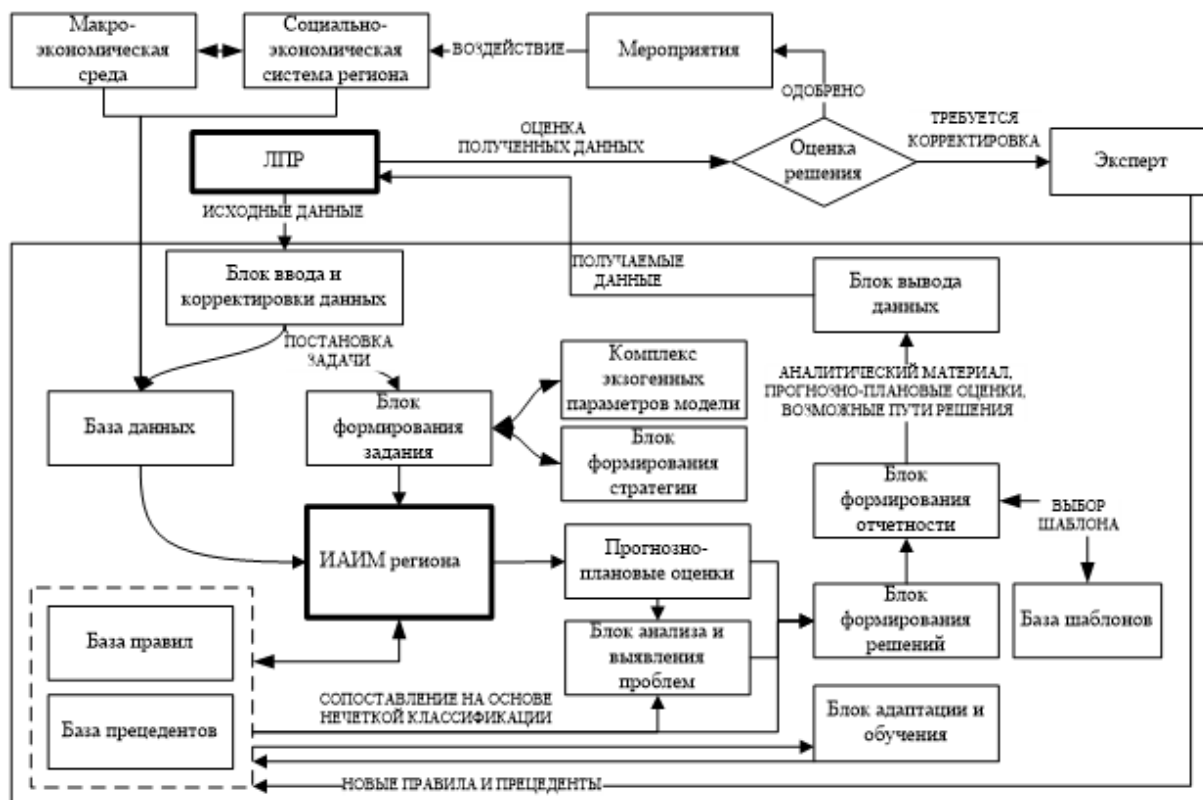


Рис.4. Схема организации СППР на базе ИАИМ региона
Построено авторами

Принимая во внимание потребность в периодическом обновлении данных, необходимым условием эффективной работы предлагаемой системы является проведение мониторинга фактических процессов по установленным параметрам. Такой подход дает возможность не только формировать и расширять статистическую базу с целью решения управленческих задач, но и контролировать последствия принимаемых решений, иными словами, совершенствовать применяемые базы правил и базы прецедентов. Использование больших объемов информации в современных условиях не представляется без новейших информационных технологий интеллектуального анализа и обработки данных [7].

Кроме того, блок ввода и корректировки данных необходим для постановки задачи ЛПР. Эта функция реализуется с применением блока формирования задания. Логичность включения этого блока обусловлена многообразием задач и сфер применения предлагаемого инструментария, а вместе с тем и необходимостью ввода данных, которые отвечают за выбор стратегии развития территориальной системы.

Блок формирования стратегии дает возможность определить общую стратегию развития территориальной системы и позволяет производить

преднастройку элементов модели для определения приоритетного вектора развития. В том числе, могут рассматриваться базовый, пессимистический и оптимистический, целевой и другие сценарии. Таким образом, блок ввода данных выступает в роли пользовательского интерфейса, используемого для передачи в систему исходной информации, параметров сценарных и управляющих условий.

Результаты модельных экспериментов передаются в блок анализа и выявления проблем. На данном этапе осуществляется анализ динамики и структуры показателей, а также другие виды анализа, направленные на определение проблемы и причин ее возникновения. С целью решения указанной задачи используется база прецедентов [8], хранящая информацию о возможности применения имеющегося опыта в рамках решения новых задач. Агрегированная структура прецедента содержит две части – идентифицирующую и обучающую. На основе прогнозно-плановых оценок, определенных при анализе проблем развития, и множества прецедентов СППР генерирует комплекс решений с целью последующей оценки по различным критериям.

Одним из важнейших элементов СППР выступает блок формирования решений. При реализации этого блока предполагается осуществить процедуру классификации ситуаций, а также сопоставление с уже известными прецедентами с целью определения последующих действий. В рамках решения данной задачи могут быть применены методы нечеткой логики. Этот подход дает возможность отслеживать постепенные изменения характеристик агентов системы, а кроме того, анализировать как количественные, так и качественные показатели. Наиболее существенным этапом является разработка функций принадлежности нечетких множеств, которые описывали бы семантику базовых значений нечетких и лингвистических переменных. В этом аспекте необходимо отметить неоднородность информации, полученной из различных источников.

На заключительном этапе происходит формирование отчета о результатах проведения модельных экспериментов и предполагаемых направлениях решения ранее определенных проблем. На наш взгляд, в рамках данного этапа могут использоваться типовые отчеты, позволяющие ЛПР оперативно ориентироваться в предоставляемых данных. Следует понимать, что СППР является только инструментом, позволяющим подготовить решение, но не подменяет ЛПР, принимающего на себя всю полноту ответственности. С учетом этого, осуществляется оценка полученных параметров. При согласовании сгенерированного решения на базе основных параметров формируется набор мероприятий, реализация которых приводит к изменению параметров регионального развития. В случае, если предложенное системой решение было отклонено специалистом, то производится донастройка баз правил и прецедентов с привлечением экспертов, и повторный запуск модельного комплекса.

Предлагаемая СППР может стать инструментом, предоставляющим ЛПР важную информацию как о ретроспективном и текущем состоянии территориальной системы, так и об ожидаемых изменениях ключевых параметров, а также позволяющим осуществлять анализ и определять допустимые пути решения проблем.

Список использованной литературы:

1. Орешников В.В. Подход к разработке и применению адаптивно-имитационной модели региона // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 614–618.
2. Агеева А.Ф. Имитационное моделирование динамики городских систем с помощью агентного подхода // Электронные информационные системы. 2020. № 3 (26). С. 37–53.
3. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бекларян Г.Л., Акопов А.С., Ровенская Е.А., Стрелковский Н.В. Агентное моделирование социально-экономических последствий миграции при государственном регулировании занятости // Экономика и математические методы. 2022. Т. 58. № 1. С. 113–130.
4. N. Kasabov, Introduction: Hybrid intelligent adaptive systems. International Journal of Intelligent Systems. 1998. Vol.6. Pp. 453–454.
5. Рамазанов Р.Р. Агентное моделирование в исследовании и прогнозировании социально-экономических систем и процессов // Экономика и математические методы. 2021. Т. 57. № 1. С. 19–32.
6. Низамутдинов М.М., Орешников В.В. Моделирование адаптивных свойств поведения участников социально-экономических процессов // Известия Уфимского научного центра РАН. 2021. № 3. С. 55–60.
7. Nemati H.R., Steiger D.M., Iyer L.S., Herschel R.T. Knowledge warehouse: An architectural integration of knowledge management, decision support, artificial intelligence and data warehousing // Decision Support Systems. 2002. Vol. 33. No 2. Pp. 143–161.
8. Еремеев А.П., Варшавский П.Р. Моделирование рассуждений на основе прецедентов в интеллектуальных системах поддержки принятия решений // Искусственный интеллект и принятие решений. 2009. № 2. С. 45–57.

СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ

СЕКЦИЯ 1. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

DOI: 10.5281/zenodo.10940015

Гаджиев А.Г.

Азербайджан, Баку, Институт экономики НАНА

MODEL OF MAKROECONOMIC REGULATION IN AZERBAIJAN IN CONDITIONS OF HIGH INFLATION

The report discusses the model of macroeconomic regulation in Azerbaijan in the conditions of a high level of "imported" inflation. A new solution is proposed for the central bank's main task of analyzing and evaluating a "favorable" level of inflation for the economy. Thus, two periods are established for the medium term: (a) effective periods for stimulating inflation growth in terms of activating private investment in the non-oil sector of the economy; (b) periods in which the need is to ensure price stability. In other words, periods are determined, in which it is necessary to expand the money supply in circulation in order to increase the stimulation of production growth and periods of reduction in the growth rate of the money supply in order to ensure price stability.

Over the past twenty years, the achievement of a minimum level of inflation has consistently been a priority of Azerbaijan's monetary policy (with the exception of the periods of the financial crisis of 2015-2016 and 2020, when financial stability was a priority). The main directions of regulation, as is known, are instruments of direct regulation of the monetary base (respectively, the money supply in circulation), monetary policy instruments – parameters of the exchange rate regime of the national currency, currency regime, as well as, to a certain extent, changes in the parameters of the discount rate, the boundaries of the interest rate corridor, etc.

Along with the parameters of monetary policy, in order to achieve the established priority, the parameters of fiscal policy are also adjusted – changes are made in the tax system and in the implemented tax policy (adjustment of the level of indirect taxes – VAT and excises, parameters of taxation of personal income, taxes applied at public and private sector enterprises, etc.). In addition, the level of transfers from SOFAZ (State Oil Fund of the Azerbaijan Republic) to the state budget of the country is annually considered and approved by the Parliament of the country, taking into account the requirements for ensuring the established priority.

As the experience of past years shows, this approach as a whole provides only necessary, but not sufficient, conditions for achieving stable economic

growth in the country. Within the framework of existing principles, it is very often not possible to ensure positive dynamics in real values of a number of parameters (in the dynamics of real values of the interest rate, the national currency exchange rate, growth in household incomes, etc.) that have a decisive influence on the nature and quality of economic growth. This situation causes problems in achieving a stable growth in economic activity, including in the dynamics of the growth of private investment in the non-oil sector of the economy and, accordingly, in ensuring employment growth. In this regard, recessions and stagnations periodically observed in the economy clearly indicate the need to adjust the current system of macroeconomic regulation, both in terms of improving the tools used and in the mechanisms for their coordination.

In principle, achieving price stability as a macroeconomic policy priority is a generally accepted approach, both in theory and in practice of macroeconomic regulation. In other words, this approach underlies many theoretical studies and functioning models of macroeconomic regulation in many countries. Since it is believed that ensuring a low level of inflation with a positive dynamics of the parameters of the balance of payments is a sufficient condition for ensuring the sustainability of economic growth. And if there is a high level of inflation in the economy and there are problems in the parameters of the balance of payments (uncontrolled growth of the deficit in current operations or in the movement of capital), then this is due to the inefficiency of the current system of macroeconomic regulation and, in particular, in the coordination of fiscal and monetary policy instruments.

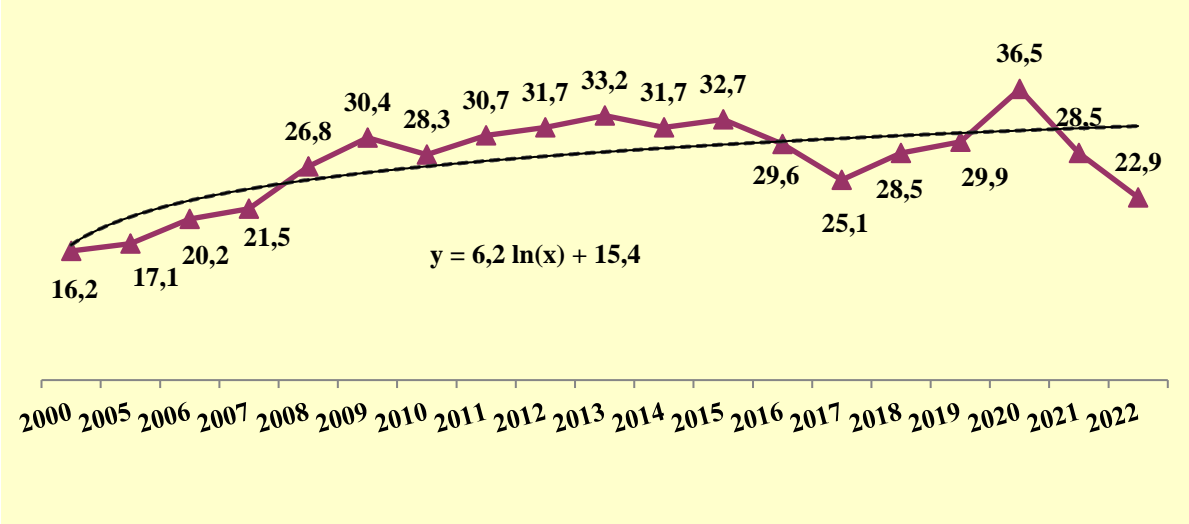


Illustration1. Share of budget expenditures in GDP (in %)

In the practice of macroeconomic regulation in Azerbaijan over the past two decades, there were indeed periods in which it was necessary to reduce the high rates of price growth observed in the economy and the establishment of a low level of inflation as a priority in regulation was a necessity. However, along with this, there were periods in the economy in which the reduction of the inflation

rate from the average values acceptable in terms of ensuring economic growth to the minimum was not an effective regulation regime. Since, in the short term, such regulation determined the negative impact on the increase in employment in the economy, and in the long term on economic development as a whole.

For this reason, the generally accepted practice of setting annual inflation at the level of 2-3% as a priority, if effective for developed countries, this practice may not always be effective for developing economies, including Azerbaijan. The research results [1, 2] show that the dynamics and real values of the parameters that determine the growth of the economy can be favorable in conditions of high inflation (and vice versa).

In other words, if inflation does not exceed a certain upper limit, and if it does not cause a negative impact on the real values of the regulated basic parameters, then measures to further reduce it are ineffective, and the costs incurred are lost to the economy. Only in those cases when the current level of inflation has a negative impact on the real values of the parameters, its level is considered high and the priority of macroeconomic regulation is to reduce it.

Analyzing the dynamics of inflation, economic growth and the main parameters of regulation in real terms, the following periods can be distinguished:

- a period of sharp decline in inflation followed by deflation and accelerated economic growth (1995-1999);
- a period of stable low inflation (average annual level of 2-3%) and high economic growth rates (2000-2004);
- a period of high double-digit inflation and high double-digit economic growth (2005-2008);
- a period of low inflation and a rapid decline in economic growth rates and, as a result, the onset of stagnation (2009-2011);
- a period of low inflation and low economic growth rates (2012-2014);
- period of stagflation – high inflation and economic recession, (2015-2017);
- years of low inflation and low economic growth (2018-2019);
- period of low inflation and economic recession (2020);
- years of accelerated inflation and economic growth (2021-2022).

In the Statements of the Central Bank of Azerbaijan [3] the need to form mechanisms to achieve effective coordination between inflation and economic growth levels is noted as an urgent problem.

It is known that not an abundance of theoretical studies on establishing a direct relationship between inflation and economic growth did not give concrete and acceptable results. Recently, as a basis for the analysis of links, it is proposed to use changes determined by inflation in other economic parameters, which in turn affect economic growth. One of the most common studies in this area is the use of the existing correlation between inflation and real money supply (adjusted for inflation at the level of the monetary aggregate M2), and then real money

supply (RMS) and economic growth. That is, the GDP in the economy increases in the following cases: (a) the M2 money supply increases in conditions of price stability (with a low level of inflation); and b) when the growth rate of the money supply exceeds the rate of inflation. In other words, the acceleration of economic growth is possible even in conditions of high inflation in the country's economy; an important condition for this is the excess of the growth rate of the money supply in circulation over the inflation rate. Accordingly, GDP decreases: (a) when the rate of inflation in the economy exceeds the growth rate of the nominal money supply; and (b) when the contraction of the money supply occurs with price stability. In other words, if there is (observed) a specific relationship between RMS and GDP, then it is possible to establish the relationship between the inflation rate and the economic growth rate.

In world practice, there are enough examples confirming this dependence, and a good example is the macroeconomic regulation regime applied in Turkey. Thus, in recent years, the Turkish economy has seen a substantial depreciation of the Turkish lira, an acceleration of inflation while reducing the interest rate by the central bank, which resulted in an increase in the level of GDP, aggregate demand, the level of the country's gold and foreign exchange reserves, etc. in the economy.

Table 1

Inflation, economic growth and monetary regulation parameters

Periods	Years	Inflation	Economic growth	M2 (index of growth)	Real money supply	Real exchange rate
1.	1996	19,9	101,3	2,22	1,85	75
	1997	3,7	105,8	1,26	1,21	90
	1998	-0,8	110	1,29	1,30	105
	1999	-8,5	107,4	0,78	0,86	110
2.	2000	1,8	111,1	1,15	1,13	100
	2001	1,5	109,9	1,16	1,14	96,4
	2002	2,8	110,6	1,08	1,05	87,1
	2003	2,2	111,2	1,48	1,44	75,4
	2004	6,7	110,2	1,25	1,17	73,8
3.	2005	9,6	126,4	1,16	1,06	81,4
	2006	8,3	134,5	1,04	0,96	84,5
	2007	16,7	125	1,07	0,92	89,1
	2008	20,8	110,8	1,38	1,14	114,1
4.	2009	1,5	109,3	1,01	1,00	110
	2010	4,1	105	1,34	1,29	115,3
	2011	7,9	100,1	1,33	1,23	121,6
5.	2012	1,1	102,2	1,26	1,24	114,8
	2013	2,4	105,8	1,19	1,16	120,3
	2014	1,4	102,8	1,06	1,05	140,7

End of Table 1

6.	2015	3,7	103,1	0,50	0,48	107,6
	2016	12,4	96,9	1,33	1,18	86,3
	2017	12,9	100,2	1,08	0,96	89,8
7.	2018	2,3	101,5	1,17	1,15	95,4
	2019	2,6	102,5	1,25	1,21	93,4
8.	2020	2,8	95,8	1,11	1,08	97,1
9.	2021	6,7	105,6	1,18	1,10	109,2
	2022	13,9	104,6	1,24	0,9	122,3

As mentioned above, the report discusses an alternative mechanism for the current macroeconomic regulation regime applied in Azerbaijan, that is, the possibility of creating macroeconomic conditions that can stimulate the development of the non-oil sector of the economy in conditions of high inflation. Such an approach can ensure the achievement of positive changes in the dynamics of real indicators – the real and effective exchange rate of the national currency, the real interest rate, real incomes of the population, the level and structure of private investment in the non-oil sector, the level and structure of budget revenues, etc.

As part of this approach, the central bank should identify periods of stimulating inflation growth that are effective in terms of activating private investment in the non-oil sector and periods of ensuring price stability, periods of expanding the money supply in order to stimulate growth in production, and periods of reducing the growth rate of the money supply in order to ensure price stability. In other words, within the framework of this regulation, the main component is the correct establishment of these periods; otherwise, the current regulatory system may cause instability in the dynamics of production [4-10].

In the medium term, within the framework of the current model of macroeconomic regulation in Azerbaijan, 3 (three) scenarios for the development of the situation are possible, and all three scenarios are based on the expected changes in the country's balance of payments:

1. baseline scenario (the scenario determined by the Government of the country) – the positive balance of payments remains, but the surplus decreases;
2. pessimistic scenario – a deficit in the balance of payments is formed;
3. optimistic scenario – the positive balance of payments increases.

In all three scenarios, inflation risks, currency risks, interest rate risks, liquidity risks in banks and possible consequences of adjusting key regulatory parameters should be assessed.

References:

1. Гаджиев А.Г. Особенности макроэкономической стабилизации в странах с развивающимися финансовыми рынками // В кн.: «Глобальный мир: антикризисные императивы, модернизация, институты» - Москва, «Вузовская книга», 2012г.

2. Гаджиев А. Проблемы налогово-бюджетной политики и стабилизации экономики Азербайджана // М: «Финансы и Кредит», №34, 2014
3. Central Bank of the Republic of Azerbaijan - Main directions of the monetary policy (cbar.az)
4. Блинов А. Как избежать «японской ловушки»: М., 2016
5. О роли глобальных факторов инфляции:
https://www.cbr.ru/content/document/file/132962/analytic_note_20220215_dip.pdf
6. Gomes O., Monetary policy and economic growth: combining short run and long run analysis, MRPA Paper, 2006, October.
7. Mattesini S., Nistico S., Trend growth and optimal monetary policy, Journal of Macroeconomics, 2010.
8. Annicchiarico B., Pelloni A., Rossi L., Endogenous growth, monetary shocks and nominal rigidities, Economics letters, 2011
9. Katrin Assenmacher-Wesche, Stefan Gerlach, Toshitaka Sekine (2007): Monetary factors and inflation in Japan.
10. Mohsin S. Khan and Abdelhak S. Senhadji, Threshold effects in the Relationship between Inflation & Growth, IMF Staff Papers Vol. 48, No. 1 (2001)

Гоголева Т.Н., Матершева В.В., Юрова Е.С.
Воронеж, ВГУ

ЭКОНОМИКА ДОВЕРИЯ, КЛИЕНТОЦЕНТРИЧНОСТЬ И LOVEMARK

Мировая экономика в настоящее время демонстрирует высокий уровень неопределенности и турбулентности. Поэтому важным фактором успешного долгосрочного функционирования компании является доверие к ней и ее продукции со стороны потребителей. Доверие выступает своеобразным нематериальным активом. В это связи важно исследовать факторы и механизмы, способствующие возникновению и «удержанию» доверия. Прежде всего это достигается за счет повышения качества производимых благ, открытости и достоверности в отношении с потребителями, лояльности к клиенту, а также повышения и более широкой демонстрации социальной ответственности.

«Экономика доверия» в качестве объекта исследования рассматривает доверие потребителей к продукции, репутации фирм, бренду с одной стороны, и с другой – доверие самих фирм к своим клиентам. Предметом исследования выступают механизмы и факторы формирования доверия между экономическими агентами. Выстраивание стратегий, сочетающих концепцию максимизации прибыли и доверие потребителей, становится необходимым условием долгосрочной успешности фирм. В этой связи формирование брендов и целых экосистем, поддержание их имиджа является важным условием успешности и устойчивости фирм на рынке.

Потребители приобретают уверенность при выборе благ, возникает доверительная привязанность и т.д. Вместе с тем, чрезмерная «зависимость» от бренда в определенной степени нарушает суверенитет потребителя, мешает переключению на продукты других брендов. Кроме того, доверие «стоит дорого», и это часто сказывается на увеличении стоимости продукта.

С позиции экономики доверия у потребителей происходит формирование долгосрочных предпочтений.

Для формирования доверия все больше используются цифровые технологиями, поскольку позволяет использовать новые возможности для измерения и анализа уровня доверия потребителей. Успешное управление экономикой доверия может сделать бренд важным преимуществом компании на рынке. Потеря доверия может привести к серьезным финансовым и репутационным рискам. Таким образом, «экономика доверия» является сложным и многосторонним феноменом, в котором есть как положительные, так и отрицательные стороны. Умение находить верные решения определяет, сможет ли бренд использоваться длительное время или исчезнет.

Долгосрочное успешное формирование доверия среди транснациональных компаний (ТНК) демонстрирует деятельность ряда зарубежных и отечественных компаний.

Компания «Apple» смогла завоевать доверие потребителей благодаря высокому качеству продукции, постоянному улучшению технических характеристик и превосходному обслуживанию. Несмотря на высокие цены, люди продолжают покупать продукты Apple, полагаясь на стабильность и надежность бренда. Компания «Unilever», производитель потребительских товаров постоянно совершенствует экологическую устойчивость своих продуктов, что укрепляет доверие к бренду среди осведомленных потребителей.

Примерами успешного доверия в банковской сфере является деятельность компании «Singapore's DBS Bank»: один из самых безопасных банков в мире, завоевал доверие потребителей стабильностью, инновациями и высоким уровнем обслуживания.

В определенные периоды своего существования с потерей доверия среди ТНК столкнулись «Facebook» и «Volkswagen». «Facebook» (ныне Meta) в результате разбирательства по вопросам о защите персональных данных значительно подорвали доверие к социальной сети. Для «Volkswagen» выявление манипуляций с данными о выбросах у дизельных автомобилей привели к серьезному ущербу репутации и финансовым потерям. В обоих случаях потеря доверия привела к снижению рыночной стоимости и потерям на продажах, что подтверждает значительную важность доверия в современной экономике.

Поэтому сохранение доверия является критически важным для долгосрочного процветания и стабильности любой экономики в разных сферах деятельности.

Формирование успешного доверия в российских компаниях продолжает демонстрировать Сбербанк.

Сбербанк является крупнейшим банком в России и занимает важное место в финансовой системе страны. Он завоевал доверие миллионов российских граждан через широкую сеть отделений, высокий уровень обслуживания и стабильность работы. «Сбербанк» активно инвестирует в технологии, что позволяет ему предложить клиентам передовые финансовые продукты и услуги. Эти факторы, в сочетании с эффективным управлением и прозрачной корпоративной политикой, делают Сбербанк символом надежности и стабильности в Российской Федерации.

«Сбер» стал экосистемой, в которой потребитель, является главным действующим лицом, наилучшее удовлетворение запросов которого выступает приоритетной целью деятельности компании.

Современное развитие технологий диктует новые конкурентные условия и требования к бизнес-моделям. В цифровую эпоху конкуренция выходит на новый уровень. Компании вынуждены бороться за долю в

«кошельке» клиента. В этой связи трендами становятся такие понятия как клиентоцентричность и экосистемный подход [1].

Трансформация от продуктоцентричной организации к клиентоцентричному подходу проявляется в переходе от отдельных, часто конкурирующих продуктов к персонализированным, адаптированным под потребность, продуктовым бандлам (bundle-комплект, набор). Изолированные процессы заменяются клиентскими путями. Происходит переход к контракту жизненного цикла (customer lifetime value). Внедряются новые паттерны работы по созданию лучшего клиентского опыта: предвидение изменений в жизни клиентов, их потребностей, более детальная персонализация предложения, выстраивание клиентского пути «глазами клиента».

Понимание потребностей клиента позволяет лучше и более полно выявить необходимое ему продуктивное предложение. Раньше, для того, чтобы купить подходящую квартиру или дом, человек пользовался услугами различных риэлторов, агентств недвижимости, недобросовестных инвесторов и т.д., с высоким риском стать обманутым; делал более или менее обоснованный выбор банка, предоставляющего ипотеку без «подводных камней» в виде прописанных мелким шрифтом дополнительных условий, выбирал самостоятельно страховую компанию, не всегда мог оценить правильность регистрации прав собственности на объект и т.д. Уже сегодня многие экосистемы объединяют все эти сервисы и предлагают клиенту комплексную услугу, включающую весь их спектр, тем самым успешно привлекают к себе деньги потребителей данных продуктов. Экосистемный подход предоставляет клиентам важные преимущества – удобство, выгоду, безопасность, надежность. Удобство экосистем определяется бесшовной идентификацией и единой платформой. Все сервисы узнают вас по единому клиентскому ID и как правило доступны из одного приложения. Есть сквозная поддержка клиентов, позволяющая предоставлять омниканальные консультации по любому из сервисов.

Совершенствуя свою деятельность, «Сбер» в настоящее время внедряет концепцию «Lovemark». Сама концепция, предложенная Кевином Робертсом, исходит из того, что существуют «обычные бренды», приобретаемые продукты которых вызывают доверие, но не вызывают особенных предпочтений и могут быть заменены на другие. Поэтому концепцию «брендов» следует заметить на концепцию «Lovemark». «Lovemark» – это любимые бренды, предполагающие эмоциональную связь с потребителем, позволяющие «заполучить» их лояльность.

На основе проведенного «Сбер» репрезентативного масштабного исследования удалось определить, что делает бренд любимым для российских потребителей. В результате которой родилась собственная концепция «Lovemark от Сбера», которая позволила выделить основные драйверы, способствующие формированию любви к бренду (смысловые, эмоциональные, рациональные).

Мировая практика уже накопила достаточно большую статистику успешных экосистем. Доверие к компании во многом определяется уровнем ее клиентоориентированности. Одной из самых успешных можно назвать компанию Apple. Единое пользовательское пространство для владельцев гаджетов позволяет предоставлять бесшовный доступ к множеству услуг – от Apple TV и iTunes до системы мобильных платежей Apple Pay и кредиток Apple Card.

Отечественные экосистемы (самые крупные из них) организуют реализацию повседневных потребностей клиента и включают в себя сервисы для шопинга, поездок, платежей и развлечений. Такие проекты развивают, в частности, «Сбер», «Яндекс», «Тинькофф», Mail.ru Group и МТС. По данным McKinsey экосистемные компании будут генерировать около 30% корпоративного дохода уже к 2025 году [1].

Скачок в развитии бизнес-моделей стал возможен благодаря глубокой цифровизации всех сфер повседневной жизни. Все благо потребитель получает через цифровые каналы. Эти действия оставляют цифровые следы, превращающиеся в огромные массивы информации и могут быть использованы для построения ML моделей и развития искусственного интеллекта.

С каждым годом происходит все большая персонализация и кастомизация продуктового предложения, в нашу жизнь института приходят виртуальные помощники и т.д. При выборе программы обучения потребители смогут выбирать между вузами и между близкими по ценностям компаниями.

Таким образом, дальнейшие изменения в рыночной среде будут происходить в направлении аффилизации с брендами, стимулируя устойчивое доверие потребителей, которым все сложнее будет переключаться от услуг одной компании к другой. В условиях неопределенности компаниям для успешного функционирования необходимо различными способами защитить своего клиента: осуществляя страхование сделок, заботясь о своей репутацию, предоставляя скидки, бонусы, осуществляя программу лояльности для них и их близких, а также предоставляя право наследования привилегий. Переход в другую компанию может лишить всех накопленных привилегий. Дети будут окружены интеллектуальными устройствами, в т.ч. подаренными компанией и т.д. Таким образом происходит поощрение клиентов на успешное долгосрочное взаимодействие и сотрудничество.

Список использованной литературы:

1. Матершева, В. В. Клиентоцентричное поведение как основа формирования экосистем / В. В. Матершева, С. Э. Курклинский, А. А. Копытов // Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень : сборник статей VII Международной научно-практической конференции, Воронеж, 06 апреля 2023 года. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2023. – С. 111-113.

Горбунов В.К.
Ульяновск, УлГУ

РЕШЕНИЕ МИКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ РЫНОЧНОГО СПРОСА

1. Введение. Проблема потребительского спроса в экономической неоклассической теории (Economics) заключается в том, что эта теория (Mas-Colell et al., 1995, Ch. 2-4), составляющая основу экономического образования и исследований в большинстве стран мира, содержит аксиоматическую теорию индивидуального спроса (ТИС), но не содержит научно обоснованной теории рыночного спроса (ТРС), предназначенной для анализа реального спроса и построения теории экономического равновесия, отражающей реальность и определяющей цены, учитывающие ресурсы, производственные возможности и потребительские предпочтения населения. Как следствие, не удалось создать обоснованные методы анализа и построения «экономических» (аналитических) индексов спроса, отражающих потребительские предпочтения населения. Эти индексы, идея которых принадлежит А.А. Конюсу (1924), глубоко разработаны теоретически (Samuelson and Swamy, 1974; Diewert, 1993), но до настоящего времени они относятся лишь к индивидам или домашним хозяйствам (Руководство, 2007, гл. 17-18).

Нерешённость базовых вопросов экономической теории и практики вызвала в последние три десятилетия множество критических работ относительно состояния Economics и её методологии, из которых отметим книгу Дж. Ходжсона (2003/1988), статьи Кеннета Эрроу (Arrow, 1994), Мориса Алле (1995), В.М. Полтеровича (1998), Алана Кирмана (Kirman, 2006), Клода Хилингера (Hillinger, 2008), С.Г. Кирдиной (2013).

Economics построена в жёстких рамках *методологического индивидуализма* (МИ) и большинство её критиков называет эту методологию главной причиной провалов Economics и считают необходимым создание новой методологии для социальных наук, к которым относится экономика (Кирдина, 2013). Однако МИ не сдаёт позиций и продолжает формировать в основном схоластические исследования, допускаемые в высокорейтинговые журналы, блокируя неортодоксальные направления, в частности, научное. Необходимость преодоления *тирании господствующей доктрины* (Алле, 1995, с. 70, 99), препятствующей развитию экономической теории «как науки», стимулировала дополнительный анализ этой доктрины и поиск конструктивного решения проблем теории в рамках *научной методологии*.

Цель данной статьи – краткий методологический анализ проблемы потребительского спроса в Economics и представление конструктивной ТРС,

построенной в рамках общенаучной методологии (Горбунов, 2004, 2015, 2022), а также метода верификации этой теории с одновременным построением аналитических индексов (Горбунов и Львов, 2019; Горбунов, Козлова и Львов, 2020; Горбунов и Львов, 2022; Gorbunov: 2021, 2022).

2. Методологический индивидуализм. Понятие и основные принципы МИ были сформулированы в начале 20 века Йозефом Шумпетером. Основными принципами этой методологии являются: 1) сложные экономические явления должны представляться через действия элементарных агентов, которыми назначены *потребители-индивиды и фирмы*; 2) каждый агент рационален и независим от других. При этом частные теории, аналогично математическим, основываются на аксиомах, а не на гипотезах, как в естественных науках. Эти принципы, очевидно, сильно упрощают и идеализируют реальность, однако идеализации (абстракции) МИ оказались чрезмерными для построения на их основе теорий, продуктивных для реальных проблем.

3. Экономика как наука. Основатели математизированного неоклассического подхода к экономике Уильям Стэнли Джевонс и Леон Вальрас начали (независимо) в 1860-70-е годы процесс пересмотра набора слабо связанных словесных доктрин о благосостоянии и стоимости благ (товаров и услуг), на принципах, используемых в естественных науках. Они оба считали, что *экономика как учение о процессах производства, распределения и потребления*, имеющих количественные характеристики – меры благ и их стоимости – должна быть *доказательной* математизированной наукой. Другие существенные черты научных исследований – *объективность* и *проверка выдвигаемых теорий фактами (верификация)*, оставались не затронутыми, и они ограничились разработкой эквивалентных математических моделей индивидуального спроса, определивших современную ТИС, а также теорию экономического равновесия Вальраса (2000/1877. Уроки 20 и 21) и её модификацию (Arrow and Debreu, 1954), каноническую для исследователей мэйнстрима.

Программы пересмотра экономических теорий по образцу естественных наук уже в конце 19 в. встретили жесткое сопротивление со стороны большинства академических экономистов, и это сопротивление продолжается в наше время (Алле, 1995; Hillinger, 2008).

Различия естественных и социальных наук определяются *идентичностью и поведенческой предопределённостью* элементарных объектов в первом случае, и *индивидуальностью и поведенческой неопределённостью* людей во втором случае. Люди обладают психикой и способностью влиять на экономические процессы. Они отличаются между собой как потребительскими предпочтениями, так и предпочтениями относительно принципов общественного устройства и распределения благ. *Поведение людей часто спонтанно и непредсказуемо.* Это осложняет анализ и построение экономических теорий уже в статических теориях спроса и равновесия, а

динамические проблемы планирования, регулирования и управления экономикой решаются в условиях неопределённости внешних факторов и конкурентности вариантов решений идеологического и политического характера.

В английской терминологии экономическая теория не относится к Наукам (Sciences), отождествляемым с Естественными Науками, а относится к Социальным Наукам (Social Sciences/Humanities). Но в определениях и методологии Естественных и Социальных Наук должна быть общность, соответствующая корневому понятию Наука, и должны проявляться особенности, отражающие существенные различия объектов этих наук. Далее Наука понимается как *«система доказательных и верифицированных теорий о некоторой области реальности, объясняющих известные факты и предсказывающих новые нетривиальные факты»*.

Основы методологии экономической теории представлены в учебнике Марселя Боуманса и Джона Дэвиса (Boumans, Davis, 2016). Авторы излагают своё понимание этой методологии, в основном рассматривая *экономическую теорию в целом* как естественную науку (*as a science*), что соответствует намерениям Джевонса и Вальраса, но не охватывает теории равновесия, а также регулирования и управления сложных экономических систем мезо и макроуровней.

Особенностью экономической науки является необходимость решения как проблем *объективного анализа* наблюдаемых явлений, так и *субъективного синтеза* вариантов организации экономической системы и её функционирования в желаемом направлении. На это впервые обратил внимание экономистов в 1891 г. Джон Невилл Кейнс (2008), предложив разделять в социально-экономических исследованиях *позитивное направление*, изучающее общественное явление *«как оно есть»*, и *нормативное* – предлагающее, *«каким оно должно быть»*. Научные теории являются позитивными. Религии претендуют на позитивность, но не удовлетворяют научным принципам. Нормативные теории отражают идеологии, предпочтения и интересы различных социальных классов. К нормативным следует относить *политические экономии* в современном понимании как идеологизированные теории институциональной организации экономики и общества, а также теории регулирования и управления экономическими процессами на национальном и международном уровнях.

Основатель монетаризма Милтон Фридмен (нобелиат 1976) в методологическом эссе (Фридмен, 1994/1953) считал продуктивным выделение и развитие *позитивных экономических исследований* как объективной основы решения и анализа *важных нормативных проблем*.

4. Микроэкономическая теория потребительского спроса утверждает, что каждый человек имеет устойчивые предпочтения в пространстве благ рынка, представляемые индивидуальной функцией полезности, знает все цены на рынке и тратит весь свой бюджет на покупку наиболее предпочтительного набора товаров. Формально выбор потребителя понимается как

максимизация своей функции полезности по множеству благ, доступных при данных ценах и его бюджете. Вопрос о реалистичности и полезности этих предпосылок теории спроса не обсуждается в учебниках микроэкономики и академических публикациях, использующих эту теорию. Но в реальности никто не знает своей функции предпочтения, и по одной этой причине микроэкономическая ТИС должна рассматриваться как схоластическая теория искусственной экономики. Однако мейнстрим экономического образования и исследований не учитывает эту очевидность, и, согласно МИ, ТИС должна быть основой ГРС, где рыночный спрос является суммой индивидуальных спросов. При этом возник вопрос о формальных свойствах индивидуальных предпочтений потребителей, позволяющих использовать математическую модель ТИС как модель ГРС с заменой индивидуальных характеристик на коллективные. Ответ был получен Уильямом Горманом (1953) и означал, что ТИС может быть использована для коллективного рыночного спроса *тогда и только тогда, когда персональные кривые Энгеля являются параллельными прямыми для всех потребителей*. Этот формальный результат означает одинаковую реакцию всех людей на дополнительные покупки при увеличении их бюджетов!

Результат Гормана не учитывает случай, когда все индивидуальные бюджеты равны нулю и, следовательно, все покупки также равны нулю. В этом случае все траектории Энгеля начинаются от центра координат и, будучи параллельными, сливаются в один луч! Это значит, что *все индивидуальные предпочтения одинаковы и гомотетичны!* Это уточнение было сделано Полом Самуэльсоном (1956). Ввиду нереальности выводов Гормана и Самуэльсона математическая модель ТИС не может использоваться для формализации как индивидуального, так и коллективного рыночного спроса. Ясно, что ТИС не поддается верификации. Но Самуэльсон необоснованно разрешил это логическое противоречие в пользу модели ТИС, отрицая экономическую легитимность рациональности рыночного спроса. И современная Economics приняла этот вывод как постулат/догму.

5. Прикладной анализ спроса Стоуна-Дитона. Основы *прикладного анализа спроса* заложил Ричард Стоун (Stone, 1954) в наивный период Economics, до статей Гормана и Самуэльсона, когда допускалось, что теорию индивидуального спроса можно применять и для рыночного спроса. Он исследовал *торговую статистику цен и количеств продаж* шести агрегированных благ Великобритании на периоде 1920-1938 гг., применив ТИС к рыночному спросу с заменой ненаблюдаемой величины совокупного дохода на *совокупные расходы* покупателей исследуемого рынка. Стоун рассматривал *функции рыночного спроса* («*system of demand equations*») как исходный объект некоторого параметрического класса со свойствами, соответствующими функциям спроса, рационализируемой некоторой, в общем неизвестной, функцией полезности. Эти свойства – *условия интегрируемости: однородность нулевой степени, тождество расходов (закон Вальраса),*

отрицательная полуопределённость и симметрия матрицы Слуцкого (Mas-Colell et al., Sec. 3.H).

Анализа спроса Стоуна был пересмотрен в работах Энгуса Дитона и Джона Мюлбауэра (Deaton, 1974; Deaton and Muellbauer, 1980, Ch. 6) в рамках методологического индивидуализма. При этом в предложенной теории рыночного спроса на *ненаблюдаемые* (!) индивидуальные функции спроса были наложены условия Гормана (при замене бюджета на расходы) как необходимые условия «агрегирования потребителей». Этим класс допустимых функций рыночного спроса был существенно сужен.

6. Холистическая теория рыночного спроса. В отличие от микроэкономической ТИС, в ТРС (Горбунов, 2004, 2015) нет предположений о рациональности и независимости покупателей, знающих все о рыночных ценах и товарах. Здесь нереалистичный объект ТИС заменён множеством покупателей данного рынка. Это множество не определяется точно, так как покупатели обычно тратят деньги на разных рынках и их множество во времени изменчиво. Такой объект исследования формализуется в рамках теории *нечетких множеств* Лотфи Заде (1965). Понятие «нечеткое множество» отражает ситуацию, когда элементы данного *универсального множества* U можно считать элементами, принадлежащими некоторому подмножеству $C \subseteq U$, возможно не полностью, но в какой-то степени. В ТРС совокупность людей региона/страны U , совершивших покупки на данном рынке в период формирования торговой статистики, рассматривается как нечёткое множество C и называется «*статистическим ансамблем потребителей*» (САП) данного рынка. Степенью принадлежности индивида из U данному САП является отношение стоимости его покупок на данном рынке к его общим потребительским расходам. Понятие САП концептуально и не наблюдается для реальных рынков, как и индивидуальные функции полезности.

Холистическая альтернатива микроэкономической ТИС основана на следующих предположениях: *на исследуемом рынке в период наблюдения сохраняется статистическая стабильность зависимости количеств продаж товаров от их цен и суммарных расходов всех потребителей рынка; большинство людей хотят быть рациональными, эти желания определяют доминанту их рыночного поведения и отношение коллективных предпочтений можно восстановить по торговой статистике.* Эти предположения имеют статус гипотез, и их достаточно для построения ТРС, рассматривающей конкретный рынок как черный ящик, представленный торговой статистикой. ТРС формально совпадает с классической ТИС с содержательными различиями: индивидуальные функции полезности и бюджеты заменяются *коллективной функцией полезности* (КФП), представляющей коллективные предпочтения, и совокупными расходами всех покупателей рынка, соответственно.

7. Верификация ТРС и аналитические индексы. Верификация ТРС – это выяснение вопроса: существует ли КФП, рационализирующая

конечное множество статистических пар «цены – количества» рыночных продаж? Эта задача называется в математическом моделировании *обратной задачей* проверяемой теории, и в нашем случае это задача восстановления КФП через конечное число измеренных данных, неявно определяющих искомую функцию.

Задачи восстановления функций из конечного множества приближённых данных являются *некорректно поставленными* (Тихонов, Арсенин, 1986)¹. Методы решения обратной задачи ТРС разработаны в (Горбунов, 2015, п. 8.5; Горбунов, Львов, 2019; Горбунов, Козлова, Львов, 2020; Горбунов, Львов, 2022) в рамках непараметрического анализа спроса Сиднея Аффриата (Afriat, 1967) и Хэла Вэриана (Varian, 1982). Ключевой проблемой обратной задачи ТРС является решение системы неравенств Аффриата, определяющих значения искомой КФП и множителя Лагранжа на статистических значениях количеств и цен. Множество решений системы Аффриата может быть неустойчивым и пустым, а после регуляризации – многогранным, что означает континуальную множественность допустимых КФП. Этот произвол используется для выбора содержательных решений, свойства которых раскрываются с помощью аналитических (Конюса) индексов, определяемых с помощью функции расходов (Samuelson and Swamy, 1974).

В наших цитированных статьях (2019, 2020, 2022) разработан метод выбора решений неравенств Аффриата, определяющих значения функции расходов, по которым вычисляются индексы Конюса, характеризующиеся как *оптимистические, пессимистические и объективные*. Оптимистические обеспечивают наименьший конечный (относительно начального периода) индекс цен и наибольший конечный индекс количества, пессимистические обеспечивают противоположные экстремумы этих индексов. Объективные индексы Конюса наиболее близки к формульным индексам Фишера, обладающим наилучшими свойствами среди всех привычных статистикам индексов. В статье 2022 г. успешный анализ рыночного спроса России с построением аналитических индексов, выполнен для номенклатуры агрегированных товаров и услуг 468 наименований для периода 2012-2017 гг.

Список использованной литературы:

1. Mas-Colell, A., M. Whinston and J. Green. Microeconomic Theory. – New York: OUP, 1995.
2. Конюс А.А. Проблема истинного индекса стоимости жизни // Экономический бюллетень конъюнктурного института. – 1924. – № 9-10. – С. 64-71.
3. Samuelson, P.A. and Swamy, S. Invariant economic index numbers and canonical duality: Survey and synthesis // The American Economic Review. – 1974. – V. 64. – No. 4. – P. 566-593.

¹ Задача называется корректно поставленной, если её решение существует, единственно и непрерывно зависит от исходных данных. Переход от некорректной к аппроксимирующей корректной задаче называется регуляризацией.

4. Diewert, W.E. The economic theory of index numbers: A survey. In: W.E. Diewert and A.O. Nakamura (Eds), *Essays in Index Number Theory I*. – 1993. – P. 177-228.
5. Руководство по индексу потребительских цен: теория и практика. – Вашингтон: МВФ, 2007. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/cpi_ru\(3\).pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/cpi_ru(3).pdf)
6. Ходжсон, Дж. Экономическая теория и институты. Манифест современной институциональной экономической теории. – М.: Дело, 2003 (англ. ориг. 1988).
7. Arrow, K.J. Methodological individualism and social knowledge // *American Economic Review*. – 1994. – V. 84. – Iss. 2. P. 1–9.
8. Алле, М. Экономика как наука. – М.: Наука для общества, РГГУ, 1995.
9. Полтерович, В.М. Кризис экономической теории // *Экономическая наука современной России*. – 1998. – № 1. – С. 46–66.
10. Kirman, A. Demand theory and general equilibrium: From explanation to introspection, a journey down the wrong road // *History of Political Economy*. – 2006. – V. 38. – P. 246-280. DOI: 10.1215/00182702-2005-025
11. Hillinger, C. Science and ideology in economic, political and social thought // *Economics: The Open-Assessment E-Journal*. – 2008. – V. 2.
12. Кирдина, С.Г. Методологический индивидуализм и методологический институционализм // *Вопросы экономики*. – 2013. – № 10. – С. 66-89.
13. Горбунов, В.К. Математическая модель потребительского спроса: Теория и прикладной потенциал. – М.: Экономика, 2004.
14. Горбунов, В.К. Потребительский спрос: Аналитическая теория и приложения. – Ульяновск: УлГУ, 2015. URL: http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_1945611
15. Горбунов, В.К. Проблема потребительского рыночного спроса в экономической теории и её разрешение: методология, теория, верификация // *MPRA Paper No. 114256*, posted 20 Aug 2022. URL: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/114256/>
16. Горбунов, В.К. и А.Г. Львов. Обратная задача теории рыночного спроса и аналитические индексы спроса // *Журнал СВМО*. – 2019. – Т. 25. – № 1. – С. 89-110. DOI: 10.15507/2079-6900.21.201901.89-110
17. Горбунов, В.К., Л.А. Козлова, А.Г. Львов. Построение аналитических индексов рыночного спроса: вариативный подход // *Вопросы статистики*. – 2020. – Т. 27. – № 3. – С. 65-80. DOI: 10.34023/2313-6383-2020-27-3-65-80
18. Горбунов, В.К. и Львов А.Г. Анализ потребительского спроса России, 2012-2017: двухэтапное построение аналитических индексов // *Вопросы статистики*. – 2022. – Т. 29. – № 4. – С. 97-113. DOI: 10.34023/2313-6383-2022-29-4-97-113
19. Gorbunov, V. Market demand: a holistic theory and its verification. – (August 21, 2021). Available at *SSRN*: <https://ssrn.com/abstract=3963940>; DOI: 10.2139/ssrn.3963940
20. Gorbunov, V. The positive resolution of the microeconomic problem of market demand: issues of methodology and verification. *MPRA Paper No. 115514*, posted 01 Dec 2022. URL: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/115514> (дата обращения: 30.09.2023).
21. Вальрас, Л. Элементы чистой политической экономии. – М.: Изограф, 2000 (франц. ориг. 1877).
22. Arrow, K.J. and Debreu, G. Existence of an equilibrium for a competitive economy // *Econometrica*. – 1954. – V. 22. – No. 3. – P. 265-290. DOI:10.2307/1907353
23. Boumans, M. and J. Davis. *Economic Methodology: Understanding Economics as a Science*. 2nd edn. – London: Red Globe Press, 2016.
24. Кейнс, Дж. Н. Предмет и метод политической экономии. – М.: Директмедиа Паблишинг, 2008 (англ. ориг. 1891).
25. Фридмен, М. Методология позитивной экономической науки // *THESIS*. – 1994. – Вып. 4. – С. 20-52 (англ. вар. 1953).

26. Gorman, W.M. Community preference fields // *Econometrica*. – 1953. – V. 21. – No. 1. – P. 63-80.
27. Samuelson, P.A. Social indifference curves // *The Quarterly Journal of Economics*. – 1956. – V. 70. – No. 1. – P. 1-22.
- Stone R. Linear expenditure systems and demand analysis: an application to the pattern of British demand // *Economic Journal*. – 1954. – V. 64. – No. 255. – P. 511-527. DOI.10.2307/2227743
28. Deaton, A. The analysis of consumer demand in the United Kingdom, 1900–1970 // *Econometrica*. – 1974. – V. 42. – No. 2. – P. 351–367.
29. Deaton, A. and J. Muellbauer. *Economics and consumer behavior*. – Cambridge and New York: University Press Cambridge, 1980.
30. Zadeh, L. A. Fuzzy sets // *Information and Control*. – 1965 – V. 8. – P. 338-353.
31. Тихонов, А.Н. и В.Я. Арсенин. *Методы решения некорректных задач*. Изд. 3-е. – М.: Наука, 1986.
32. Afriat, S. N. The construction of utility functions from expenditure data // *International Economic Review*. – 1967. – No. 8. – V. 1. – P. 67-77.
33. Varian, H. The nonparametric approach to demand analysis // *Econometrica*. – 1982. – V. 50. No. 4. – P. 945-973.

Ерзинкян Э.А.
Москва, ЦЭМИ РАН

НОВЫЕ ТЕРМИНЫ И ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ АКТИВОВ ИННОВАЦИОННОЙ ЭПОХИ

Ключевой характеристикой инвестиционной привлекательности любого предприятия, является его рыночная оценка. В настоящее время она рассчитывается как чистая приведенная стоимость активов фирмы, рассчитанных в предположении, что она будет существовать как действующее предприятие в течение неограниченного времени. Методов расчета этого показателя достаточно много. Теория оценки активов относится к числу тем достаточно хорошо разработанных в российской и зарубежной литературе, библиография по которой насчитывает тысячи монографий, статей, учебников. Однако большинство из них ориентировано на оценку крупных предприятий, их акций, облигаций. Специфика же российских регионов заключается в том, что в них много мелких и средних предприятий, организованных не в форме акционерного общества¹. Оценка таких фирм по стандартным схемам приводит к недооценке их инвестиционного потенциала. Данный раздел посвящен восполнению этого недостатка.

Наиболее подробным и проработанным российским трудом по теории оценки является монография Виленского П.Л., Лившица В.Н., Смоляка С.А. «Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика» (Виленский, Лившиц, Смоляк, 2015). Аналогичным зарубежным – американский – «Инвестиционный анализ» Ф. Рейли (F.K. Reilly) и К. Брауна (K.C. Brown) – см. (Reilly, Brown, 2012). На них и будет строиться часть данной статьи, описывающая существующие подходы в теории оценки, за исключением случаев, отмеченных особо.

Современная теория оценки ориентирована в основном на идеальные условия – рынок свободной конкуренции, отсутствие патентов, лицензий и др. В ее фокусе крупные предприятия, организованные в форме акционерных обществ, находящиеся в странах с достаточно развитой экономикой. Средние и малые предприятия, не являющиеся эмитентами ценных бумаг, не вписываются в исходные условия, на которых основаны эти исследования. Но такие фирмы также играют немаловажную роль в экономике любой территории. Соответственно, необходимо иметь в арсенале методы оценки, пригодные и для них.

Все указанные выше предпосылки делают возможным предположение о том, что будущие денежные потоки, генерируемые данными

¹ Наиболее популярна в России форма общества с ограниченной ответственностью (ООО), которое имеет доли.

активами, известны с достаточной степенью точности. Для таких расчетов специалисты обычно использовали несколько вариантов развития событий – лучший, средний и худший – с соответствующими значениями денежных потоков и вероятностей их осуществления, и на этой основе вычисляли ожидаемый денежный поток, или математическое ожидание этого показателя.

$$E(CF_i) = CF_{i1} \times P(CF_{i1}) + CF_{i2} \times P(CF_{i2}) + \dots + CF_{in} \times P(CF_{in}) \quad (1)$$

где

$E(CF_i)$ – ожидаемый денежный поток, генерируемый активами в год i ;

$CF_{i1}, CF_{i2}, \dots, CF_{in}$ – денежные потоки, генерируемые активами, в случае осуществления первого, второго, n -го сценария развития;

$P(CF_1), P(CF_2), \dots, P(CF_n)$ – вероятности осуществления первого, второго, n -го сценария развития.

Эти денежные потоки служили основой для расчета чистой приведенной стоимости активов.

$$NPV = \frac{E(CF_1)}{(1+r)^1} + \frac{E(CF_2)}{(1+r)^2} + \dots + \frac{E(CF_n)}{(1+r)^n}, \quad (2)$$

где

$E(CF_{i1}), E(CF_{i2}), \dots, E(CF_{in})$ – ожидаемые денежные потоки, генерируемые активами в год $1, 2, \dots, n$;

r – норма дисконта;

NPV – чистая приведенная стоимость активов.

Формула (1) включает в себя понятие вероятности в определении Дж.М. Кейнса и Х. Джефрейса, которые считали, что вероятностные предположения относятся к высказываниям, а потому имеют логическую, а не эмпирическую природу (Tintner, 1967). Другими словами, вероятность – это степень доверия к какому-либо утверждению, основанному на предыдущем опыте. Частота получения денежного потока CF_n равная $P(CF_n)$ при его повторении множество раз, и степень доверия к данному утверждению, основанному на прошлом в мире инвестиций – это эксперименты проведенные мысленно. Для случая, когда имеющиеся варианты не сильно отличаются друг от друга, формула (1) дает достаточно точный результат при любой из этих трактовок вероятности.

Но в ситуации, когда при одном варианте возможен отрицательный денежный поток, значительный по абсолютной величине, а при другом – такой же значительный, но положительный, информативность показателя ожидаемого денежного потока теряется. То же самое относится и к чистой приведенной стоимости, которая использует его для расчетов. Результат формулы (2) может быть удовлетворительным, несмотря на наличие недопустимо плохого сценария, который оказывается спрятанным в формуле (1).

Другие варианты расчета ожидаемых денежных потоков $P(CF_1), P(CF_2), \dots, P(CF_n)$ также искажают действительность в ту или

другую сторону. Например, у практиков популярна традиция расчета по наиболее консервативному варианту (худшему). В этом случае за бортом оказываются лучший и средний. Есть метод случайного выбора одного из многих вариантов. Он используется, когда исходных сценариев не три, а значительно больше. И в этом случае оказывается очевиден только один вариант. Можно, конечно, сделать расчеты по всем возможным вариантам. В этом случае каждый вариант будет иметь свое решение, но общего ответа на вопрос о том, следует ли инвестировать в такой проект не будет. Популярны также методы Монте-Карло – группа численных методов, основанных на получении большого числа реализаций стохастического (случайного) процесса, который формируется таким образом, чтобы его вероятностные характеристики совпадали с аналогичными величинами решаемой задачи. Этот вариант расчетов также не дает однозначного ответа, следует ли инвестировать в данной ситуации или нет.

Что касается уравнения (2), то кроме упомянутого противоречия математических предпосылок экономическому смыслу, возникающему при расчетах денежных потоков, генерируемых активами, в случае осуществления первого, второго, n-го сценария $E(CF_1), E(CF_2), \dots, E(CF_n)$, находящимися в числителе слагаемых $\frac{E(CF_1)}{(1+r)^1}, \frac{E(CF_2)}{(1+r)^2}, \dots, \frac{E(CF_n)}{(1+r)^n}$, в нем имеется еще одно противоречие, которое содержит в себе два несоответствия. Первое касается конфликта между математикой и экономикой, как и в предыдущем случае. Второе – между значением математического термина «неопределенность» и пониманием этого же слова в литературном русском языке. Все эти сложности относятся к ставке дисконта.

Классическая финансовая теория утверждает, что дисконт необходим, потому что существуют факторы, требующие «уценки» будущих денежных потоков с целью приведения их к настоящему времени² для дальнейшего расчета показателя чистой приведенной стоимости, или NPV. Это временная ценность денег, инфляция и риск. Ставка дисконта включает их все. При этом термин риск понимается как количественное выражение неопределенности, которая выражается математическими показателями дисперсией или средним квадратичным отклонением.

$$\sigma^2 = (CF_i - E(CF))^2, \quad (3)$$

где

σ^2 – дисперсия денежных потоков;

CF_i - ожидаемый денежный поток, генерируемые активами в год.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}, \quad (4)$$

где

σ – среднее квадратичное отклонение дисперсии денежных потоков;

² Результат приведения – это частные $\frac{E(CF_i)}{(1+r)^i}$ из формулы (2). Их сумма является чистой приведенной стоимостью (NPV).

σ^2 – дисперсия денежных потоков.

Конфликт экономического и математического смыслов заключается в том, что по определению риск – это любая неопределенность, математическим выражением которой является сумма квадратов любых отклонений (или квадратный корень из нее), а не только отклонений в сторону уменьшения. Парадоксально, но факт – наличие вероятности больших доходов засчитывается как риск, и отрицательная сторона финансовых вложений – (Reilly, Brown, 2012), (Боди, Маркус, 2008). Имеющиеся в некоторых работах ссылки на понимание риска только в отрицательном значении и его измерении при помощи полудисперсии не находят широкого отражения в строгих математических моделях ценообразования на активы, поскольку они основаны на предположении, что цены на активы подчинены закону броуновского движения, в описании которого используется именно дисперсия.

Для оценки малых инновационных компаний (стартапов), производящим концептуально новые товары и услуги, спрос на которые трудно или невозможно спрогнозировать заранее, классическая схема расчета чистой приведенной стоимости фирмы может дать приемлемый результат. Но в реальной жизни может осуществиться худший сценарий, вероятность которого невелика, и привести к значительным убыткам.

То есть чистая приведенная стоимость (NPV) – необходимый, но не достаточный показатель в процессе принятия решения об инвестировании в инновационных фирмах. В то же время развитие цифровых технологий значительно упростило доступ к инвестиционной деятельности для широких слоев населения и создало условия для встречи поставщиков капитала и его потребителей со всего мира в интернете. Интерес к инвестициям в стартапы проявляют уже не только состоятельные бизнес-ангелы, венчурные инвесторы, фонды прямых инвестиций (private equity), но и относительно небогатые участники рынка. Тем не менее пока что поставщики капитала – физические и юридические лица, рассматривающие возможность вложить средства в фирму такого типа, сами разрабатывают критерии оценки эффективности своего участия в таких проектах. Он у всех индивидуален и обычно является коммерческой тайной.

Неопределенность будущих денежных потоков может быть как следствием внешних, так и внутренних причин. В производстве инновационных товаров она вызывается тем, что спрос на соответствующие товары известными эконометрическими методами предсказать нельзя. Во-первых, это лавинообразный рост предложения таких товаров, спрос на которые известными методами предсказать нельзя, потому что они не имеют аналогов по сравнению с прошлым. Во-вторых, наличие заинтересованности поставщиков капитала в финансировании таких разработок. В инновационную эпоху предприниматели-инноваторы – не маргиналы, а достаточно распространенный тип экономического агента, для которого в экономической

системе любой страны должны быть созданы такие же условия, как и для остальных предпринимателей. Они должны иметь доступ к кредитам и привлечению акционерного капитала.

Под доинновационной эпохой мы будем понимать такие исторические этапы развития экономики, когда большинство товаров и услуг на рынке были массовыми, и спрос на них довольно точно прогнозировался эконометрическими методами. Из этого не следует, что технологический прогресс шел медленнее или что на рынке не появлялось новых изделий. Они были, но в маркетинговом отношении это были старые хорошо известные товары и услуги, и поэтому решение об инвестировании в доинновационную эпоху принималось относительно просто. Например, требовалось оценить рыночную стоимость завода по производству автомобилей, который еще только планировали построить. Сначала известными эконометрическими методами прогнозировался спрос на автомобили в стране, в которой планировали их продавать, в целом. Затем экспертным методом принималось решение, на какую долю от этого спроса может претендовать данный завод и на этой основе определяли выручку от реализации продукции этих автомобилей по нескольким сценариям.

Далее при помощи уже существующих методик составлялся Отчет о прибыли этого завода по годам. Зная выручку от реализации товаров, которую определяли путем умножения общего объема продаж автомобилей в стране в денежных единицах на вышеупомянутую долю, и стандартные нормативы долей в выручке от реализации, приходящихся на остальные строки этого отчета, его возможно составить. Было известно, например, что себестоимость для такого завода 70-75 процентов от выручки, административные, маркетинговые и др. расходы – 7-10 процентов и так далее. Затем строился Баланс и Отчет о движении денежных средств. Чистые денежные потоки по годам дисконтировались под известную для таких проектов ставку дисконта, суммировались, и в итоге получалась чистая приведенная стоимость проекта – см. формулу (2). Она и считалась оценкой стоимости этой будущей фирмы, существующей пока только на бумаге (Higgins, 1998). Если эта чистая приведенная стоимость устраивала инвесторов, они вкладывали свои деньги в проект.

Были и упрощенные варианты расчетов. Например, вместо чистых денежных потоков дисконтировалась прибыль до уплаты процентов и налогов. Считалось, что они приблизительно равны. Также популярен был метод аналогий. То есть подбирался похожий завод, и все показатели делились или умножались на определенный коэффициент в зависимости от того был ли планируемый завод больше или меньше аналогичного. Этот метод, правда, серьезные специалисты отвергали, но практики использовали особенно часто.

Имелся и альтернативный подход к использованию формулы (2) – через внутреннюю норму доходности. Он был несколько другим. Ставка

дисконта полагалась неизвестной, а чистые денежные потоки и инвестиции – известными. Рассчитывалась в этом случае именно ставка дисконта и сравнивалась с минимально допустимой для этого инвестора. Если она была больше, то проект принимался. Но предварительный этап (расчет спроса на товар – построение Отчета о прибыли, Баланса и Отчета о движении денежных средств) оставался тем же.

Вся эта система рыночного планирования была возможна поскольку несмотря на то, что производство автомобилей постоянно совершенствовалось, и каждый новый завод предлагал модели в чем-то отличающиеся от уже выпускавшихся, сам автомобиль был уже известным товаром, спрос на который можно было определить имеющимися методами.

Как же оценивать фирмы – производители полностью новых товаров и услуг? На помощь приходят так называемые реальные опционы, то есть теоретическая конструкция, имитирующая биржевые опционы. Дело в том, что опцион – это биржевой или внебиржевой контракт на право на покупку или продажу какого-либо актива по заранее оговоренной цене в определенный день в будущем. Опционы на покупку именуются опционами-колл, на продажу – пут.

Для нас важно, что для покупателя оценивается в этом случае право поступить по своему усмотрению, проявив свой талант по прогнозированию цен на интересующий его актив. Именно на этой его особенности основано определение реального опциона. Это право, но не обязанность, принять какое-либо управленческое решение, относящееся к функционированию компании. Разумеется, при этом руководитель вовсе не обязан покупать или продавать опционы на бирже или заключать внебиржевые контракты такого типа. Смысл этого понятия экономической теории в том, что не только материальные блага, находящиеся в распоряжении фирмы ценность имеют, но и управленческий выбор менеджера.

Теперь у нас имеются все инструменты для более точной записи формулы (2) для случая с инновационной фирмой, управляемой предпринимателем. В формуле (2) будут сделаны следующие изменения.

1) Состав коэффициента дисконтирования изменится. Если раньше он состоял из временной стоимости денег, инфляции, систематического и не-систематического риска, то теперь останутся только временная стоимость денег, инфляция и систематический риск. Причины этого были объяснены выше.

2) В дисконтируемых слагаемых, вместо ожидаемых ежегодных денежных потоков появляются ценности реальных опционов колл в расчете на одну акцию/долю³ в конце периода. Именно эти показатели информативны для начинающей инновационной фирмы, у которой все

³ Для простоты анализа предполагаем, что инновационная фирма организована в форме ООО, ЗАО или ПАО, т.е. у нее есть акции или доли.

традиционные показатели находятся на уровне банкротства – чистые денежные потоки и прибыль могут быть отрицательными, дивиденды не начисляться и др.

Ценность такого опциона рассчитывается по формуле (5). В ней участвуют рыночная цена (P) и цена-страйк (X). Первая из них – это рыночная цена на оцениваемую фирму при наиболее оптимистичном сценарии. Вторая – рыночная цена на ту же фирму при традиционном методе оценке по формуле (2). Такие трактовки соответствуют ситуации на рынке опционов при удачном стечении обстоятельств для покупателя опциона. Результат формулы (2) – это стоимость фирмы в состоянии равновесия, которое, как известно, в реальной жизни недостижимо. Это теоретически правильная стоимость. Она получается, когда соблюдаются условия свободной конкуренции – ни у покупателей, ни у продавцов нет монопольной власти над рынком, ни у одного участника рынка нет доступа к информации, которой нет у других, все имеют одинаковые способности по обработке этой информации и др. Стоимость фирмы при наиболее оптимистичном сценарии – это отклонение от этой стоимости, которая возможна при определенном удачном стечении обстоятельств, которое является в принципе возможным.

Вместо продажной цены актива в конце инвестиционного периода разумно использовать ценность опциона пут со стороны продавца (длинный пут). Его ценность рассчитывается по формуле (6). В ней также присутствуют рыночная цена (P) и цена-страйк (X). Первая из них соответствует наилучшему сценарию для продавца опциона – она меньше цены-страйк. Вторая, так же, как и в предыдущем случае является стоимостью фирмы в состоянии равновесия, рассчитываемой по формуле (2).

Таким образом, имеем формулу оценки инновационной фирмы.

$$NPV_{ne} = \frac{V_1^c}{(1+r_e)^1} + \frac{V_2^c}{(1+r_e)^2} + \dots + \frac{V_n^c}{(1+r_e)^n} + \frac{V_n^p}{(1+r_e)^n} = \frac{NPV_1^o - NPV}{(1+r_e)^1} + \frac{NPV_2^o - NPV}{(1+r_e)^1} + \dots + \frac{NPV_n^o - NPV}{(1+r_e)^1} + \frac{NPV - NPV_n^o}{(1+r_e)^1}, \quad (5)$$

где

NPV_{ne} – чистая приведенная стоимость инновационной фирмы на момент оценки;

$V_1^c, V_2^c, \dots, V_n^c$ – ценность виртуального опциона колл в расчете на одну акцию в конце периода 1, 2, ..., n;

V_i^p – ценность виртуального опциона пут в расчете на одну акцию в конце периода 1, 2, ..., n;

$i = 1, 2, \dots, n$;

r – коэффициент дисконтирования, состоящий из временной стоимости денег, инфляции и систематического риска;

n – количество расчетных периодов (обычно совпадает с количеством лет, месяцев и др.);

$NPV_1^o, NPV_2^o, \dots, NPV_n^o$ – чистая приведенная стоимость фирмы по оптимистичному сценарию;

NPV – чистая приведенная стоимость фирмы по среднему сценарию, рассчитываемая по формуле (2).

Таким образом, мы получили формулу оценки предприятия, продукция которого ранее не производилась и потому традиционными методами оно оценено быть не может.

Список использованной литературы:

1. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика. Учебное пособие. 5-е изд., перер. и доп. М.: Поли Принт Сервис, 2015.

2. Клейнер Г.Б. Стратегия предприятия. М.: Дело. 2008.

3. Экономическая семиотика: [Сборник статей] / Под ред. акад. Н. П. Федоренко. М.: Наука, 1970.

4. Cantillon R. 1755. An Essay on Economic Theory. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://mises.org/system/tdf/An%20Essay%20on%20Economic%20Theory_2.pdf?file=1&type=document, свободный. Загл.с экрана. Яз.англ. (дата обращения: август 2016).

Жильцова Е.С.
Москва, ЦЭМИ РАН

ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ЭКОНОМИКЕ РФ

Курс на цифровую трансформацию экономики, бизнеса, государственного управления, образования и здравоохранения сформулирован в программе развития цифровой экономики (ЦЭ), принятой в РФ в 2017 г., которая позже была доработана и в 2018 г. представлена как национальный проект «Цифровая экономика». В проекте сформулированы цели, задачи, источники финансирования, механизмы исполнения. Создание устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения организаций больших объемов данных, доступной для всех домохозяйств – одна из целей проекта, касающаяся практически всего населения страны, и достижение ее предполагается при использовании преимущественно отечественного программного обеспечения.

Среди других важных задач проекта следует отметить «создание системы правового регулирования цифровой экономики; создание глобальной конкурентоспособной инфраструктуры передачи, обработки и хранения данных преимущественно на основе отечественных разработок; обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики; обеспечение информационной безопасности на основе отечественных разработок при передаче, обработке и хранении данных, гарантирующей защиту интересов личности, бизнеса и государства; создание «сквозных» цифровых технологий; создание комплексной системы финансирования проектов по разработке и (или) внедрению цифровых технологий и платформенных решений, включающей в себя венчурное финансирование и иные институты развития; внедрение цифровых технологий и платформенных решений в сферах государственного управления и оказания государственных услуг, в том числе в интересах населения и субъектов малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей» (Национальный проект «Цифровая экономика», 2019).

IV промышленная революция («Industry 4.0») проявилась применением цифровых информационно-коммуникационных технологий, использующих большие объемы данных (Big Data), которые доступны с помощью телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи. Внедрение цифровой трансформации в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте, в управленческих структурах разных уровней, в здравоохранении и образовании принесло не только огромные возможности, но и проблемы, связанные как с чисто техническими трудностями (большие

расстояния между населенными пунктами, нехватка оборудования и финансовых ресурсов), так и с консерватизмом мышления и трудовых навыков у населения, с отсутствием мотивации к инновационным преобразованиям у менеджеров, с запаздыванием появления соответствующих институтов.

Население нашей страны имеет дело с цифровизацией, получив возможность в режиме on-line участвовать в различных мероприятиях, обращаться и получать ответы от государственных, федеральных и местных управляющих органов, слушать лекции и проходить образовательные курсы, передавать показания счетчиков и оплачивать счета, получать консультации столичных врачей и других специалистов, находясь в удаленных регионах. В производственной же сфере цифровая трансформация происходит незаметно для широкой публики, но для экономики имеет огромное значение, стимулируя разработку и внедрение передовых производственных технологий, способствуя сокращению издержек и повышению конкурентоспособности предприятия. Усиливающаяся конкуренция на многих товарных рынках вынуждает предприятия искать и внедрять новые технологии, разрабатывать новые и усовершенствовать выпускаемые товарные изделия, улучшать организационные процессы, осваивать новые рынки сбыта. Предприятия, которые своевременно осуществили цифровую трансформацию производства и тем самым обеспечили достижение принципиально нового уровня разрабатываемой и производимой продукции, повышают свою конкурентоспособность и имеют больше шансов занять лидирующие позиции на внутренних и мировых рынках сбыта.

Рассмотрим на нескольких примерах те возможности усовершенствования системы управления предприятием, которые появились в конце XX – в первые десятилетия XXI веков. Распространение получили «следующие системы управления производственными процессами»:

– CALS (Continuous Acquisition and Life Cycle Support) – информационная поддержка жизненного цикла изделия, информационное обеспечение процессов управления и взаимодействия всех участников этого цикла: заказчиков продукции, поставщиков/производителей продукции, эксплуатационного и ремонтного персонала; информационная поддержка реализуется в соответствии с требованиями системы международных стандартов, регламентирующих правила указанного взаимодействия преимущественно посредством электронного обмена данными;

– CAD (Computer-aided design) – программное обеспечение, предназначенное для автоматизированного проектирования);

– PDM (Product Data Management) система управления данными об изделии;

– CAE (Computer-Aided Engineering) – системы инженерного анализа, комплекс программных продуктов, которые способны дать пользователю характеристику того, как будет вести себя в реальности разработанная на компьютере модель изделия; в своей работе они используют различные

математические расчеты: метод конечных элементов, метод конечных разностей, метод конечных объемов. При помощи CAE инженер может оценить работоспособность изделия, не прибегая к значительным временным и денежным затратам;

– CAM (Computer-aided manufacturing) – автоматизированная система, либо модуль автоматизированной системы, предназначенный для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Под термином понимаются как сам процесс компьютеризированной подготовки производства, так и программно-вычислительные комплексы, используемые инженерами-технологами;

– MRP (Material Requirements Planning) – планирование потребности в материалах – методология, используемая в управлении производством и обеспечивающая разработку планов и графиков поставки материалов и комплектующих для обеспечения заданной программы производства;

– ERP (Enterprise Resource Planning) – планирование ресурсов предприятия, организационная стратегия управления трудовыми ресурсами, финансового менеджмента и управления активами, ориентированная на непрерывную балансировку и оптимизацию ресурсов предприятия посредством специализированного интегрированного пакета прикладного программного обеспечения;

– SCM (Supply Chain Management) – управление цепочками поставок, управление запасами;

– CRM (Customer Relationship Management) – система управления взаимоотношениями с клиентами, прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путём сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процессов и последующего анализа результатов;

– PLM (Product Lifecycle Management) – организационно-техническая система, которая поддерживает всю информацию о продукте и связанных с ним процессах от проектирования и производства до снятия с эксплуатации» (Новая парадигма. Цифровые двойники – стратегия инновационного прорыва в ОПК, 2020).

Вышеперечисленные системы управления предприятием в процессе цифровизации получили продолжение и развитие в виде создания единых цифровых платформ управления производством, цифровых двойников.

Специалистами компании «Ультиматек», занимающейся разработкой и внедрением отечественных цифровых продуктов для нефтегазовой, нефтехимической, горнодобывающей и машиностроительной промышленности РФ, предложено условное разделение цифровизации предприятия на «шесть шагов»:

1. Базовая инфраструктура, сбор данных, мониторинг оборудования и производственных процессов.

2. Диспетчеризация, управление производством (MES) и единая платформа управления производством.

3. Управление активами и стратегиями обслуживания активов, цифровые здания и сооружения.

4. Планирование производства, логистика, межзаводская кооперация.

5. Техническое зрение для задач промышленности, промышленная безопасность, нулевая летальность.

6. Роботизация, дополненная реальность, цифровые советчики, цифровые двойники» (Растопшин П.Г., 2023).

Цифровой двойник (ЦД) предприятия – это виртуальный прототип реального объекта, сложный программный продукт, который создается на основе данных, полученных во время всего жизненного цикла объекта, в том числе с помощью многочисленных IoT (Internet Of Things)-датчиков. ЦД используются в космической, авиационной, нефтегазовой, нефтехимической, транспортной отрасли, самолето- и двигателестроении, и рынок этот расширяется. Мировой рынок цифровых двойников оценен в \$3,1 млрд. по итогам 2020 года, а к 2026-му, как ожидается, он вырастет до \$48,2 млрд. (Цифровой двойник, 2021).

Основными направлениями применения ЦД являются:

– управление экономической эффективностью – моделирование технологических процессов позволяет определять их оптимальные параметры, находить решения для повышения эффективности, рассчитывать затраты на модернизацию и оценивать ее целесообразность;

– управление развитием активов, наращиванием экономического потенциала, инновациями; инвестиционное планирование; технология использования ЦД позволяет предприятию успешно использовать опыт передовых компаний – лидеров рынка для совершенствования производственных процессов и характеристик производимых изделий, создавать глобально конкурентоспособную продукцию нового поколения; этому способствует возможность проводить эксперименты на виртуальных моделях и прототипах быстрее, дешевле и безопаснее, чем на реальных объектах. Кроме того, для экспериментов на виртуальных моделях можно точно воспроизводить условия их проведения, тогда как в реальных условиях это проблематично;

– обеспечение безопасности функционирования с помощью диагностики состояния объекта; использование цифровых двойников дает возможность моделировать самые разные ситуации, которые могут возникать на производстве, предотвращать сбои и аварийные ситуации;

– оперативный контроль значимых показателей производства, возможность принятия оперативных и взвешенных управленческих решений, в том числе и в удаленном режиме.

Наряду с виртуальными моделями активно распространяются технологии дополненной реальности (Augmented reality, AR), которые находят применение в промышленности, строительстве, медицине, образовании. Дополненная реальность – это технология, которая помещает в наш с вами реальный мир несуществующие в действительности, виртуальные объекты, в то время как виртуальная реальность или VR (Virtual reality) полностью погружает человека в цифровой мир, и для ее использования требуются специальные устройства. Рассмотрим несколько примеров эффективного применения AR:

- очки дополненной реальности модели Epson Moverio BT-200. Они оснащены фронтальной камерой и помогают техникам в процессе: инженер может видеть и реальные компоненты, и 3D-модели деталей, которые нужно установить, и инструкцию дальнейших действий;

- очки компании Daqri подходят для ремонтных работ, технического обслуживания и инспекции складов. Во время работы в «полях» для сотрудника на экран выводятся инструкции по заданиям, кроме того, рабочий может дистанционно «подключить» к своей работе наставника или эксперта;

- Компания из Санкт-Петербурга ArPoint разработала AR-проект для «Норильского никеля», позволяющий создавать анимацию технологических процессов, что дает возможность проследить сложный технологический процесс от начала до конца, снижаются риски простоя при неправильном обслуживании или ремонте, сокращается число ошибок и нерациональных решений;

- На базе Московского нефтеперерабатывающего завода планируется запустить обучающую программу по техобслуживанию газоизмерительных приборов, предназначенных для контроля концентрации взрывоопасных газов в окружающем воздухе;

- AR-приложения позволяют демонстрировать в интерактивном режиме работу механизмов и изделий, которые затруднительно перевозить в другое место, во время выставки, переговоров или презентации.

Технологии AR также успешно применяют в маркетинге (приложение позволяет пройти по виртуальным полкам с товарами и даже примерить их или заказать набор продуктов), в ритейле (гипермаркет товаров для строительства, ремонта и дома Леруа Мерлен и IKEA), в компьютерных играх, в индустрии развлечений.

Важнейшим элементом цифровой трансформации социально-экономической жизни становятся платформенные бизнес-модели или платформы, несущие различные функции: одни дают пользователям возможность совершать транзакции, совместно пользоваться различными активами; другие предоставляют инвестиционные инструменты; существуют платформы, состоящие из технологических блоков, на основе которых пользователи строят свои продукты и сервисы.

Вот некоторые примеры сервисов, оказывающих услуги в логистике, использующихся российской компанией «Газпромнефть»:

а) Сервис по созданию современных складских пространств «Терминал» дает возможность комплектовщику с помощью «умных» очков с функцией дополненной реальности быстро отыскать товар, проверить информацию о нем в системе учета и забрать его для доставки; сервис использует роботов, оснащенных сканерами, которые перемещают товары от места хранения в зону комплектации. Номера и количество товаров, которые взял робот, автоматически фиксируются в системе. В результате роботизации достигается: ноль ошибок и отклонений при инвентаризации; повышение скорости доступа к товару на 50%; оптимизация площадей хранения на 40%; снижение операционных затрат до 30%; повышение эффективности процесса комплектации на 30%.

б) Сервис Радар позволяет контролировать транспортировку грузов и получать данные о статусе поставки в режиме онлайн. Мониторинг охватывает все участки маршрута – от поставщика до склада потребителя. Клиенты видят местоположение товара на карте, его характеристики и прогнозную дату прибытия, в том числе при международных перевозках.

в) Сервис Инспектор дает возможность контролировать соблюдение сроков и оценивать качество изготовления заказа. Он помогает проводить аудит потенциальных поставщиков, мониторинг качества производства товара и входной контроль оборудования перед запуском в эксплуатацию. Сервис дает доступ к результатам инспекционных проверок, показывает выполнение плана-графика производства и информирует о возможных рисках и отсрочках.

Цифровые платформы обладают огромным потенциалом для трансформации и развития практически большинства сфер и направлений социально-экономической деятельности человека.

«Прогнозируемые глобальные тренды распространения мобильных и иных цифровых устройств, повышение доступа к высокоскоростному мобильному интернету, развитие различных цифровых технологий – искусственного интеллекта, интернета вещей (IoT), технологий распределенного реестра (блокчейна), больших данных и многих других технологий, а также уникальные особенности платформенных бизнес-моделей создают серьезные предпосылки для бурного роста платформенной экономики» (Гелисханов И.З., Юдина Т.Н., Бабкин А.В., 2018).

Внедрение цифровых технологий повышает мотивацию для бизнеса расширять свою деятельность, используя платформы и сервисы, и снижая тем самым финансовые и временные издержки, что позволяет повысить эффективность предпринимательской деятельности.

Вместе с тем проблемы, сопровождающие процессы цифровой трансформации в России, требуют внимания и усилий по их преодолению. Многие предприниматели и бизнес-структуры предпочитают использовать

низкоквалифицированную дешевую рабочую силу для снижения издержек, и это обстоятельство делает невыгодной замену ее на роботов. Такая практика недальновидна, так как низкоквалифицированные работники создают низкокачественную продукцию, и рано или поздно эти производители рискуют оказаться на обочине современного развития и будут вытеснены с товарных рынков.

Другая проблема связана с масштабом производства и связанной с ним эффективностью. Узкая специализация цифровых сервисов ведет к завышенным ценам на их продукцию (услуги) и ограничению спроса. Следует создавать свои сервисы с расчетом на широкий круг пользователей, что позволило бы снизить цены, сделать доступной свою продукцию для предпринимателей, стремящихся к технологической модернизации своего бизнеса.

Участие федеральных и региональных структур в финансировании проектов цифровой трансформации, меры государства по их стимулированию (льготное кредитование, налоговые льготы, госзакупки продукции предприятий, ведущих высокотехнологические разработки, стимулирование научно-технических исследований) должны способствовать успешному продвижению нашей страны по пути технологической модернизации.

Список использованной литературы:

1. Национальный проект «Цифровая экономика» [электронный ресурс], – Режим доступа: (<https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858>) (дата обращения: 7.08.2023), 2018, С.2
2. Новая парадигма. Цифровые двойники – стратегия инновационного прорыва в ОПК. // Военно-промышленный курьер, 2020. № 4. С.32.
3. Растопшин П.Г. Перенести завод из XX века в XXI // Эксперт, 2023. № 24.С.49
4. Цифровой двойник [электронный ресурс], – Режим доступа: [https://www.tadviser.ru /index.php](https://www.tadviser.ru/index.php). (дата обращения: 9.08.2023), 2021, С.8.
5. Гелисханов И.З., Юдина Т.Н., Бабкин А.В. Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, N 6. С. 22–36.

СЕКЦИЯ 2. МЕХАНИЗМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО, РЕГИОНАЛЬНОГО И МУНИЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

DOI: 10.5281/zenodo.10854413

Анопченко Т.Ю., Бугреева А.В.
Москва, РЭУ им. Г.В. Плеханова

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РФ, ОПРЕДЕЛЕННЫХ В СИСТЕМЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Оценка интеграции экологических показателей устойчивого развития в систему стратегического государственного управления является важным инструментом, который позволяет оценить эффективность реализации стратегических целей и задач в области устойчивого развития. Она помогает выявить проблемные места в реализации стратегии и разработать меры по их устранению. Интеграция экологических показателей устойчивого развития в систему документов стратегического государственного управления в Российской Федерации осуществляется на протяжении нескольких лет. Однако встает вопрос о качестве данной интеграции: о полноте перечня показателей целей устойчивого развития, которые были внедрены в систему государственных программ, национальных проектов, различных структурных элементов государственных программ и национальных проектов. Оценка интеграции показателей устойчивого развития Российской Федерации в систему стратегического государственного управления является важным шагом на пути к созданию устойчивого и эффективного развития страны. Это позволяет учитывать экономические, социальные и экологические аспекты при принятии решений, что способствует более эффективному использованию ресурсов и снижению негативного воздействия на окружающую среду. Страны, которые интегрировали показатели устойчивого развития в свою стратегическую политику, достигают более высоких результатов в области экономического роста, социального благополучия и охраны окружающей среды.

Во-первых, интеграция показателей ЦУР в систему стратегического государственного управления позволяет более четко определить цели и задачи, которые необходимо достичь в рамках стратегического документа. Это способствует более эффективному распределению ресурсов и повышению ответственности за результаты.

Во-вторых, интеграция показателей ЦУР позволяет более полно оценить эффективность реализации программы или проекта и выявить

проблемные зоны. Это способствует своевременному принятию мер по устранению недостатков и повышению эффективности выполнения задач.

В-третьих, интеграция показателей ЦУР способствует более точному определению результатов реализации государственных программ и позволяет корректировать дальнейшие шаги в соответствии с полученными результатами. Наконец, интеграция показателей ЦУР способствует повышению прозрачности и открытости процесса реализации программ. Это в свою очередь способствует повышению доверия населения к органам власти и улучшению общественно-политической ситуации в регионе.

Целесообразно проводить разработку приоритетных направлений совершенствования интеграции показателей ЦУР в систему стратегического государственного управления, основываясь на выявленных проблемах в данной системе.

В настоящее время Россия активно работает над интеграцией показателей устойчивого развития в систему стратегического государственного управления, что позволяет оценить эффективность реализации стратегических целей и задач в области устойчивого развития. Кроме того, важным элементом оценки интеграции показателей устойчивого развития в систему стратегического государственного управления является степень внедрения таких показателей в стратегические документы.

Всего в национальном наборе показателей целей устойчивого развития 28 показателей, которые относятся к экологическим ЦУР и напрямую связаны с вопросами экологии. Однако не все эти показатели нашли свое отражение в документах стратегического государственного управления.

Показатели ЦУР 6, которые не были отражены в системе государственных программ, национальных проектов и структурных элементах данных документов:

– доля домохозяйств, обеспеченных централизованным водопроводом, %;

– доля населения, использующего организованные с соблюдением требований безопасности услуги санитарии, включая устройства для мытья рук с мылом и водой, %;

– доля нормативно очищенной сточной воды.

Что касается показателей ЦУР 11, то в документах стратегического управления не отражены два показателя, а именно:

– доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников, %;

– численность населения, проживающего в неблагоприятных экологических условиях (в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха).

В стратегических документах не был отражен один экологический показатель ЦУР 12 – доля утилизированных и обезвреженных отходов

производства и потребления в общем объеме образовавшихся отходов производства и потребления, %.

Также не были учтены два показателя ЦУР 13:

– количество отраслевых, региональных и корпоративных планов адаптации к изменению климата, число;

– площадь нелесных земель, пройденная пожарами, га.

Показатели ЦУР 14 также представлены в стратегических документах России не в полном объеме. Так в стратегических документах не отражены следующие показатели:

– доля охраняемых морских районов;

– биомасса и численность промыслового запаса водных биологических ресурсов (тыс. тонн);

– количество морских экспедиций по осуществлению мониторинга состояния и загрязнения акваторий Мирового океана.

Данные показатели отражают эффект от государственных мер в рамках охраны окружающей среды и решении наиболее значимых экологических вопросов.

Пара экологических показателей, относящихся к ЦУР 15, также не были учтены в российских стратегических документах, а именно экологические показатели:

– доля охраняемых районов среди важных для горного биоразнообразия участков, %;

– индекс физического объема природоохранных расходов на сохранение биоразнообразия и охрану природных территорий в % к предыдущему году, в сопоставимых ценах.

Оценку интеграции показателей устойчивого развития в систему стратегического государственного управления следует рассматривать как процентное отношение внедренных в систему стратегических документов показателей ЦУР к общему количеству показателей ЦУР.

Так можно рассчитать уровень интеграции показателей ЦУР для каждой из целей, посвященных экологии: ЦУР 6 – 50%; ЦУР 7 – 100%; ЦУР 11 – 66,7%; ЦУР 12 – 75%; ЦУР 13 – 33,3%; ЦУР 14 – 0%; ЦУР 15 – 50%.

Можно сделать вывод о том, что наиболее успешно интеграция показателей устойчивого развития в стратегические документы проходит в реализации ЦУР 7, а наименее успешно – ЦУР 14.

Однако для формирования целостного видения необходимо рассчитать общий уровень интеграции. Всего 15 экологических показателей ЦУР из 28, внедрены в систему стратегического управления. Уровень интеграции экологических показателей устойчивого развития в систему стратегического управления равен 53,6%.

При этом с использованием метода группировок отсутствующие показатели ЦУР можно разделить на две группы:

– те, которые изначально не были задействованы в государственных программах и их структурных элементах;

– те, которые были исключены из государственных программ и их структурных элементов.

Таким образом, уровень интеграции показателей устойчивого развития в систему документов стратегического управления находится на достаточно посредственном уровне, что требует существенных преобразований в процессе реализации данной интеграции и требует существенных доработок.

Безусловно, низкий уровень интеграции обусловлен наличием различного рода проблем в процессе внедрения показателей ЦУР в систему стратегического государственного управления.

По итогам проведенного анализа можно выделить две основные причины, по которым какой – либо показатель устойчивого развития не был включен в перечень показателей стратегических документов. Данные проблемы представлены на рисунке 1.



Рис.1. Проблемы в интеграции показателей устойчивого развития в стратегические государственные документы

Оценка эффективности государственных программ производится в соответствии с Постановлением Правительства №752, а также Методическими рекомендациями Минэкономразвития РФ. Были рассмотрены всего четыре программы:

- ГП 05 «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» Новые показатели в ФП «Чистая вода» (доля домохозяйств, обеспеченных централизованным водопроводом %; доля населения, использующего организованные с

соблюдением требований безопасности услуги санитарии, включая устройства для мытья рук с мылом и водой, %; доля нормативно очищенной сточной воды);

- ГП 10 «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах» (площадь нелесных земель, пройденная пожарами, га);

- ГП 12 «Охрана окружающей среды»:

- федеральный проект «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма» (индекс физического объема природоохранных расходов на сохранение биоразнообразия и охрану природных территорий в % к предыдущему году, в сопоставимых ценах; Доля охраняемых районов среди важных для горного биоразнообразия участков, %; Биомасса и численность промыслового запаса водных биологических ресурсов (тыс. тонн));

- федеральный проект «Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами» (доля утилизированных и обезвреженных отходов производства и потребления в общем объеме образовавшихся отходов производства и потребления, %);

- в показатели государственной программы (количество отраслевых, региональных и корпоративных планов адаптации к изменению климата, число; доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников, % ; численность населения, проживающего в неблагоприятных экологических условиях (в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха); количество морских экспедиций по осуществлению мониторинга состояния и загрязнения акваторий Мирового океана);

- ГП 28 «Воспроизводство и использование природных ресурсов» (доля охраняемых морских районов).

Интегральная оценка рассчитывается как средневзвешенная оценки уровня достижения государственных программ в отчетном году (80 процентов интегральной оценки), оценки динамики прироста значений показателей (10 процентов интегральной оценки) и оценки качества финансового управления реализацией государственной программы в отчетном году (10 процентов интегральной оценки) [1].

Так, порядок расчета уровня достижения государственной программы представлен в таблице 1.

При этом, если уровень достижения превышает 100%, то принимается значение 100%, аналогично при достижении значения меньше 0, принимается значение 0.

Так по расчету за 2022 год уровень достижения государственных программ, в которые необходимо включить показатели ЦУР, составил соответственно:

- ГП 05 – 98,33%;
- ГП 10 – 89,81%;
- ГП 12 – 98,32%;
- ГП 28 – 100%.

Помимо этого, рассчитывается также и динамика прироста значений показателей государственных программ и их структурных элементов.

Таблица 1

Методика расчета уровня достижения государственной программы

Этап расчета	Формула
Уровень достижения i-ой государственной программы за отчетный период	$УД_{ГПi} = 0,5 * УД_{П} + 0,5 * УД_{стр.эл.}$
Уровень достижения показателей государственной программы в отчетном периоде	$УД_{П} = \frac{\sum_{i=1}^P УД_{Пi}}{P}$
Уровень достижения структурных элементов государственной программы	$УД_{стр.эл.} = \frac{\sum_{i=1}^L K * УД_{стр.эл.i}}{\sum_{i=1}^L K}$
Уровень достижения показателя государственной программы, структурного элемента государственной программы	$УД_{П} = K * (1 + X * (\frac{Пф}{Пп} - 1)) * 100\%$
Уровень достижения результатов	$УД_{рез} = \begin{cases} \frac{0,7 * \sum_{i=1}^M УД_{рез.дості} + 0,3 * \sum_{j=1}^N УД_{рез.испј}}{0,7 * M + 0,3 * N} & \text{если } M \neq 0 \text{ и (или) } N \neq 0 \\ 0, & \text{если } M = 0 \text{ и } N = 0 \end{cases}$

Методика расчета данной составляющей интегральной оценки эффективности государственных программ представлена в [2].

В данной методике расчет прироста учитывает различные характеристики показателей: возрастание/убывание, наследуемость/не наследуемость, динамические/поддерживающие показатели.

При этом, если прирост превышает 100%, то принимается значение 100%, аналогично при достижении значения меньше 0, принимается значение 0.

Так по расчету за 2022 год динамика прироста значений показателей государственных программ и их структурных элементов, в которые необходимо включить соответствующие показатели ЦУР, составила следующее:

- ГП 05 – 98,64%;
- ГП 10 – 97,04%;
- ГП 12 – 93,16%;
- ГП 28 – 100%.

При расчете оценки качества финансового управления не учитываются такие коды бюджета как резервы и государственные гарантии. При этом данный показатель является частным от фактического исполнения

расходов и сводной бюджетной росписи. Так за 2022 год оценка качества финансового управления указанных государственных программ составила:

- ГП 05 – 99,8%;
- ГП 10 – 98,6%;
- ГП 12 – 99,9%;
- ГП 28 – 99,3%.

Таким образом, за 2022 год интегральная оценка эффективности рассматриваемых государственных программ рассчитывается следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{– ГП 05} &= \frac{80\% \cdot 98,33\% + 10\% \cdot 98,64\% + 10\% \cdot 99,8\%}{100\%} = 98,508\%; \\ \text{– ГП 10} &= \frac{80\% \cdot 89,81\% + 10\% \cdot 97,04\% + 10\% \cdot 98,6\%}{100\%} = 91,412\%; \\ \text{– ГП 12} &= \frac{80\% \cdot 98,32\% + 10\% \cdot 93,16\% + 10\% \cdot 99,9\%}{100\%} = 97,962\%; \\ \text{– ГП 28} &= \frac{80\% \cdot 100\% + 10\% \cdot 100\% + 10\% \cdot 99,3\%}{100\%} = 99,93\%. \end{aligned}$$

Однако при реализации предложенных мероприятий по совершенствованию интеграции показателей ЦУР в документы стратегического государственного управления интегральная оценка эффективности данных программ и их структурных элементов, а также составляющие этой оценки примут следующие значения, расчет которых представлен:

$$\begin{aligned} \text{– ГП 05} &= \frac{80\% \cdot 98,33\% + 10\% \cdot 98,8\% + 10\% \cdot 99,8\%}{100\%} = 98,524\% (+0,016\%); \\ \text{– ГП 10} &= \frac{80\% \cdot 89,81\% + 10\% \cdot 97,04\% + 10\% \cdot 98,6\%}{100\%} = 91,412\%; \\ \text{– ГП 12} &= \frac{80\% \cdot 98,37\% + 10\% \cdot 90,64\% + 10\% \cdot 99,9\%}{100\%} = 97,702\% (- 0,26\%); \\ \text{– ГП 28} &= \frac{80\% \cdot 98,93\% + 10\% \cdot 95\% + 10\% \cdot 99,3\%}{100\%} = 98,574\% (+1,356\%). \end{aligned}$$

Так по результатам внедрения показателей ЦУР в систему государственных стратегических документов три из четырех государственных программ потерпели изменения в результатах интегральной оценки эффективности. При этом в ГП 10 итог интегральной оценки не изменился лишь за счет крайне положительной динамики внедряемого показателя ЦУР.

Как говорилось ранее, изменение интегральной оценки эффективности государственных программ при внедрении недостающих показателей ЦУР свидетельствует об искажении объективности данной оценки государственных программ. Что при нивелировании данного искажения повышает управленческую эффективность системы реализации государственных программ.

С учетом того, что на реализацию государственных программ отводится 72% федерального бюджета, повышение управленческой эффективности в данной сфере положительно сказывается на рациональном использовании бюджетных средств, эффективности достижения ЦУР, а также качестве реализации стратегического государственного управления.

При этом можно составить прогноз динамики интегральной оценки указанных государственных программ с учетом новых показателей [3].

Так на рисунке 2 представлен прогноз интегральной оценки ГП05.

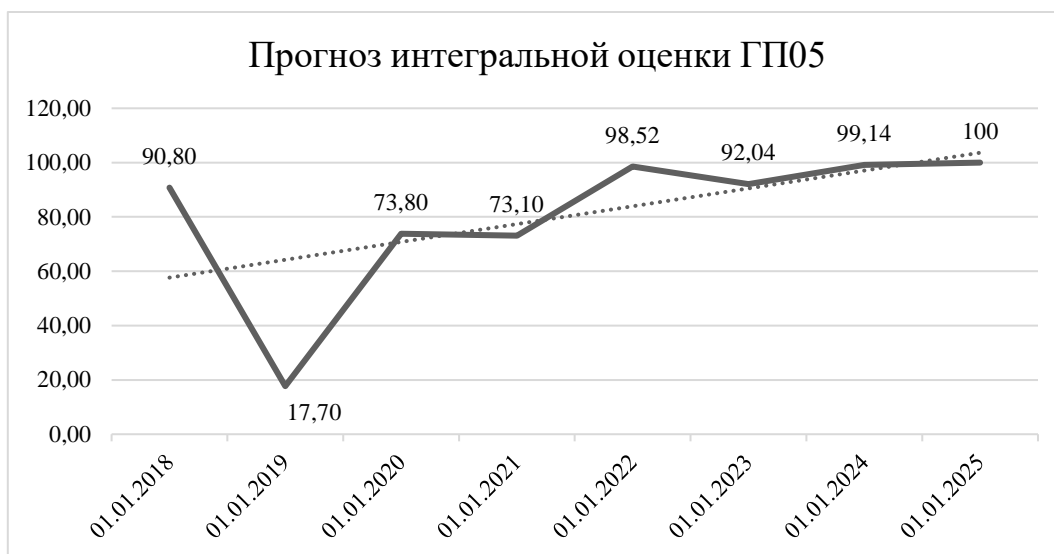


Рис.2. Прогноз интегральной оценки ГП05

Данная динамика крайне позитивна, подобная ситуация наблюдается и с ГП10 (рис.3).

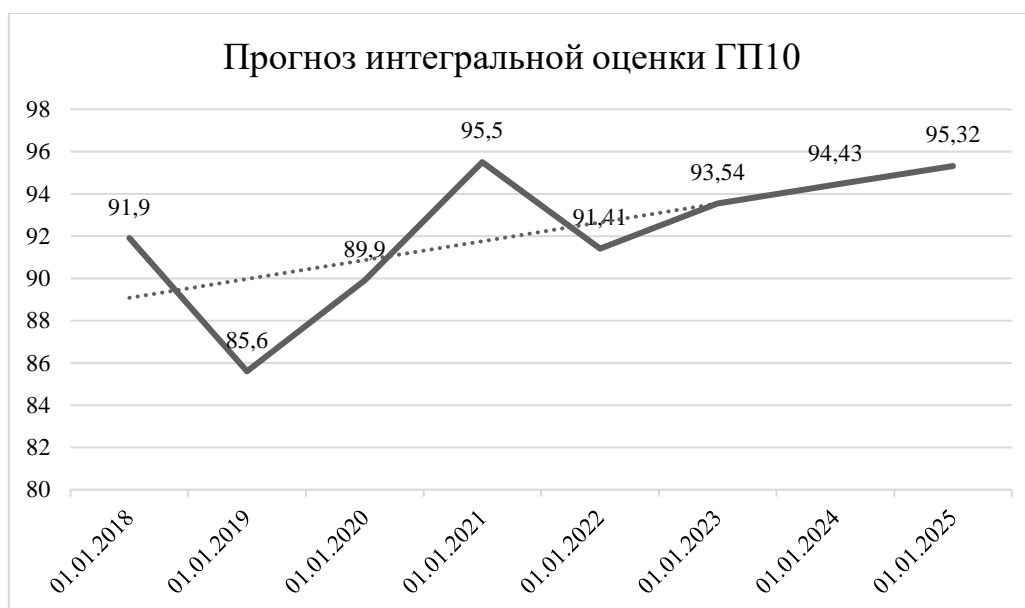


Рис.3. Прогноз интегральной оценки ГП10

По прогнозу интегральной оценки ГП12 по итогам 2025 года данный показатель достигнет значения в 98,95% (рис.4).

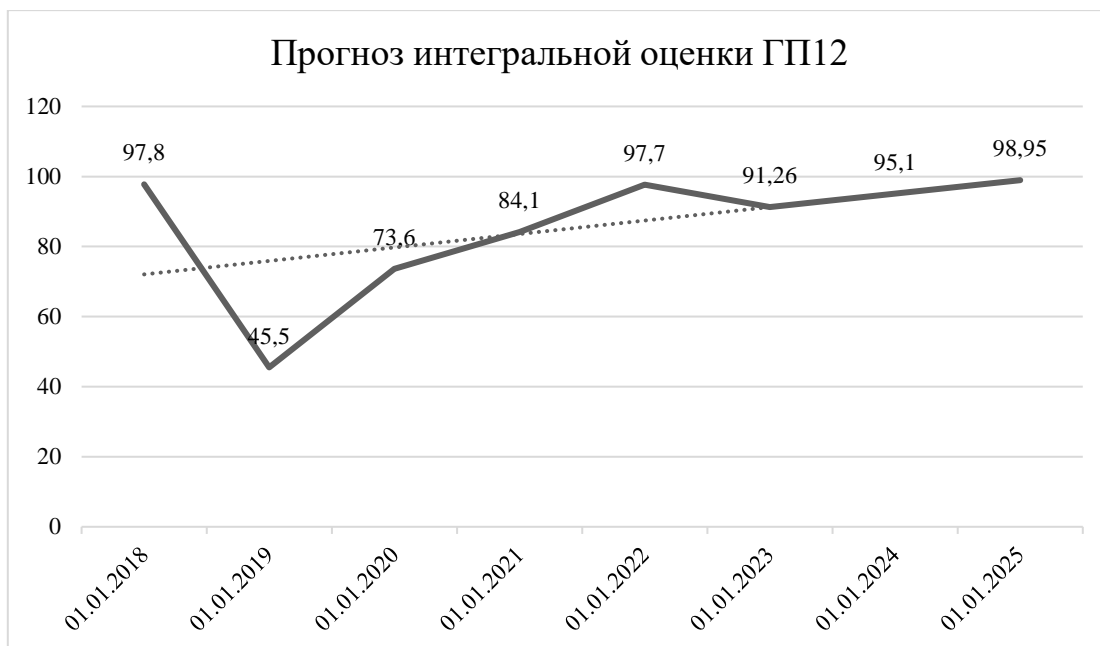


Рис.4. Прогноз интегральной оценки ГП12

Крайне близко к данному значению находится прогнозируемое значение ГП28 к концу 2025 года (рис.5).

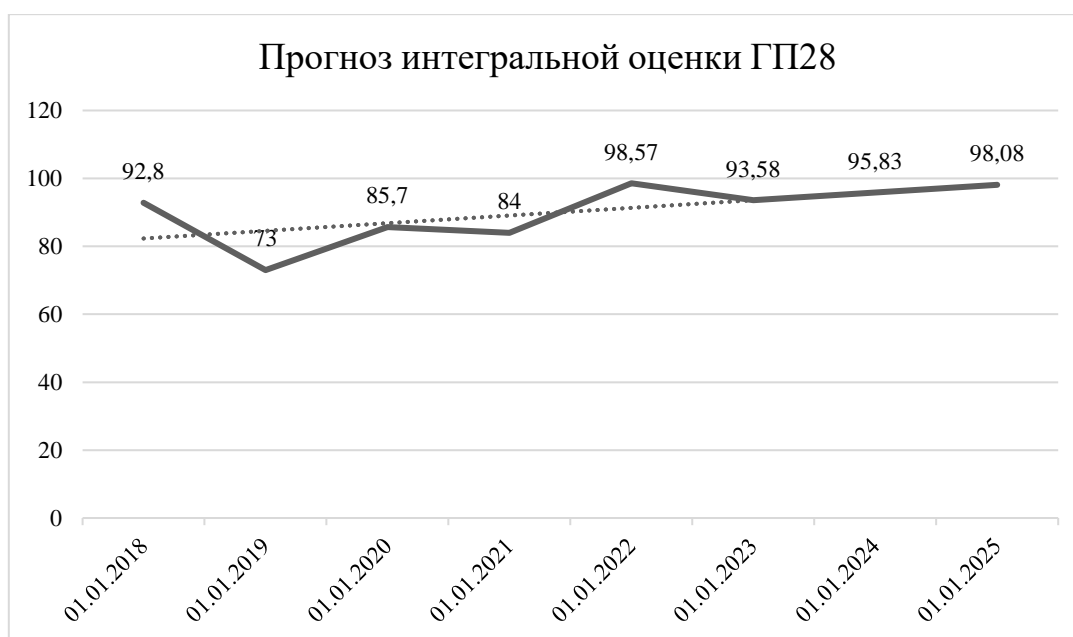


Рис.5. Прогноз интегральной оценки ГП28

Таким образом, предложенные меры совершенствования интеграции показателей ЦУР в систему документов государственного стратегического управления положительно влияют на управленческую эффективность всей системы разработки и реализации государственных программ. При этом по прогнозным значениям включение недостающих показателей ЦУР в указанные государственные программы положительно скажется на динамике интегральной оценки эффективности.

Список использованной литературы:

1. Постановление Правительства РФ от 15.05.2023 N 752 «Об утверждении Правил формирования сводного годового доклада о ходе реализации и оценке эффективности государственных программ Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых актов и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации» // [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447339/ (дата обращения 25.08.2023).
2. Бобылев С.Н., Кудрявцева О.В., Соловьева С.В., Ситкина К.С. Индикаторы экологически устойчивого развития: региональное измерение Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2018. № 2. С. 21-33.
3. Министерство экономического развития РФ для сотрудников «Портал» [Электронный ресурс] (дата обращения 25.05.2023).

Белоусова Н.И.¹, Бушанский С.П.², Васильева Е.М.¹
Москва, ФИЦ ИУ РАН¹, ЦЭМИ РАН²

О ФОРМИРОВАНИИ ИНСТРУМЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В СИСТЕМЕ ГОСРЕГУЛИРОВАНИЯ СЕТЕВОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Цель данной работы – разработка методологических положений, определяющих возможности формирования адекватных инструментов экономического анализа, учитывающих сетевую специфику естественно-монопольных инфраструктурных подсистем и обеспечивающих выработку эффективных механизмов госрегулирования в сферах естественных монополий путем сопоставительного анализа варьируемых оценок естественно-монопольных индикаторов деятельности, выявления граничных допустимых оценок включаемых в расчеты параметров, показателей естественно-монопольной синергии.

1. Ключевым элементом создаваемой методологии экономического анализа является моделирование оценок системной идентификации сетевых инфраструктурных подсистем, которые однозначно определяют естественную монополию с помощью проверки свойства субаддитивности соответствующей функции издержек. Предусматривается в рамках рассматриваемой методологии проводить такую проверку на основе моделирования общесетевой многопродуктовой функции совокупных издержек и оценки технологических детерминант/естественно-монопольных индикаторов деятельности сети [1, 2].

Такой подход, ориентированный на включение в аналитический инструментарий моделей диагностики естественно-монопольных свойств сетевых инфраструктурных технологий [3], особенно в условиях интенсификации процессов транспортного строительства, актуален с позиций эффективного госрегулирования инфраструктурных подсистем в сферах их естественных монополий.

В части теоретико-прикладного моделирования предлагаемый подход предопределяет специальные требования к модельным приложениям и вычислительным процедурам, обеспечивающие количественные оценки, адекватные как современным социально-экономическим условиям, так и особенностям моделируемых объектов.

2. Предлагаемая методология опирается на рациональное сочетание модельных конструкций, принятых современной теорией естественной монополии, методов оптимизации/субоптимизации развития нелинейных пространственных сетей, допускающих гибкое представление инфраструктурных технологий, с методами инвестиционного проектирования,

предусматривающими учет взаимосвязей параметров производства услуг в сфере естественных монополий и оценок эффективности при выборе и обосновании сетевых транспортных проектов [1,4].

3. В рамках современной экономической теории при рассмотрении любой производственно-транспортной системы с естественно-монопольным компонентом – для корректной дефиниции естественной монополии в нормативном аспекте, т.е. при элиминировании ее свойств ценовой устойчивости/неустойчивости – принято использовать понятие субаддитивности функции совокупных издержек. Оно вводится при оптимальной технологии перевозок и соответствует разнице издержек между их величиной для полного объема инфраструктурных услуг, выпускаемой целостной производственной системой, и суммой аналогичных издержек, отвечающих потенциальному расщеплению на произвольную по наборам видов услуг совокупность подсистем, также отвечающих в целом выявленному суммарному объему спроса.

Такое определение естественной монополии, содержательно, как известно, означает, что диверсифицированное производство одной-единственной фирмой одного и того же суммарного объема выпуска продукции оказывается дешевле, чем несколькими фирмами, полностью или частично специализированными.

При формализации этого определения выявляется, что для моделирования функции издержек и тестирования ее на субаддитивность, а также – расчета требуемых технологических детерминант, в том числе и экономии от структуры для оценки синергии, аналитически доступен только однопродуктовый случай, далекий от реальности и вызывающий искажения из-за чрезмерной агрегации. Поэтому проверку субаддитивности издержек в задачах идентификации многопродуктовых систем производства приходится осуществлять с помощью систем необходимых и достаточных условий, причем в настоящей статье используется одна из таких систем, дискретная по видам выпускаемой продукции [2]. В ее рамках определено, что достаточными условиями субаддитивности является монотонное (возможно не строго) снижение средних приростных издержек по каждому продукту технологических детерминант средних приростных издержек *AIC* (*average incremental cost*) во всей анализируемой области диагностики по выпускам, а также, положительные значения экономии от структуры *SC*. При этом индикатор экономии от структуры связан не с произвольными, а только с ортогональными расщеплениями, и его положительные значения играют для многопродуктовой системы роль лишь необходимых условий наличия субаддитивности издержек. В то же время, по своему определению индикатор экономии от структуры в однопродуктовом случае полностью идентифицирует наличие субаддитивности. Заметим, что для многопродуктового случая в систему необходимых и достаточных условий субаддитивности издержек, однозначно определяющих естественную монополию в нормативном

аспекте, не входит широко распространенный показатель экономии от масштаба, поскольку он является ограниченным по мощности инструментом, который приемлем лишь как аналог специальных лучевых средних издержек.

При определении естественной монополии через субаддитивность общесетевой многопродуктовой функции совокупных издержек, отвечающих освоению выявленного суммарного объема спроса во всем анализируемом диапазоне выпусков продукции (услуг, например, видов перевозок) принимается рассмотрение оценок субаддитивности в терминах продуктовых разрезов выпуска и моделируемых дискретных оценок синергии. С этих позиций моделирование оценок субаддитивности допускает представление запаса субаддитивности в виде численных оценок разности суммарных издержек всего объема спроса, выпускаемого совокупностью производств при произвольных, возможно и пересекающихся, наборах продуктов в отличие от SC , и издержек, соответствующих также всему объему выпуска, но полностью диверсифицированного по всем видам производимой продукции (услуг).

С использованием понятия субаддитивности можно ввести уточнение к подходам построения оценки естественно-монопольной синергии, суть которого заключается в моделировании экспериментальных ситуаций при разных наборах влияющих факторов. В качестве показателя, пригодного для учета включаемых в анализ факторов при трансформации функции многопродуктовых издержек, а также допускающего как сохранение, так и нарушение динамики средних приростных издержек, вводится дополнительный технологический детерминант – индикатор *TNMS* (*total natural monopoly synergy*), который условимся называть полным запасом субаддитивности (если она имеет место).

4. Особое место разработка указанной проблематики занимает в связи с развитием методологии оценки системной эффективности общественно значимых крупномасштабных мероприятий по развитию сетевой транспортной инфраструктуры. Имеется в виду уточнение критерия оценки эффективности крупномасштабных транспортных проектов, реализуемых на сетях, а также формирование алгоритма расчета реальной общественной прибыли от реализации таких проектов [4].

Применительно к крупным сетевым транспортным проектам, представляющим инфраструктурные технологии с естественно-монопольным компонентом, общепринятые подходы к оценке общественной эффективности инвестиций могут быть дополнены. Прежде всего – за счет расширенной постановки задачи оптимального развития сети и варьирования составляющих критериальной функции, ограничений на объемы общесетевых инвестиций, объемов спроса на инфраструктурные услуги, характера нелинейности затрат на развитие и функционирование сети при фиксированной топологии или переменном ее начертании.

Предлагаемые подходы направлены на реализацию возможностей диверсифицированного описания и учета естественно-монопольной специфики технологии перевозочных процессов (в том числе, в рамках крупных сетевых транспортных проектов).

Так, согласно предлагаемой методологии, при разработке множества допустимых вариантов инвестиционного проектирования с диверсифицированным набором характеристик предусматривается включение показателей нелинейной сетевой оптимизации в оценки естественно-монопольных индикаторов деятельности.

5. Важнейший аспект анализа в данном контексте – варьирование подходов к построению оптимальных/субоптимальных технологий перевозок. Принимаются (применительно к условиям, отвечающим критерию общественной эффективности) различные гипотезы относительно выбора маршрутов – с учетом общественных интересов или пользовательских предпочтений.

При формировании варьируемых оценок естественно-монопольных индикаторов деятельности анализируется влияние учета внешних эффектов на естественно-монопольные свойства транспортной сети.

Следует учитывать различия, связанные с использованием для поиска оптимальных (или приближенных к ним) технологий двух типов процедур выбора кратчайших маршрутов следования корреспонденций: по средним издержкам пользователей или по предельным системным издержкам, причем как с учетом, так и без учета внешних эффектов. Системному равновесию присуще следующее свойство: никакое изменение выбора маршрутов не может улучшить значения соответствующего критерия. При пользовательском равновесии ни один пользователь не может снизить свои индивидуальные издержки, изменив собственный выбор, если другие пользователи своего выбора не меняют.

В теории оптимизации распределения потоков на транспортных сетях доказано [5], что системное равновесие может быть достигнуто при использовании моделей и методов, нацеленных на отыскание решения, при котором все требуемые перевозки направляются по кратчайшим, в смысле дифференциальных (предельных) затрат, маршрутам от пункта отправления к пункту прибытия.

Принимается допущение о возможности сближения оценок общественного и пользовательского равновесий – путем реализации системы управленческих мер (возможно, на основе стимулирования более выгодного, для сети в целом, выбора маршрутов, а не взимания платы за «неправильный» выбор), что обеспечивает правомерность сопоставительного анализа оценок естественно-монопольных индикаторов.

6. Формирование оценок естественно-монопольных индикаторов, прежде всего, экономии от структуры и экономии от масштаба, позволяет уловить при вариации включаемых в модели параметров, численные

значения, которые попадают в граничные, допустимые – по значению индикаторов – области, соответствующие диапазонам допустимых объемов выпуска, включаемым в анализ и при слабой загрузке сети, и в режимах, близких к перегруженности сети.

Так, индикатор экономии от структуры (с нулевым пороговым значением) обеспечивает сравнение по издержкам вариантов совместного производства всех видов продукции и вариантов организации производств, полностью специализированных по одному или нескольким видам деятельности, суммарно обеспечивающих тот же объем спроса.

Индикатор экономии от масштаба – результат оценки сравнительной динамики: темпов прироста совокупных издержек и объемов выпуска продукции/услуг – строится как обратная величина к затратной эластичности. Соответственно, ее значение меньше единицы во всей области анализа указывает, что темп прироста издержек по мере роста загрузки сети отстает от динамики роста спроса (объемов грузовых и пассажирских перевозок), что допускает вывод об эффективности, работы транспортной сети в указанном смысле.

Соответствующие примеры выполненных экспериментальных расчетов на основе данных по региональной транспортной сети при различных способах формирования спроса (экзогенного и эндогенного) с градуируемой областью идентификации (в начале области анализа – небольшой и медленно растущий объем спроса, а ближе к границе области – заметный рост объема спроса на перевозки) представлены в [6-9].

Нарушение пороговых значений индикаторов экономии от структуры и масштаба допускает интерпретацию усиления дефицита дорогостоящих вложений в развитие сети и связано, прежде всего, с исчерпанием запаса субаддитивности и переходом в область отрицательных значений для экономии от структуры. Это указывает на нарушение необходимого условия существования естественной монополии, что может свидетельствовать как о целесообразности переключения части потоков на другие виды транспорта, так и о необходимости пересмотра инвестиционной политики, уточнения вариантов развития фрагмента сети.

Существенное усиление дефицитности инвестиций в развитие сети может быть вызвано как недостаточным финансированием, так и ошибками в формировании потенциального множества проектов на предпроектных этапах. Результаты экспериментальных расчетов показывают, что при увеличении загрузки сети эффект «сжатия» инвестиций может проявляться в виде отрицательных значений индикатора экономии от структуры. Это также может свидетельствовать об уменьшении запаса субаддитивности, которое возможно выявить при моделировании оптимальной технологии в рамках поиска системного равновесия [9].

Заслуживают внимания и факты появления значений, меньших единицы для количественных оценок индикатора экономии от масштаба, в том

числе, применительно к фрагментам региональной транспортной сети с высоким уровнем загрузки [1].

В терминах затратной эластичности подобные оценки указывают на потерю эффективности при расходовании дефицитных и дорогостоящих ресурсов: иллюстрируют возможность возникновения ситуаций на сети при росте спроса, при которых издержки на оптимальных технологиях начинают расти быстрее, чем объемы выпуска.

При этом требуется дополнительный анализ не учтенных при моделировании возможностей дублирования наиболее загруженных звеньев сети, более рационального размещения предприятий и организаций, перераспределения бюджетных ресурсов и расширения источников финансирования.

При этом снижение экономии от масштаба, переход к значениям, меньшим единицы, будет свидетельствовать о нарушении порогового значения этого индикатора, что может иметь место и при положительных значениях экономии от структуры. Т.е. факт наличия естественной монополии при выполнении достаточного для субаддитивности общесетевой функции совокупных издержек на перевозки условия монотонного снижения средних приростных издержек AIC не противоречит падающей или постоянной экономии от масштаба. Это положение допускается и обосновано в теории [2], но, как правило, не воспринимается управленческой практикой.

7. Индикатор экономии от структуры SC может служить основой для оценки естественно-монопольной синергии – системного социально-экономического эффекта при осуществлении инвестиционных мероприятий по развитию транспортной сети и вариантов ее реструктуризации. При этом учитываются особые свойства сетевой технологии перевозок, возможные потери в издержках при утрате этих свойств и т.п.

На основе этого индикатора имеется возможность для любого включаемого в анализ диапазона выпуска конструировать оценки естественно-монопольной синергии, если и не полной, то хотя бы – частичной. Последнее обстоятельство связано со способом имитации расщепления изолированных производств – на произвольные наборы производимых инфраструктурных услуг или на совокупность только ортогональных расщеплений.

Применительно к анализируемому варианту строится с использованием SC оценка запаса субаддитивности, посредством определения долей (процентов) разности суммарных издержек производства полного объема выпуска, которые моделируются, согласно определению технологического детерминанта – экономии от структуры. Учитывается условие ортогонального расщепления целостной сетевой инфраструктурной системы на специализированные (по одному или нескольким изолированным подсистемам, непересекающимися по видам производимой продукции) – в соотношении с суммарными издержками производства полного объема диверсифицированного выпуска продукции (услуг, например, видов перевозок) при

произвольном расщеплении и включении различных наборов влияющих факторов.

8. В целом предлагаемые методологические положения ориентированы на расширение спектра принимаемых в расчет вариантов и усиление модельного инструментария экономического анализа при обосновании инвестиционных управленческих решений в системе госрегулирования сетевой транспортной инфраструктуры – с включением методов нелинейной сетевой оптимизации во взаимосвязи с оценками моделей естественно-монопольных индикаторов.

Список использованной литературы:

1. Белоусова Н. И., Васильева Е. М., Лившиц В. Н., Миронова И. А. Концептуальные основы моделирования оценки системной эффективности развития сетевой транспортной инфраструктуры // Труды ИСА РАН. 2021. Т. 71. Вып.1. С.10–21. DOI: 10.14357/20790279210102.

2. Baumol W.J., Panzar J.C., Willig R.D. Contestable Markets and the Theory of Industry Structure. N.Y.: HBJ, 1982.

3. Белоусова Н.И., Васильева Е.М. Диагностика свойств сетевых инфраструктурных технологий в реформируемой системе госрегулирования российских естественных монополий // Российский экономический журнал. 2019. №3. С. 25-35. DOI: 10.33983/0130-9757-2019-3-25-35.

4. Белоусова Н.И., Бушанский С.П., Васильева Е.М., Лившиц В.Н., Миронова И.А. О расширении спектра моделей системной оценки эффективности проектов развития сетевой транспортной инфраструктуры // Труды ИСА РАН. 2022. Т. 72. Вып. 2. С. 3–18. DOI: 10.14357/20790279220201.

5. S.P. Bushansky, E.M. Vasilieva, V.N. Livchits. Optimization Transport Computations. In: Advances in Economics and Optimization: collected scientific studies dedicated to the memory of L.V. Kantorovich / David Wing-kay Yeung ed. (Economic issues, problems and perspectives). Nova Science Publishers Inc. N.Y. 2014. P.19-36.

6. Белоусова Н.И., Бушанский С.П., Васильева Е.М., Васильев В.Б. Диагностика транспортных сетей как естественных монополий во взаимосвязи с характеристиками сетевого проекта // Труды ИСА РАН. 2020. Т.70. Вып.4. С.3-15. DOI: 10.14357/20790279200401

7. Белоусова Н.И., Бушанский С.П., Васильева Е.М. Оценка параметров инфраструктурных технологий в условиях реформы госрегулирования российских естественных монополий// Экономический анализ: теория и практика. 2020. Т.19. Вып.4 (499) - апрель. С. 663–682. DOI: <https://doi.org/10.24891/ea.19.4663>

8. Белоусова Н.И., Бушанский С.П., Васильева Е.М. Моделирование диагностики естественно-монопольных свойств транспортных сетей // Анализ, моделирование, управление, развитие социально-экономических систем: Сб. научных трудов XVI Межд. школы-симпозиума АМУР-2022 (Симферополь-Судак, 14–27 сентября 2022). – Симферополь: ИП Корниенко А.А., 2022 С. 56–63.

9. Белоусова Н.И., Бушанский С.П., Васильева Е.М. Сопоставительный анализ варьируемых оценок естественно-монопольной идентификации региональной транспортной сети // Анализ, моделирование, управление, развитие социально-экономических систем: Сб. научных трудов XVII Межд. школы-симпозиума АМУР-2023 (Симферополь-Судак). – Симферополь, 2023.

Бочарова И.Е.¹, Орлова Е.Р.¹, Мельник Е.П.²
Москва, ФИЦ ИУ РАН¹, Университет «Дубна»²

РОССИЙСКИЙ ВНУТРЕННИЙ ТУРИЗМ: ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

На протяжении почти десяти лет мы неоднократно обращались к теме туризма в России [1-10]. Следует отметить, что данная тематика продолжает оставаться значимой, особенно вследствие серьезных изменений, произошедших в экономике и политике России в последние годы. В связи с этим хотелось бы остановиться на ряде соображений, сформулированных еще в 2015-2016 гг. И посмотреть, что из сказанного ранее актуально и сейчас. Перечислим основные выводы, сделанные относительно развития туристской отрасли в целом и внутреннего туризма, в частности, в это время в работах [1-2].

1. Внутренний российский туризм имеет огромные возможности. Россия обладает колоссальным природным и культурным потенциалом, занимая 5-е место по числу природных объектов и 9-е место – по культурным. Поэтому рост туристской отрасли России должен происходить, прежде всего, за счет развития внутреннего туризма.

2. Для успешной реализации туристского потенциала требуется активная позиция государства, направленная на создание инфраструктуры, в первую очередь, современной транспортной инфраструктуры.

3. Для увеличения объемов внутреннего туризма и для обеспечения полноценного, разнообразного и недорогого отдыха российских и зарубежных туристов необходима широкая сеть гостиниц и апартаментов, обеспечивающая достойное размещение по всем регионам России. Для достижения этих целей следует активизировать государственно-частное партнерство.

4. Такой способ развития туристской сферы, как особые экономические зоны туристско-рекреационного типа, в настоящее время недостаточно привлекателен для частных инвесторов и слабо финансируется со стороны государства. Хотя его использование могло бы принести неплохие дивиденды.

5. Грамотная налоговая политика, стимулирующая развитие туризма, может существенно улучшить функционирование всей туристской инфраструктуры, в том числе, способствовать созданию офисов по туризму, сделать более доступной информацию по основным туристическим объектам.

Следует отметить, что все сказанное выше остается актуальным и по сей день. Причем важность сделанных выводов только усугубляется в связи

с кризисной ситуацией, сложившейся в России вследствие пандемии коронавируса и проведения специальной военной операции.

В статьях [4-5] говорится, что для полноценного развития туризма в России необходимо существенно большее количество высоко профессиональных кадров. В ближайшем будущем индустрии туризма понадобятся все новые и новые квалифицированные специалисты высшего, среднего и низшего звеньев. Проведенный анализ показал, что потребность в специалистах сегодня намного выше, чем способны подготовить российские вузы. Кроме того, нет уверенности, что в настоящее время наши вузы могут обеспечить молодым управленцам достаточную квалификацию для того, чтобы быть гостеприимными в соответствии с мировыми стандартами. Все это свидетельствует, что сфера туризма и гостеприимства остро нуждается в поддержке как со стороны государства, так и бизнеса. Пока туристическая индустрия в России не приблизится по привлекательности к нефтяной и газовой отрасли, IT-отрасли, молодежь не будет стремиться в эту сферу, и проблема дефицита кадров так таковой и останется.

В статье [8] рассмотрены проблемы государственного управления туристической отраслью России. Выявлена необходимость привлечения специалистов для разработки законодательства в области планирования и оценки крупномасштабных мероприятий в сфере туризма. Практика показала, что, к сожалению, не было проведено оценки выполнения задач, сформулированных в федеральной целевой программе «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011-2018 годы)».

В 2012 г. была принята государственная программа «Развитие культуры и туризма» на 2013-2020 гг., целью которой являлась реализация стратегической роли культуры как духовно-нравственного основания развития личности и государства, единства российского общества, а также развитие туризма для приобщения граждан к мировому культурному и природному наследию. Составными частями данной программы были три подпрограммы – Наследие, Искусство и Туризм. В подпрограмме Туризм выделяется разделы «Внутренний туризм» и «Международный туризм».

Результаты, ожидаемые по завершению этой подпрограммы, звучат несколько размыто – создать к 2020 г. высоко конкурентоспособный туристско-рекреационный комплекс; увеличить внутренний туристский поток; повысить качество туристских услуг; улучшить образ России как страны, благоприятной для туризма. Все это и звучало, и звучит крайне размыто. Невозможно однозначно оценить результативность и эффективность данной программы. Сейчас разработаны новые документы, регулирующие вопросы внутреннего туризма в Российской Федерации. Ими являются Федеральная программа «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации», Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2019 года № 2129-р. Правда они также грешат

недостаточной проработанностью. Численные показатели для измерения основных результатов мало конкретизированы и информативны. В них отсутствует четкая формулировка при постановке задач, и принципы оценки конкретных результатов.

В статье [9] рассмотрено положение внутреннего туризма России на примере московской агломерации, для которой ранее проблемы внутреннего туризма не являлись столь острыми. Жители московской агломерации до недавнего времени в меньшей степени были склонны, нежели население многих других регионов, отдыхать и путешествовать внутри страны. Раньше москвичи помимо малобюджетной Турции и Греции предпочитали проводить отпуск в странах Западной Европы – Франции, Германии, Италии, Испании, нередко посещая Чехию, а именно Прагу и Карловы Вары.

Поэтому нынешняя ситуация, вызванная СВО, закрытием границ, подорожанием доллара и евро, более значимо повлияла на возможности отдыха жителей именно этих двух регионов, Москвы и Московской области (в первую очередь, ближайшего Подмосковья).

Отчасти острота проблемы вызвана чересчур бурным ростом этих двух субъектов РФ. С 2000 года население московской агломерации увеличилось почти на 30 % при практической стагнации населения России.

В статьях [3, 10] рассматриваются возможности использования особых экономических зон (ОЭЗ) туристско-рекреационного типа для привлечения российских и зарубежных туристов. Как известно, ОЭЗ – это всегда территориально обособленная область в пределах одной страны, в которой действуют льготные режимы и преференциальный доступ к инфраструктуре в целях поощрения функционирования определенного вида деятельности. Однако же панацеей для развития экономики данный механизм назвать трудно. Создание ОЭЗ скорее дополнительная мера для привлечения инвестиций и их эффективного использования. В настоящее время в России существует 10 ОЭЗ туристско-рекреационного типа. Большая их часть приходится на Кавказ (6 из 10), а также на Байкал (2 из 10).

Для того, чтобы более четко сформулировать итоги вышесказанного, проведем SWOT-анализ туристской отрасли России (см. таблицу 1).

Таблица 1

SWOT-анализ внутреннего туризма России

S	W
<ol style="list-style-type: none"> 1. Огромный ресурсный и культурный потенциал. 2. Неплохо развитая транспортная инфраструктура в центральной части России. 3. Активно развивающаяся гостиничная инфраструктура в наиболее туристически привлекательных городах (Москва, С.-П., Казань и др.). 4. Усиливающаяся рекламная кампания в СМИ по развитию внутреннего туризма. 5. Повышение курса иностранной валюты и падение курса рубля, что делает отдых в стране более привлекательным. 6. Реализация комплексной программы развития исторических поселений федерального и регионального значения. 7. Активное использование информационных технологий для работы с туристическими продуктами. 8. Нет необходимости в визах и иностранной валюте для совершения поездок. 9. Существенно более дешевая стоимость перелетов по стране, чем за рубеж. 10. Появление люксовых отелей не только в центральной России и городах-миллионниках. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие привычки отдыхать внутри России у населения центральной части России. 2. Недостаточно проработанная нормативно-правовая база. 3. Отсутствие грамотной налоговой политики, стимулирующей развитие туризма. 4. Плохо налаженная индустрия вывоза мусора. 5. Недостаток кемпингов и туристических баз. 6. Недостаток оборудованных мест отдыха, особенно вблизи водоемов. 7. Недостаток квалифицированных кадров в туристической индустрии. 8. Отсутствие системного подхода к развитию курортов как старых, так и вновь открывающихся.
O	T
<ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие новых туристических мест и маршрутов на территории России. 2. Восстановление и строительство новых санаториев и пансионатов, имевших ранее отраслевую принадлежность. 3. Более активная проработка возможностей роста туристического потенциала Восточной Сибири и Приморского края. 4. Активное использование механизма государственно-частного партнерства в строительстве гостиниц, музеев, памятников культуры, организации заповедников. 5. Создание и активная работа триады СМИ-IT-офисы по туризму. 6. Создание сети кемпингов вокруг городов и туристически привлекательных мест. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Падение доходов населения. 2. Активное продвижение дешевых турпродуктов дружественных стран (Китая, Таиланда, Индии, азиатских республик бывшего СССР). 3. Политическая и эпидемиологическая ситуация в стране и мире. 4. Чрезмерный рост городов-миллионников, что ведет к ухудшению экологической ситуации и затруднению развития туристической отрасли вокруг этих городов.

Проведенный авторами SWOT-анализ внутреннего туризма России еще раз показал, что удачное развитие и привлекательность этой отрасли в очень большой степени зависят от грамотной позиции и политики государства, в реализации и пост-оценке государственных программ в этой сфере, а также в разумном использовании зарубежного опыта как дружественных, так и недружественных стран.

Список использованной литературы:

1. Орлова Е.Р., Бочарова И.Е., Мельник Е.П. Роль туристской отрасли в российской экономике // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. Т. 11, № 28, 2015, с. 2-9
2. Орлова Е.Р., Бочарова И.Е., Дарменко А.А. Экспорт и импортозамещение в туристской отрасли России: возможности и проблемы // Аудит и финансовый анализ. № 1, 2016, с. 387-391
3. Мельник Е.П., Орлова Е.Р. Оценка влияния туристической деятельности на инвестиционный потенциал региона. В сборнике: Анализ, моделирование, управление, развитие социально-экономических систем, труды X Международной школы-симпозиума АМУР-2016. 2016, с. 264-266
4. Орлова Е.Р., Кошкина Е.Н., Кошкин М.В. Проблемы системы подготовки кадров для туристской отрасли в России // Путеводитель предпринимателя. 2017, № 33, с. 148-159
5. Бочарова И.Е., Кошкина Е.Н., Орлова Е.Р., Кошкин М.В. Анализ кадровых проблем туристской отрасли России // Труды Института системного анализа Российской академии наук. 2017. Т. 67. №2. с. 72-78
6. Орлова Е.Р., Мельник Е.П. Туристская отрасль Тверской области: проблемы и возможности // Аудит и финансовый анализ. № 4, 2018, с. 196-200.
7. Вершинина А.В., Орлова Е.Р., Мельник Е.П. Российский туризм: анализ инновационной активности. В сборнике: Системное моделирование социально-экономических процессов, труды 41-й Международной научной школы-семинара. Воронеж. 2018. С. 263-265
8. Вершинина А.В., Орлова Е.Р. Проблемы государственного управления в туристской отрасли России // Управленец. 2019. Т.10. № 1. с. 16-27
9. Бочарова И.Е., Орлова Е.Р., Мельник Е.П. Анализ некоторых проблем российского внутреннего туризма. В сборнике: Анализ, моделирование, управление, развитие социально-экономических систем, труды XIV Международной школы-симпозиума АМУР-2020. 2020, с. 66-69
10. А.В. Терехова, Е.Р. Орлова // Известия ДВФУ. Экономика и управление. 3. 2022, с. 63-75

Емельянова М.К., Яковлев А.А.
Москва, НИУ ВШЭ

ФАКТОР РЕПУТАЦИИ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПКАХ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЗАКАЗЧИКОВ И ПОСТАВЩИКОВ

Исследование подготовлено в рамках Программы фундаментальных исследований Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ).

В регулировании государственных закупок в России особый фокус направлен на стимулирование конкуренции [Конов и др., 2019]. Такая система хорошо работает для определенных сфер закупок, например, простых товаров, но для более сложных сфер закупок не обеспечивается ни должный уровень реальной конкуренции, ни высокое качество исполнения контракта.

Репутация традиционно рассматривается как механизм отбора поставщиков, способных обеспечить качественный результат закупки [Spagnolo, 2012]. Хорошо работающие механизмы учета репутации вытесняют с рынка недобросовестных игроков [MacLeod, 2007], что положительно сказывается на формировании здоровой конкурентной среды. Учет репутации в госзакупках – актуальная тема как для российского, так и для зарубежного регулирования.

В данном исследовании рассматривается роль репутации в российской системе госзакупок с точки зрения повышения эффективности закупок и формирования доверия новым контрагентам. Существующие исследования учета репутации в госзакупках (см. напр. [Butler и др., 2020; Fiorino et al., 2018; Spagnolo, 2012]), как правило, опираются на анализ больших данных или моделирование, при этом мнение непосредственных участников закупочного процесса – госзаказчиков и поставщиков – зачастую остается вне фокуса внимания. Лишь немногие исследования фокусируются на том, что понимают под репутацией госзаказчики и поставщики (см. напр. [Bernstein, 2015; El-khalek и др., 2019]).

Исследование основано на онлайн-опросе госзаказчиков и поставщиков, проведенном Институтом анализа предприятий и рынков ВШЭ в 2020 году. По итогам опроса получено 611 ответов от госзаказчиков и 802 – от поставщиков. Центральный параметр исследования – оценки важности репутации. Вопрос звучал следующим образом: «Оцените, пожалуйста, какую роль играет фактор хорошей деловой репутации на рынке госзаказа для поставщиков (в их отношениях с заказчиками)/для заказчиков (в их отношениях с поставщиками)». Оценка осуществлялась по 7-бальной шкале Лайкерта, где 7 – очень значимую роль, а 1 – совсем незначительную.

Первый исследовательский вопрос статьи заключается в анализе роли репутации в обеспечении эффективности закупок. В анкете госзаказчикам предлагалось оценить, в какой мере закупки их организации в 2018-2019 годах можно считать эффективными. Поставщиков спрашивали о том, в какой мере закупки госзаказчиков, с которыми работала организация поставщика в 2018-2019 годах можно считать эффективными.

Второй исследовательский вопрос касается роли репутации в формировании доверия новым контрагентам. В анкету были включены соответствующие вопросы для заказчиков: «Оцените, пожалуйста, насколько можно доверять договоренностям с поставщиком, который впервые выиграл контракт (договор) с Вашей организацией по итогам закупки и при этом имеет опыт работы с другими заказчиками в данной сфере», а также для поставщиков: «Оцените, пожалуйста, насколько можно доверять договоренностям с заказчиком, у которого Ваша организация впервые выиграла контракт (договор) по итогам закупки и при этом Ваша организация уже имеет опыт работы с другими заказчиками в данной сфере». Уровень доверия и оценки эффективности измерялись по 7-бальной шкале.

Анализ проведен с помощью описательных статистик и следующих регрессионных моделей:

$$\text{Эффективность/Доверие}_i = \alpha + \beta \text{Репутация}_i + X_i \gamma + \varepsilon_i \quad (1)$$

Результаты опроса показывают, что участники рынка госзакупок достаточно высоко оценивают важность деловой репутации в государственных закупках. Если говорить о деловой репутации поставщиков, то средняя оценка со стороны заказчиков – 5,1, а со стороны поставщиков – 4,5. Почти половина госзаказчиков дали высокие оценки важности репутации поставщиков (Рисунок 1). Сами поставщики оценивают важность своей репутации чуть ниже, средняя оценка – 4,5. Примечательно, что доля отметивших низкую важность репутации поставщиков среди самих поставщиков в два раза выше, чем среди госзаказчиков, – 25% и 12%, соответственно.

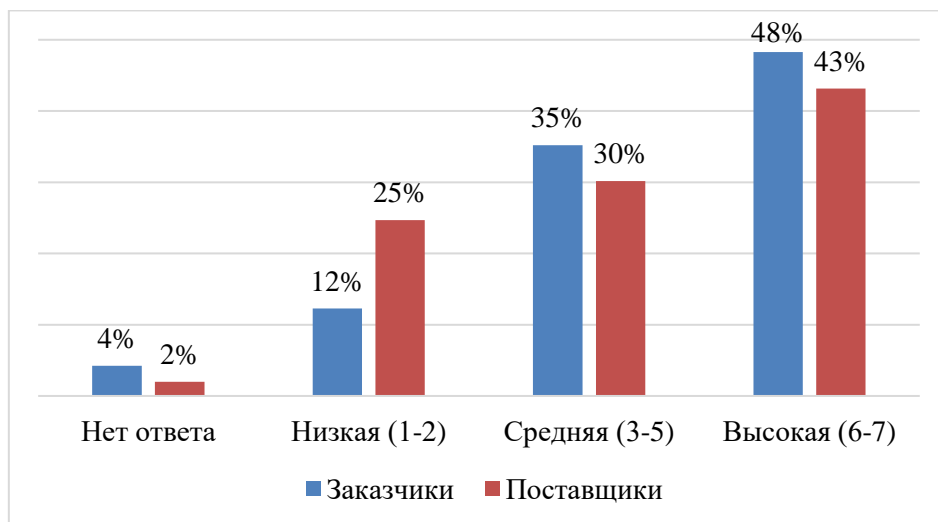


Рис. 1. Оценки важности репутации поставщиков
Построен на основе данных опроса

Средние оценки важности репутации заказчиков незначительно отличаются: со стороны поставщиков – 4,3 балла, а со стороны самих госзаказчиков – 4,9 балла. Распределение оценок важности репутации заказчиков (Рисунок 2) похоже на распределение для репутации поставщиков, особенно в случае респондентов-заказчиков. Что касается респондентов-поставщиков, меньше доля тех, кто отметил высокую важность (33%), при этом выделяется доля не ответивших поставщиков – 12%. Так как репутация заказчиков в госзакупках не подвергается формализации или регулированию, часть поставщиков, вероятно, не задумываются о роли этого фактора.

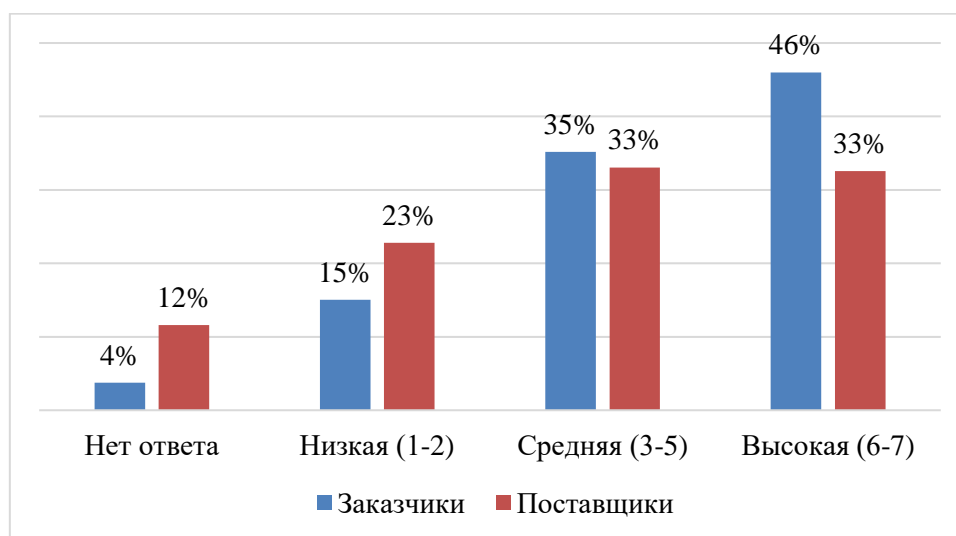


Рис.2. Оценки важности репутации госзаказчиков
Построен на основе данных опроса

В опросе респондентам предлагалось выбрать наиболее значимые, по их мнению, факторы репутации госзаказчиков и поставщиков. И заказчики, и поставщики выделили качество товаров/работ/услуг и успешный опыт исполнения аналогичных контрактов как наиболее существенные факторы репутации поставщиков. Что касается репутации заказчиков, обе группы респондентов выделили фактор «следование объявленным правилам и требованиям». В отношении второго ключевого фактора репутации заказчиков мнения респондентов разделились: по мнению заказчиков – профессиональный уровень сотрудников организации заказчика, а по мнению поставщиков – отсутствие заведомых предпочтений для отдельных поставщиков.

Дополнительно оценки репутации были проанализированы в контексте вопросов демографического блока. Были выявлены статистически значимые различия в оценках важности репутации в зависимости от регулярности посещения респондентами формальных и неформальных мероприятий по тематике закупок, а также в зависимости от типа населенного пункта, в котором расположена организация заказчика/поставщика.

Для анализа потенциала фактора репутации контексте улучшения системы госзакупок исследуется связь между оценками важности репутации и

оценками эффективности закупок со стороны заказчиков и поставщиков. Описательные статистики показали, что наиболее ориентированные на фактор репутации респонденты более высоко оценивают эффективность закупок, как в случае оценок важности репутации поставщиков, так и в контексте репутации госзаказчиков. С помощью регрессий подтверждается статистическая значимость связи. Таким образом, в исследовании подтверждаются выводы зарубежных авторов о роли репутации поставщиков в повышении эффективности закупок [Decarolis и др., 2016; De Clercq, Rangarajan, 2008]. При этом роль репутации госзаказчиков ранее эмпирически не анализировалась и впервые показана на данных российских госзакупок.

В исследовании предполагается, что репутация не только является фактором повышения эффективности закупок за счет обеспечения качества, но и способствует здоровой конкурентной среде посредством формирования доверия новым контрагентам, так как более высокий уровень обобщенного доверия стимулирует заказчиков активнее взаимодействовать с новыми поставщиками [Vanneste, Gulati, 2022]. Предположение подтверждается эмпирически: те респонденты, которые более высоко ценят репутацию, оказываются более готовы доверять новым контрагентам с релевантным опытом. Это верно как при оценке репутации контрагентов, так и при оценке важности собственной репутации заказчиками и поставщиками.

Таким образом, репутацию можно рассматривать как инструмент обеспечения должного уровня конкуренции и при этом надлежащего качества закупок. Гарантом качества выступает опыт поставщика как ключевой индикатор репутации. При этом ориентация игроков рынка на репутацию способствует их готовности доверять новым контрагентам – важное условие для здоровой конкурентной среды.

Список использованной литературы:

1. Конов А. В., Бегтин И. Д., Горбачева Н. Г., Добровольская А., Маскалева О. С. Система государственных закупок в России: конкуренция против качества? / Под ред. М. Комина; Центр перспективных управленческих решений. М.: ЦПУР; Антикоррупционный центр НИУ ВШЭ, 2019. 64 с.

2. Bernstein L. Beyond relational contracts: Social capital and network governance in procurement contracts // Journal of Legal Analysis. 2015. Vol. 7. No. 2. Pp. 561-621. DOI: 10.1093/jla/law001

3. Butler J. V., Carbone E., Conzo P., Spagnolo G. Past performance and entry in procurement: An experimental investigation. // Journal of Economic Behavior & Organization. 2020. Vol. 173. Pp. 179-195.

4. Decarolis F., Spagnolo G., Pacini R. Past performance and procurement outcomes. // National Bureau of Economic Research. 2016. No. w22814. URL: <https://www.nber.org/papers/w22814>. (дата обращения: 12.07.2023)

5. De Clercq D., Rangarajan D. The role of perceived relational support in entrepreneur–customer dyads // Entrepreneurship Theory and Practice. 2008. Vol. 32. No. 4. Pp. 659-683. DOI: 10.1111/j.1540-6520.2008.00247.x

6. El-khalek H. A., Aziz R. F., Morgan E. S. Identification of construction subcontractor prequalification evaluation criteria and their impact on project success // Alexandria Engineering Journal. 2019. Vol. 58. No. 1. Pp. 217-223.

7. Fiorino N., Galli E., Rizzo I., Valente M. Public Procurement and Reputation: An Agent-Based Model. // SWPS 2018-17. 2018. URL: <https://ssrn.com/abstract=3268038>

8. MacLeod W.B. Reputations, relationships, and contract enforcement. // Journal of economic literature. 2007. Vol. 45. No. 3. Pp. 595–628. DOI: 10.1257/jel.45.3.595

9. Spagnolo G. Reputation, competition, and entry in procurement // International Journal of Industrial Organization. 2012. Vol. 30. No. 3. Pp. 291-296. DOI: 10.1016/j.ijindorg.2012.01.001

10. Vanneste B. S., Gulati R. Generalized trust, external sourcing, and firm performance in economic downturns // Organization Science. 2022. Vol. 33. No. 4. Pp. 1599-1619. DOI: 10.1287/orsc.2021.1500

Ивашина Н.В., Глубоковских А.В.
Владивосток, ДВФУ

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОГРАММЫ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ИПОТЕКА»

Программа «Дальневосточная ипотека» – это государственная программа по предоставлению льготных ипотечных кредитов жителям Дальнего Востока. Программа была запущена в декабре 2019 г. с целью улучшения демографической ситуации в ДФО (в частности, уменьшения оттока населения), развития экономики регионов и содействия освоению природных ресурсов [1]. Ключевой особенностью этой программы является низкая процентная ставка по ипотечному кредиту. Например, согласно данным Банка России на май 2023 г. средняя ставка по ипотеке на Дальнем Востоке составляла 7%, а средняя ставка программы – 1,7% [2].

Целями получения ипотечного кредита являются: приобретение квартиры у застройщика (готовой или на этапе строительства) на территории ДФО; приобретение квартиры или дома на вторичном рынке в сельских поселениях субъектов ДФО, в Магаданской области и Чукотском АО; приобретение земельного участка и строительство дома на территории ДФО. Заемщиками могут стать следующие категории населения: молодые семьи; участники программы «Дальневосточный гектар»; участники программ повышения мобильности трудовых ресурсов в субъекты ДФО; сотрудники, проработавшие в государственной или муниципальной медицинской или образовательной организации, расположенной на территории ДФО не менее пяти лет; вынужденные переселенцы [3].

В таблице 1 представлены основные показатели реализации программы «Дальневосточная ипотека» за 2020-2022 гг.

Таблица 1

Динамика количества выданных ипотечных кредитов по программе
«Дальневосточная ипотека» на 10 тыс. чел. населения, 2020-2022 гг.

Регион	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Итого 2020-2022 гг.
Приморский край	22	28	37	87
Республика Саха (Якутия)	32	29	57	118
Хабаровский край	16	19	26	61
Амурская область	18	20	38	77
Сахалинская область	18	28	24	70
Республика Бурятия	17	15	24	56
Забайкальский край	9	11	17	38

Магаданская область	17	60	31	109
Камчатский край	4	5	9	18
Чукотский АО	12	36	18	66
Еврейская АО	4	3	5	13
Все регионы ДФО	18	22	31	71

Источник: составлено авторами по [4],[5]

Наибольший спрос на льготные ипотечные кредиты в Республике Саха (Якутия), Магаданской области и Приморском крае, это можно объяснить стабильным вводом нового жилья. В этих регионах показатель ввода в действие жилых домов на 10 000 человек населения выше среднего по ДФО. Наименьший спрос в Забайкальском крае, Камчатском крае и Еврейской АО, что связано с показателем ниже среднего по ДФО, отражающим ввод нового жилья в регионе. В целом по регионам ДФО количество выданных кредитов по программе «Дальневосточная ипотека» росло на протяжении реализации программы, особенно заметен рост в 2022 году.

Гипотеза данного исследования заключается в следующем: введение программы «Дальневосточная ипотека» сократило отток населения из регионов ДФО.

Для оценки влияния программы на миграционный отток населения применялся метод синтетической контрольной группы, который позволяет создать синтетическую копию исследуемого региона, имитирующую поведение до применения некоторого воздействия [6]. С использованием этого метода можно спрогнозировать поведение региона без воздействия и сравнить с фактическими результатами, полученными после применения этого же воздействия. Примеры использования данного метода можно найти в [7], [8].

В данной работе метод синтетической контрольной группы применяется для всех регионов ДФО, за исключением Чукотского АО из-за отсутствия данных. В качестве набора контрольных регионов выбраны субъекты Сибирского ФО за исключением Республики Тыва из-за недостаточности данных. Выборка контрольных регионов объясняется отсутствием воздействия программы «Дальневосточная ипотека» и похожими климатическими и географическими условиями федеральных округов. Период до воздействия с 2010 по 2019 год, период после воздействия с 2020 по 2021 г.

После выбора контрольной группы рассчитывается вектор весовых коэффициентов:

$$W = (w_2, w_3, \dots, w_j), w_j \geq 0, 1 \quad (1)$$

$$w_2 + w_3 + \dots + w_j = 1$$

где w_j – весовой коэффициент региона j из контрольной группы.

Метод определения весовых коэффициентов основан на минимизации различий между значениями переменных в области воздействия и контрольной группой. Для этого используется сумма квадратов различий:

$$\sum_{i=1}^k v_m (X_{1i} - X_{0i}W)^2 \rightarrow \min \quad (2)$$

где v_m – вес, отражающий относительную важность;

X_{1i} – матрица переменных для регионов ДФО;

X_{0i} – матрица переменных для регионов СФО.

Матрица переменных X_i составлялась на основе факторов, оказывающих наиболее сильное влияние на миграционный отток населения в регионах ДФО и СФО с использованием эконометрической модели на панельных данных.

Метод предполагает, что значение миграционного оттока населения региона тестовой группы без воздействия должно быть близко к гипотетическому значению этого же показателя синтетической контрольной группы:

$$Y_{it}^k = \sum_{j=2}^n w_j Y_{it}, \quad (3)$$

где Y_{it}^k – миграционный отток из синтетического контрольного региона для региона i в году t до воздействия;

w_j – весовой коэффициент региона j из контрольной группы;

Y_{it} – миграционный отток из региона i ДФО в году t до воздействия.

Для оценки эффекта программы используется разность между значениями миграционного оттока в исходном регионе и синтетическом регионе после начала программы. Возможность такой оценки для синтетического региона обоснована в работе [9]. Далее с использованием t-критерия проверялась нулевая гипотеза о равенстве нулю средних значений полученных оценок a_{it} :

$$a_{it} = Y_{it} - Y_{it}^k, \quad (4)$$

где a_{it} – эффект от влияния;

Y_{it} – миграционный отток из региона i ДФО в году t после воздействия;

Y_{it}^k – миграционный отток из синтетического контрольного региона для региона i в году t после воздействия.

Реализация метода синтетической контрольной группы осуществлялась на языке программирования R в среде разработки RStudio с использованием пакета «Synth». В таблице 4 представлены вычисленные весовые коэффициенты для синтетических контрольных регионов субъектов Дальневосточного федерального округа, участвующих в исследовании.

Результаты расчётов показали, что миграционный отток в Амурской области, Камчатском крае, Сахалинской области, Хабаровском крае и Приморском крае в 2020-2021 гг. снижался и в контрольном, и в синтетическом регионах, однако наличие программы «Дальневосточная ипотека» дало положительный эффект и усилило это снижение. В Якутии и Бурятии количество уезжающих практически не изменилось, но в синтетическом контрольном регионе, без воздействия программы замечено уменьшение оттока населения. В Еврейской АО в 2020 году отток снизился, однако в 2021 г. стал расти. Эту же динамику показал синтетический контрольный регион. В Забайкальском край после значительного снижения миграционного оттока в 2020 году последовал рост в 2021 году, в синтетическом контрольном регионе отток снижался на протяжении двух лет. В Магаданской области отток населения уменьшался в 2020-2021 гг., а без воздействия программы «Дальневосточная ипотека» продолжал бы расти.

Для оценки влияния величины процентной ставки на цены на первичном рынке недвижимости были построены эконометрические модели на панельных данных с фиксированными эффектами. В качестве зависимой переменной рассматривалась «Средняя цена 1 кв. м. общей площади квартир на первичном рынке жилья в ценах потребительской корзины».

Первые две модели оценивались на данных 77 регионов РФ с 2015 по 2022 г. Показатели, выраженные в рублях, были скорректированы по стоимости потребительской корзины товаров и услуг для учета инфляции и различия уровня цен в регионах. Результаты оценки моделей представлены в табл.3. В первой модели в качестве одного из факторов использовалась средневзвешенная процентная ставка по ипотечным кредитам, во второй – дамми-переменная для регионов ДФО в 2020-2022 гг. Третья модель оценивалась только для регионов ДФО с учетом временных эффектов. За базовый был взят 2019 г., т.к. программа начала полноценно работать с 2020г.

Таблица 2

Результаты оценивания моделей, зависимая переменная «Средняя цена 1 кв. м. общей площади квартир на первичном рынке жилья в ценах потребительской корзины»

Переменные	Модель с процентной ставкой	Модель с дамми-переменной для регионов ДФО	Модель только для регионов ДФО
Средняя фактическая стоимость строительства одного квадратного метра общей площади жилых помещений во введенных в эксплуатацию жилых зданиях в ценах потребительской корзины (штук)	-0,041	-0,318***	-0,073

Продолжение табл. 2

Среднедушевые денежные доходы населения в ценах потребительской корзины (штук)	2,451 ***	1,309 ***	0,878
Средневзвешенная ставка по ипотечным кредитам (проценты)	-0,157 ***		
Ввод в действие общей площади жилых домов на 1000 человек населения (кв. метр)	0,002 ***	0,003 ***	0,001
Регион ДФО в 2020-2021 гг. (1 – да, 0 – нет)		0,933***	
Временной эффект, 2015 г.			0,112
Временной эффект, 2016 г.			-0,329
Временной эффект, 2017 г.			-0,431
Временной эффект, 2018 г.			-0,192
Временной эффект, 2020 г.			0,525*
Временной эффект, 2021 г.			0,789**
Временной эффект, 2022 г.			0,871***
R ²	0,42	0,27	0,65
Количество наблюдений	616	616	80

Источник: составлено автором

Примечание: значимые коэффициенты обозначены знаками: · – уровень значимости 10%, * – уровень значимости 5%, ** – уровень значимости 1%, *** – уровень значимости 0,1%.

По результатам оценки модели 1 можно сделать вывод о том, что снижение средневзвешенной ставки по ипотечным кредитам приводит к росту цен на жилье на первичном рынке недвижимости. А так как на снижение средневзвешенной процентной ставки влияют ставки по программам льготного ипотечного кредитования, значения которых ниже рыночного значения, то программа «Дальневосточная ипотека» может оказывать влияние на цены первичного рынка жилья. По результатам оценки второй модели в регионах ДФО в 2020-2022 гг. (годы проведения программы «Дальневосточная ипотека») годах средняя цена 1 кв. м. общей площади квартиры на первичном рынке жилья увеличилась в среднем на 0,933 потребительских корзин по сравнению с другими регионами. Исходя из этого можно сделать вывод о том, что программа «Дальневосточная ипотека» стала оказывать

значимое влияние на цены первичного рынка жилья в регионах ДФО. По результатам оценки третьей модели с дамми-переменными получается, что 2020-2021 гг. значимо отличались от 2019 года, коэффициенты при этих временных дамми положительны. Исходя из полученных результатов можно сделать вывод о том, что программа «Дальневосточная ипотека» могла привести к росту цен на первичном рынке жилья в регионах ДФО.

На основе проведенного исследования можно сделать вывод о том, что программа «Дальневосточная ипотека» показала достаточно хорошие результаты в большинстве регионов ДФО, так как в них с 2020 г. стал уменьшаться миграционный отток населения. К этим регионам относятся: Амурская область, Камчатский край, Сахалинская область, Хабаровский край, Магаданская область и Приморский край.

Также в проведенном исследовании было установлено, что с запуском программы в регионах начали расти цены на первичном рынке жилья. Вследствие этого, для категорий населения, неподходящих под условия программы «Дальневосточная ипотека», жилье становится менее доступным.

Список использованной литературы:

1. Методика оценки качества формирования и реализации государственных программ Российской Федерации в рамках осуществления последующего контроля за исполнением федерального бюджета N 11К (1536) – КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru>— Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

2. РБК: [сайт]. – URL: <https://prim.plus.rbc.ru/news/641d06fb7a8aa92e1a811cbf> (дата обращения: 22.05.2023) – Режим доступа: для незарегистр. пользователей. – Текст: электронный.

3. Корпорация развития жилищного строительства: [сайт]. – URL: <https://кржс.рф/product/dalnevostochnaya-ipoteka/> (дата обращения: 22.05.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

4. ДОМ.РФ : [сайт]. – URL: <https://xn--d1aqf.xn--p1ai/analytics/> (дата обращения: 22.05.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

5. Федеральная служба государственной статистики: [сайт]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 22.05.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

6. Paul J. Gertler, Sebastian Martinez, Patrick Premand Impact Evaluation in Practice: The World Bank, 2016. S. 36.

7. Шмидт, Ю. Д., Ивашина Н.В. Оценка результативности новых инструментов миграционной политики в Дальневосточном регионе // Экономика региона. – 2021. – Т. 17, вып. 3.

8. Литвиненко, О. А. Влияние пандемии COVID-19 на ускорение цифровизации экономики в России и странах Европы : дис. На соиск магист. Степ. Экон. Наук : 38.04.01 / Литвиненко Оксана Александровна ; НИУ ВШЭ. – Москва, 2023. – 63 с.

9. Abadie A., Diamond A., Hainmueller J. Comparative Politics and the Synthetic Control Method // American Journal of Political Science. 2015. Vol. 59, № 2. P. 495-510.

Колонских Л.Р.
Уфа, УФИЦ РАН

МОДЕЛЬ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ СУБЪЕКТОВ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА)

Актуальность

Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, наряду с федеральными органами государственной власти, осуществляют управление региональным развитием на вверенной им территории посредством выполнения возложенных на них функций и предоставления государственных услуг в регионе. Следовательно, эффективность деятельности региональных органов исполнительной власти во многом определяет экономическое развитие и качество жизни населения на данной территории.

Оценка эффективности деятельности региональных органов исполнительной власти (РОИВ) позволяет ранжировать субъекты Российской Федерации по уровню эффективности. Важно, чтобы результаты оценки и ранжирования закладывались в основу стратегического управления региональным развитием в субъектах Российской Федерации.

Данная статья посвящена разработке модели дифференцированного управления устойчивым региональным развитием, основанной на оценке эффективности деятельности РОИВ.

Степень разработанности темы

Подходам к оценке эффективности деятельности органов государственной власти посвящены труды следующих ученых: Авлиякулова А.А., Адамская Л.В., Атаманчук Г.В., Герсонская И.В., Добролюбова Е.И., Дубровина Н.А., Журавлев Д.М., Калинина А.Э., Пивень И.Г., Савруков А.Н., Савруков Н.Т., Старостина А.Н., Чазова И.Ю., Южаков В.Н.

Выделяется два основных подхода к оценке: результативный и результативно-затратный. В рамках результативного подхода к оценке эффективности деятельности государственных органов предлагается использовать различные показатели социально-эколого-экономического развития [5, 7, 10, 11, 13, 17].

Другой подход к оценке эффективности деятельности государственных органов состоит в том, чтобы оценивать не только объем общественно значимого эффекта от деятельности государственных органов, но и соотношение полученных результатов и понесенных затрат [2, 6, 9].

Разработкой моделей управления региональным развитием занимаются такие ученые как Абдужалилов Х.А., Камилов Ф.Ш., Сорокина Н.Ю., Чиназирова С.К., Хрулева О.Д., Хут С.Ю. [14, 15, 16].

Методология и данные

На сегодняшний день оценка эффективности деятельности высших должностных лиц и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации осуществляется в соответствии с перечнем из 20 результативных показателей, перечисленных в Указе Президента Российской Федерации от 4 февраля 2021 г. № 68 «Об оценке эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации и деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации» [1].

Мы разделяем результативно-затратный подход к оценке эффективности деятельности в части оценки соотношения полученных общественно значимых результатов и связанных с ними затрат, поэтому считаем целесообразной оценку затратной составляющей деятельности РОИВ и предлагаем использовать для этого показатель расходов консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации на душу населения, исходя из сформулированного Атаманчуком Г.В. принципом комплексной оценки эффективности применительно к системе органов государственного управления [3].

При выборе показателей, характеризующих результаты деятельности РОИВ, мы склоняемся к выбору показателей, комплексно характеризующих экономическую, социальную и экологическую составляющие устойчивого развития региона. Исходя из вышеизложенного нами были выбраны следующие показатели: для характеристики экономического развития региона использовать ВРП на душу населения, социального развития – ожидаемую продолжительность жизни при рождении, экологии – долю уловленных выбросов. Сравнительный анализ показателей, используемых в расчетах, представлен в Приложении 1.

На основе выбранных показателей нами был произведен расчет коэффициентов эффективности деятельности РОИВ субъектов Приволжского федерального округа за 5 лет с 2017 по 2021 годы.

Для расчета коэффициента эффективности был использованы методы линейного программирования, в частности метод анализа среды функционирования, описанный в работах отечественных и зарубежных ученых [8, 18].

Результаты и обсуждение

Результаты оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Приволжского федерального округа за период с 2017 по 2021 годы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Эффективность деятельности органов исполнительной власти субъектов Приволжского федерального округа в 2017-2021 гг.

Субъект Приволжского федерального округа	Коэффициент эффективности деятельности органов исполнительной власти				
	2017	2018	2019	2020	2021
Республика Башкортостан	0,93	0,87	0,87	0,87	0,91
Республика Марий Эл	0,89	0,95	0,97	0,89	0,84
Республика Мордовия	0,77	0,94	0,91	0,88	0,83
Республика Татарстан	0,88	0,75	0,93	0,93	0,90
Удмуртская республика	0,87	0,85	0,89	0,88	0,86
Чувашская республика	0,95	0,94	1,00	0,99	0,92
Пермский край	0,97	0,88	1,00	0,91	0,89
Кировская область	0,88	0,87	0,90	0,96	0,89
Нижегородская область	0,84	0,81	0,86	0,56	0,78
Оренбургская область	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Пензенская область	0,95	0,88	1,00	1,00	1,00
Самарская область	0,85	0,85	0,92	0,88	0,83
Саратовская область	1,00	1,00	1,00	1,00	0,94
Ульяновская область	0,82	0,81	0,87	0,84	0,78

Источник: рассчитано автором на основе [12]

В 2021 году в Приволжском федеральном округе с полной эффективностью (коэффициент эффективности равен 1) функционировали органы исполнительной власти Оренбургской и Пензенской областей. Наименьшее значение коэффициента эффективности (0,78) было отмечено в Нижегородской и Ульяновской областях.

Анализ динамики эффективности РОИВ Приволжского федерального округа за пять лет свидетельствует о том, что положение субъектов в рейтинге относительно друг друга существенно не менялось. Так, Оренбургская область была лидером эффективности на протяжении пяти лет, Саратовская область – на протяжении четырех лет, при этом входила в тройку лучших на протяжении пяти лет. При этом Нижегородская и Ульяновская области демонстрировали самые низкие значения показателя в исследуемой совокупности на протяжении всего рассматриваемого периода. Это свидетельствует о том, что, предпринимаемые в этот период управленческие меры, направленные на повышение эффективности деятельности органов исполнительной власти, не имели эффекта. Мы считаем, что одной из ключевых причин отсутствия положительной динамики в области эффективности деятельности РОИВ Приволжского федерального округа является использование в оценке эффективности РОИВ других результирующих показателей, а также отсутствие оценки затратных показателей.

Произведенные нами расчеты позволяют вычислить объем непроизводительных расходов региональных консолидированных бюджетов и, соответственно размер их потенциальной экономии. В таблице 2 представлены результаты расчета за 2021 год. Так, если бы все РОИВ Приволжского федерального округа в 2021 году функционировали с полной эффективностью, то достигнутые ими результаты в области экономики, социальной сферы и экологии можно было бы получить, затратив при этом на 285 млрд. рублей меньше. Экономия такой суммы и более рациональное ее использование могли бы существенно повысить общественно значимый эффект от деятельности региональных властей.

Таблица 2

Потенциальная экономия расходов консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации в 2021 гг.

Субъект Приволжского федерального округа	Фактические расходы консолидированного бюджета, млн. руб.	Коэффициент эффективности	Оптимальные расходы консолидированного бюджета на душу населения, млн. руб.	Объем потенциальной экономии, млн. руб.
Республика Башкортостан	299 013,2	0,91	272 102,0	26 911,2
Республика Марий Эл	51 380,4	0,84	43 159,5	8 220,9
Республика Мордовия	62 160,9	0,83	51 593,5	10 567,4
Республика Татарстан	398 093,2	0,90	358 283,9	39 809,3
Удмуртская республика	121 804,3	0,86	104 751,7	17 052,6
Чувашская республика	85 185,2	0,92	78 370,4	6 814,8
Пермский край	221 755,7	0,89	197 362,6	24 393,1
Кировская область	91 051,0	0,89	81 035,4	10 015,6
Нижегородская область	283 670,3	0,78	221 262,8	62 407,5
Оренбургская область	144 285,2	1,00	144 285,2	0,0
Пензенская область	83 918,1	1,00	83 918,1	0,0
Самарская область	278 378,5	0,83	231 054,2	47 324,3
Саратовская область	164 985,9	0,94	155 086,7	9 899,2
Ульяновская область	99 841,0	0,78	77 876,0	21 965,0
Всего:	2 385 522,9		2 100 142,0	285 380,9

Источник: рассчитано автором на основе [12]

Для того, чтобы достичь повышения эффективности деятельности РОИВ и сокращения непроизводительных расходов консолидированных

субъектов Российской Федерации, предлагается модель дифференцированного управления региональным устойчивым развитием, основанном на ранжировании субъектов РФ по уровню эффективности РОИВ. Модель включает две составляющие: во-первых, ранжирование субъектов по уровню эффективности деятельности РОИВ, во-вторых, разработку стратегии регионального развития с учетом уровня эффективности.

Ранжирование осуществляется исходя из предпосылки о том, что одно и то же значение коэффициента эффективности может достигаться как при высоких результатах и связанных с ними затратах, так и при низких затратах и результатах. Классификация субъектов Российской Федерации по уровню эффективности предложена в таблице 3.

Таблица 3

Критерии классификация субъектов Российской Федерации по уровню эффективности деятельности РОИВ

Группа	Описание
Группа А	Регионы, РОИВ которых функционируют с оптимальным соотношением результатов и затрат в сравнении с другими регионами
Группа В	Регионы, РОИВ которых ориентированы на достижение результатов
Группа С	Регионы, РОИВ которых ориентированы на экономию бюджетных средств
Группа D	Регионы, РОИВ которых функционируют с неоптимальным соотношением результатов и затрат в сравнении с другими регионами

Источник: составлено автором

В 2021 году регионы Приволжского федерального округа были ранжированы следующим образом:

Группа А – Пензенская область, Оренбургская область;

Группа В – Республика Татарстан, Пермский край;

Группа С – Саратовская область, Чувашская Республика, Республика Башкортостан, Кировская область, Республика Марий Эл, Республика Мордовия;

Группа D – Удмуртская область, Самарская область, Ульяновская область, Нижегородская область.

В зависимости от того, к какой группе был отнесен регион, предлагается стратегия регионального развития, основанная на специфике деятельности РОИВ.

1 тип – стратегия удержания. для регионов, чьи РОИВ функционируют с полной эффективностью;

2 тип – стратегия сокращения расходов для регионов, в которых результаты выше среднего, однако полная эффективность не достигнута по причине относительного перерасхода потребляемых ресурсов;

3 тип – стратегия наращивания результатов для регионов, в которых затраты деятельности их РОИВ ниже, чем в среднем по совокупности,

однако полная эффективность не достигнута ввиду относительно более низких результатов;

4 тип – стратегия наращивания результатов в сочетании с сокращением расходов для регионов, где оба направления нуждаются в совершенствовании.

Так, например, Республика Башкортостан по итогам 2021 года может быть отнесена к группе регионов, ориентированных на экономию бюджетных средств. Следовательно, для повышения эффективности деятельности РОИВ Республики Башкортостан необходимо наращивать объем достигаемых результатов. В частности, сравнение республики с Оренбургской областью показывает, что при почти одинаковых расходах консолидированного бюджета на душу населения (74,9 тыс. руб. в Оренбургской области и 74,7 тыс. руб. в Республике Башкортостан), показатели ВРП на душу населения существенно: 721 025,2 рублей в Оренбургской области против 604 494,8 рублей в Республике Башкортостан. Показатель доли уловленных загрязняющих веществ также значительно выше в Оренбургской области – 64,1% против 40,6% в Республике Башкортостан. Именно на эти показатели стоит сделать акцент при разработке стратегии регионального развития и при принятии финансовых решений. Перспективным способом ускорения экономического роста республики представляется модернизация структуры экономики региона за счет развития перспективных видов энергетики [4], что также позволит сократить выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников.

Заключение

Будучи встроенной в систему управления устойчивым региональным развитием, оценка эффективности деятельности органов исполнительной власти способствует повышению экономического, социального и экологического благополучия территории.

Система показателей для оценки должна включать индикаторы, отражающие уровень развития экономики, социальной сферы и экологии в регионе, а также основываться на сопоставлении достигнутых результатов с понесенными затратами, а результаты оценки целесообразно использовать при разработке стратегий регионального развития.

Модель дифференцированного управления региональным устойчивым развитием базируется на ранжировании регионов по уровню эффективности деятельности РОИВ и дальнейшей разработке стратегии регионального устойчивого регионального развития на основе сопоставления параметров деятельности РОИВ с более успешными регионами – бенчмарками и заимствования лучшей управленческой практики.

Статья подготовлена в рамках выполнения плана НИР УФИЦ РАН по государственному заданию Министерства науки и высшего образования РФ.

Список использованной литературы:

1. Указ Президента Российской Федерации от 4 февраля 2021 г. № 68 «Об оценке эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации и деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации»
2. Авлиякулова А.А. Новые подходы к оценке эффективности деятельности органов государственной власти / А.А. Авлиякулова, Л.В. Адамская // Актуальные вопросы современной экономики. – 2022. - № 11. – С. 1113-1121.
3. Атаманчук Г.В. Проблемы повышения эффективности административно-правового регулирования государственного управления в Российской Федерации / Г.В. Атаманчук // Вестник Московского университета. Серия 26: Государственный аудит. – 2013. - № 2. – С. 34-47.
4. Ахунов Р.Р., Зулкарнай И.У., Янгиров А.В., Ислакаева Г.Р., Рабцевич А.А., Шестакович А.Г., Рамазанов Р.Р., Маричев С.Г., Михайлов В.С., Трофимчук Т.С., Низамудинов Р.И., Амирова А.Т. Нефтехимическая зависимость Республики Башкортостан: pro et contra диверсификации экономики. Уфа, 2021 – 165 с.
5. Герсонская И.В. Совершенствование методики оценки эффективности госсектора на основе агрегированного показателя / И.В. Герсонская // Современная экономика: проблемы и решения. – 2022. - № 3 (147). – С. 82-92.
6. Добролюбова Е.И. Оценка качества государственного управления: обоснованность, результативность, эффективность / Е.И. Добролюбова, В.Н. Южаков, А.Н. Старостина. – Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2021. – 282 с.
7. Дубровина Н.А. Оценка эффективности регионального управления / Н.А. Дубровина // Вестник Самарского государственного университета. – 2006. - № 8(48). – С. 54-59.
8. Зеленская Е.М. Применение метода «Анализ среды функционирования» в оценке эффективности деятельности учреждений культуры / Е.М. Зеленская // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Гуманитарные и общественные науки. – 2018. - №2. – С. 39-51.
9. Журавлев Д.М. Модель оценки эффективности регионального государственного управления / Д.М. Журавлев // Региональная экономика: теория и практика. – 2020. – № 3(474). – С. 555-570. DOI: 10.24891/re.18.3.555.
10. Калинина А.Э. Интегральная многофакторная оценка эффективности управления регионом в условиях модернизации российской экономики / А.Э. Калинина // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3, Экономика, Экология. 2012. № 1 (20). С.75 — 83.
11. Пивень И.Г. Методика оценки эффективности системы стратегического управления социально-экономическим развитием региона / И.Г. Пивень // Теория и практика общественного развития. - 2012. - № 3.
12. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2022. – 1122 с
13. Савруков А.Н. Методический подход и критерии оценки эффективности государственного управления в регионах / А.Н. Савруков, Н.Т. Савруков // Финансы и кредит. – 2017. – Т. 23, № 7 (727). – С. 388-402.
14. Сорокина Н.Ю. Концептуальная модель устойчивого развития региона на основе эффективного управления его социально-экономическим потенциалом / Н.Ю. Сорокина // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2014. - № 2(68). – С. 79-86.
15. Хрулева О.Д. Модель системы управления устойчивым развитием региона / О.Д. Хрулева // Экономика, управление, право и общество. Материалы VI

межрегиональной научно-практической сетевой интернет-конференции. Симферополь, 2022. – С. 62-65.

16. Хут С.Ю. Концептуальная модель механизма устойчивого развития экономики региона / С.Ю. Хут, С.К. Чиназирова, Х.А. Абдужалилов, Ф.Ш. Камилов // Новые технологии. – 2016. - №4. – С. 75-81.

17. Чазова И.Ю. Оценка эффективности деятельности органов государственной власти / И.Ю. Чазова, М.В. Исраилов // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. – 2019. – Т. 29, № 6. – С. 776-785.

18. Шедько Ю.Н. Модель управления устойчивым развитием региона на основе комплексного подхода / Ю.Н. Шедько // Научный вестник Волгоградского филиала РАНХиГС. Серия: Экономика. – 2017. - № 1-2. – С. 28-32.

19. Cooper W.W., Seiford L.M., Tone K. Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA-Solver Software. Second Edition. - Springer Science+Business Media, LLC, 2007.

Приложение 1

Показатели для оценки эффективности деятельности региональных органов исполнительной власти

Тип показателей	Действующий перечень (в соответствии с Указом Президента РФ от 04.02.2021 № 68)	Предлагаемый перечень
Результативные	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доверие к власти. 2. Численность населения субъекта Российской Федерации. 3. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении. 4. Уровень бедности. 5. Доля граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом. 6. Уровень образования. 7. Эффективность системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи. 8. Доля граждан, занимающихся добровольческой (волонтерской) деятельностью. 9. Условия для воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности. 10. Число посещений культурных мероприятий. 11. Количество семей, улучшивших жилищные условия. 12. Объем жилищного строительства. 13. Качество городской среды. 14. Доля дорожной сети в крупнейших городских агломерациях, соответствующая нормативам. 15. Качество окружающей среды. 16. Темп роста (индекс роста) реальной среднемесячной заработной платы. 17. Темп роста (индекс роста) реального среднедушевого денежного дохода населения. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ВРП на душу населения, руб. 2. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет 3. Доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве загрязняющих вещество от стационарных источников, %

Продолжение приложения 1

	<p>18. Темп роста (индекс роста) физического объема инвестиций в основной капитал, за исключением инвестиций инфраструктурных монополий (федеральные проекты) и бюджетных ассигнований федерального бюджета.</p> <p>19. Численность занятых в сфере малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей и самозанятых.</p> <p>20. "Цифровая зрелость" органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций в сфере здравоохранения, образования, городского хозяйства и строительства, общественного транспорта, подразумевающая использование ими отечественных информационно-технологических решений.</p>	
Затратные	Отсутствуют	Расходы консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации на душу населения, руб.

Источник: составлено автором на основе [1]

Кузнецова К.В.^{1,2}, Шилова Н.В.^{1,3}
Москва, НИУ ВШЭ¹, МГУ², РАНХиГС³

РЕАКЦИЯ РЫНКОВ ЖИЛЬЯ В РОССИИ НА ВНЕШНИЕ ШОКИ

Подготовлено по результатам НИР «Особенности функционирования первичного и вторичного рынка жилья в России в условиях внешних шоков», подготовленного при поддержке Программы развития федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» на 2021-2030 гг., победившей в конкурсе программ стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

Российский рынок жилой недвижимости претерпел в 2019-22 гг. ряд шоков, вызванных как изменениями внутренних регуляторных практик (введение эскроу-счетов), так неожиданными для рынка внешними факторами (COVID-19, СВО).

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 18.06.2018 № 697 (с изменениями) [1], с 1 июля 2019 года все застройщики России перешли на схему работы через проектное финансирование строительства с использованием эскроу-счетов, но объявлен такой переход был примерно за год – таким образом, чтобы и застройщики, и банки (которые стали в результате такого перехода основными игроками рынка) смогли подготовиться. В связи с тем, что переход на проектное финансирование был анонсирован заранее, его только отчасти можно назвать «шоком», однако такое решение сильно повлияло на структуру рынка, структуру бенефициаров и направление денежных потоков, поэтому в наш анализ этот период также включен. Важной отличительной особенностью этого шока является фактический переход к банкам функции регулятора рынка, что ведет к его олигополизации, но одновременно и снижению рисков.

Введение режима самоизоляции во время COVID-19 привело к временной приостановке деятельности большинства частных и государственных предприятий. Международное авиасообщение также было приостановлено. Несмотря на усилия поддержки различных секторов экономики, общим результатом стало снижение доходов населения и перенос сроков строительства, а также рост издержек строительных компаний из-за поломок систем поставок оборудования и материалов (и рабочей силы тоже). Однако спрос не упал – в сложных макроэкономических условиях и снижении реальной доходности банковских депозитов люди старались спасти свои капиталы, переложив их в вещественный актив – например, квартиры. А с апреля 2020 г. государство анонсировало льготную ипотеку: в ответ на

громкие опасения строительного лобби о надвигающемся крушении отрасли приняли решение о софинансировании покупки жилья в новостройках.

В феврале 2022 года произошел следующий внешний шок, который повлиял на рынок – специальная военная операция России в Украине (СВО). На рынке появилось больше вторичных квартир на продажу; срок экспозиции квартиры вырос в 2-3 раза по разным регионам. Для потенциальных покупателей ситуация была похожа в чем-то на март 2019 г.: ситуация неопределенности, ограничение международных перелетов, закрытие офисов иностранных компаний в России, снижение доходов. Цены на недвижимость пошли вниз. Сложности, с которыми столкнулись застройщики, усилились. Во-первых, сказался новый разрыв логистических цепочек, но теперь помноженный на блокировку международных денежных переводов и полный отказ части поставщиков работать с российскими контрагентами. Фактическая потеря иностранных покупателей. Рост конкуренции со стороны вторички. Для предотвращения падения цен застройщики начали использовать схемы «придерживания» части объектов, не вывод их на рынок.

Для оценки силы и направления факторов спроса и предложения на первичном рынке мы провели эмпирический анализ панельных региональных данных [2]. Анализ на региональном уровне позволил выявлять и учитывать в оценках сильную разнородность рынков жилья российских регионов. Было учтено, что цены на жилье традиционно сильно коррелированы во времени и часто являются «жесткими вниз», то есть снижаются гораздо более неохотно, чем растут; учтен и лаг, связанный со временем принятия решения о покупке квартиры, получения одобрения ипотеки и собственной покупкой.

Полученные результаты показывают, что в 2017-2022 гг. на динамику цен на первичном рынке влияли два фактора со стороны спроса – объемы выдаваемых ипотечных кредитов и курс доллара США – и один фактор со стороны предложения – это ИЦП в строительстве, отражающий рост цен на различные строительные материалы. Учитывая, что все переменные выражены в логарифмах, полученные коэффициенты можно интерпретировать в терминах эластичности. Эластичность цены на жилье по ИЦП является самой высокой: рост ИЦП на 10% приводит к росту цены на 1,1%. Рост курса доллара США на 10% приводит к росту цен только примерно на 0,6%, а рост объема кредитов на 10% приводит к росту цен на 0,12%. Однако простое сравнение эластичностей может создать ложное впечатление о том, что наиболее значимым фактором роста цен на жилье являлось удорожание строительных материалов. Тогда как в рассматриваемый период 2017-2022 ИЦП вырос в 1,38 раз (38%), максимальный скачок курса доллара составил 1,7 раз (т.е., 70%), а объем ипотечных кредитов вырос более чем в 11 (!) раз (т.е., более чем на 1000%). Таким образом, даже при низком коэффициенте эластичности влияние ипотеки на динамику цен в рассматриваемый период

было несопоставимо больше, чем влияние ИЦП и динамики курса доллара США. Так, рост объема выдаваемых кредитов на 1000% привел к росту цен на 12%, рост ИЦП на 40% – к росту цен на 4,4%. рост курса доллара на 70% привел к росту цен на 4,2%. Таким образом, ключевым фактором роста цен в рассматриваемый период явился рост объема выдаваемых кредитов, подавляющая часть которых выдавалась в рамках программ льготной ипотеки.

Отсюда можно сделать вывод, что мы понимаем, как работает рынок жилья во время шоков: граждане «прячутся» в недвижимость при резких колебаниях курса национальной валюты в долларах, а также реагируют в большой мере на процентную ставку по кредиту – видимо, сопоставляя доходность банковских вкладов и доходность от сдачи внаем купленного в ипотеку жилья. Тип шока для потребителя не важен. Это означает, что такое поведение будет характерно (а) для данного рынка в подавляющей доле случаев; (б) «бегство» может быть направлено на рынки, по своим свойствам, являющимся субститутами рынку жилья, если такие возникнут.

Однако жилищный рынок представляет собой комплекс разнообразных рынков, на которых торгуются товары с различными характеристиками, что позволяет каждому продавцу устанавливать свою цену при продаже или аренде. Каждый потребитель оценивает характеристики каждого жилья по-своему, и даже их выбор (покупка или аренда) может влиять на восприятие характеристик соседних жилых объектов другими потребителями, возможно, даже подталкивая их изменить свой первоначальный выбор [3]. Фактически, мы видим не один рынок, а совокупность множества рынков, которые могут обобщаться лишь с очень сильной долей условности. Например, обычно отдельно рассматривают рынки «первички» и «вторички», рынки разного класса жилья (стандарт/комфорт/бизнес/премиум/элит), жилья разной комнатности (студия/1-к/2-к/3-к/4-к/многокомнатная).

Например, в марте 2022 года резко упал спрос на самые дорогие квартиры. Более того, поскольку так же резко выросло предложение таких квартир, на них упали цены. Это можно было объяснить отъездом большого числа собственников таких квартир; со стороны же остающихся в России не самых богатых людей спрос на них не предъявлялся. Конечно же, эта тенденция в наибольшей мере проявилась в Москве; в провинциальных городах, зачастую, этот сегмент рынка либо отсутствует, либо представлен единицами лотов. На фоне Москвы интересен кейс Сочи, где, наоборот, в 2022 г. цены на элитный сегмент выросли. Это объясняется тем, что даже с падением числа сделок в элитном сегменте недостаточное предложение таких квартир спровоцировало рост цен. При этом цены в не элитном сегменте в Сочи также падали или держались вокруг цен 2021 года. Объяснение тому – отток иностранных покупателей в связи с фактическим запретом межбанковских переводов.

В малых городах с населением до 50 тыс. человек рынки недвижимости находятся в очень тяжелом положении (рис.1).

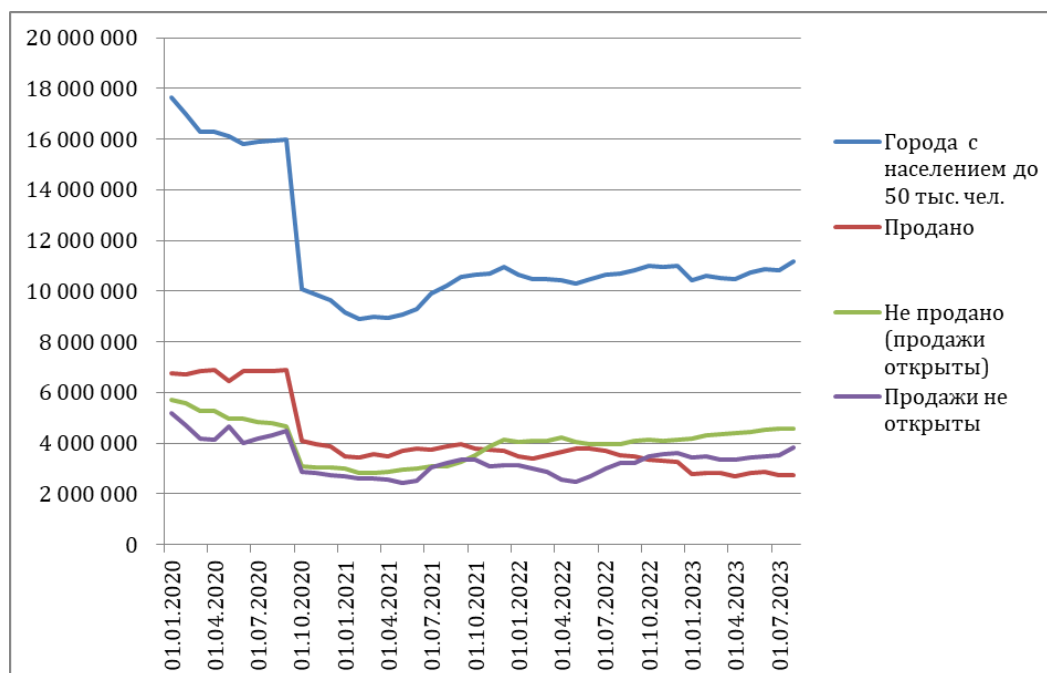


Рис.1. Реализация квартир в строящихся домах в малых городах, в кв.м.
 Построено авторами по данным Аналитического центра ДОМ. РФ [4]

Ситуация в малых городах сильно отличается от средней по России. В последнем квартале 2020 года наблюдается резкое падение показателя объемов строящегося жилья практически в два раза. Несмотря на то, что со второй половины 2021 года показатель начинает расти, этот рост настолько незначительный, что к середине 2023 года он на 40% ниже, чем в январе 2020 года. Это говорит о том, что ряд факторов, которые были спровоцированы переходом на проектное финансирование,кратно усилились пандемией COVID-19, значительно снизив возможности застройщиков, работающих в малых городах. Это, как правило, небольшие строительные компании. С реализацией квартир в строящихся домах падение показателя произошло синхронно в последнем квартале 2020 года и составило 55% (более чем в 2 раза). И, в отличие от объемов строительства жилья, которые потихоньку начали расти, продажи квартир продолжают снижаться. В середине 2023 года по сравнению с январем 2020 года снижение объемов продаж составило 60%. Этот тренд на снижение показателя реализации квартир совпадает с общероссийским, только в малых городах снижение более значительное.

В городах с населением от 50 до 250 тыс. человек ситуация с объемами строящегося жилья и его реализацией представлена на рис.2.

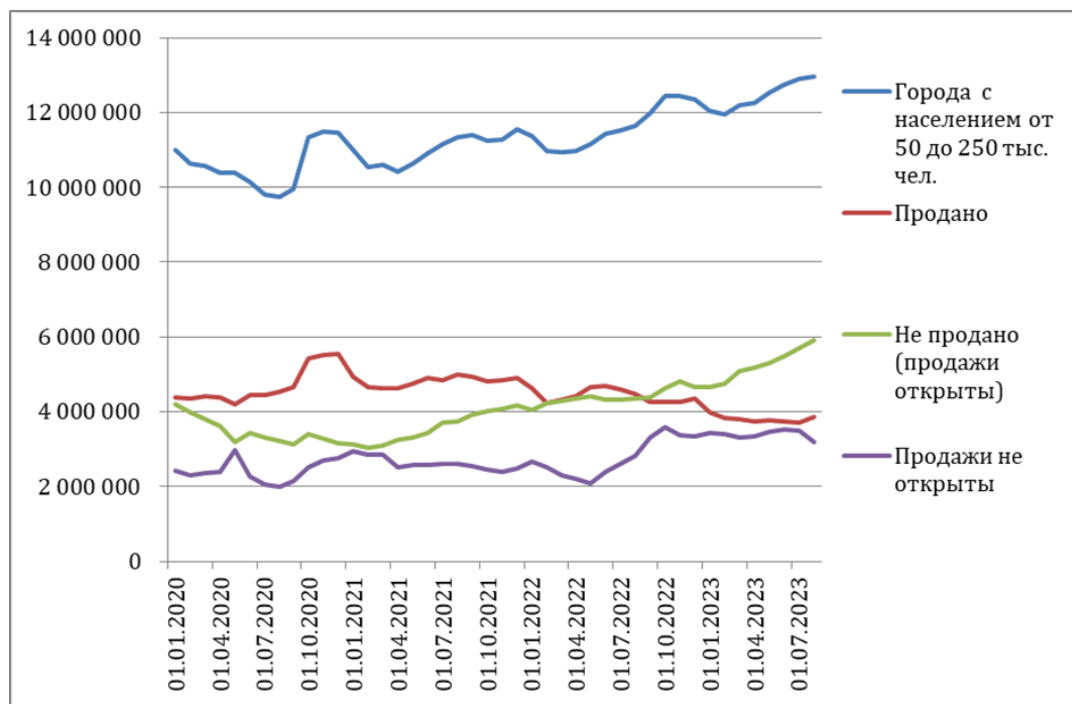


Рис.2. Реализация квартир в строящихся домах в средних городах, в кв.м.
Построено авторами по данным Аналитического центра ДОМ. РФ [4]

В городах среднего размера падение показателя объемов строящегося жилья наблюдается с начала 2020 года до III квартала 2020 года, которое составило 12%. Это снижение лишь на 4% больше, чем в целом по РФ. Несмотря ни на что, начиная с III квартала 2020 года, показатель начинает стабильно расти с небольшими сезонными колебаниями в феврале-апреле каждого года, так, что к середине 2023 года увеличился на 33%, что превысило значение на начало 2020 года. На объёмы продаж квартир в городах среднего размера начало пандемии COVID-19 не оказало никакого влияния. Напротив, продажи выросли за 2020 год на 32%. А в 2021 году началось падение реализации квартир в строящихся домах и к середине 2023 года полностью нивелировало рост 2020 года и стало ниже показателя на январь 2020 года. Если в январе 2020 года в средних городах продавалось 40,8% построенных квартир, то в середине 2023 года лишь около 30%. Ситуация с реализацией квартир в городах с населением от 50 до 250 тыс. человек совпадает с общероссийской, что косвенно подтверждает значительное снижение покупательной способности населения и этих городов.

В крупных городах с населением от 250 тыс. до 1 млн. человек ситуация с объемами строящегося жилья и его реализацией представлена на рис.3.

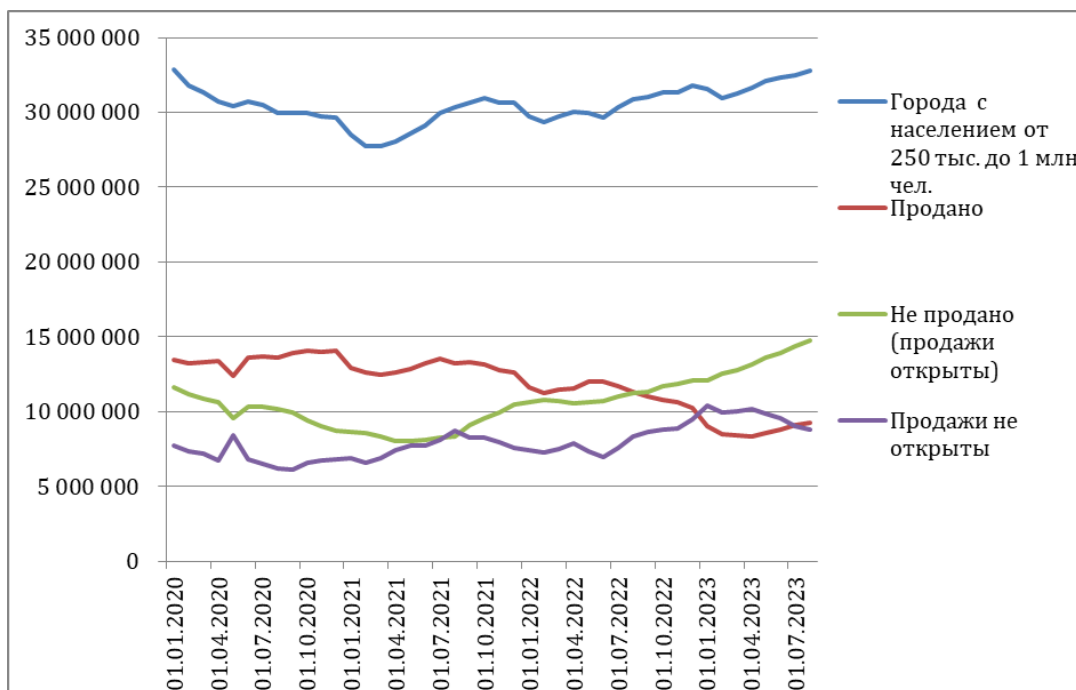


Рис.3. Реализация квартир в строящихся домах в крупных городах, в кв.м.
Построено авторами по данным Аналитического центра ДОМ. РФ [4]

В городах крупного размера падение показателя объемов строящегося жилья наблюдается значительно дольше, чем в средних городах, с начала 2020 года и до I квартала 2021 года включительно, и снижение показателя в 1,5 раза больше, чем в средних городах, что составило около 19%. Это снижение больше, чем в 2 раза, чем в целом по РФ. Но, начиная с апреля 2021 года, показатель объемов строящегося жилья начинает стабильно расти с небольшими сезонными колебаниями, так, что к середине 2023 года увеличился и вернулся к уровню начала 2020 года. Тренд с реализацией строящегося жилья в крупных городах совпадает со средними городами. На объемы продаж квартир в крупных городах начало пандемии COVID-19 не оказало никакого влияния. Напротив, продажи выросли за 2020 год, правда незначительно, только на 4%. А в 2021 году началось падение реализации квартир в строящихся домах и к середине 2023 года полностью нивелировало небольшой рост 2020 года и составило 35%. Если в январе 2020 года в крупных городах продавалось 41,7% построенных квартир, то в середине 2023 года – лишь 28%. Ситуация с реализацией квартир в крупных городах близка с общероссийской, но более усугубляет проблему значительного снижения покупательной способности населения и этих городов.

Принято считать, что в городах-миллионниках рынки недвижимости более стабильны. Проанализируем ситуацию с объемами строящегося жилья и его реализацией в миллионниках, которая представлена на рис.4.

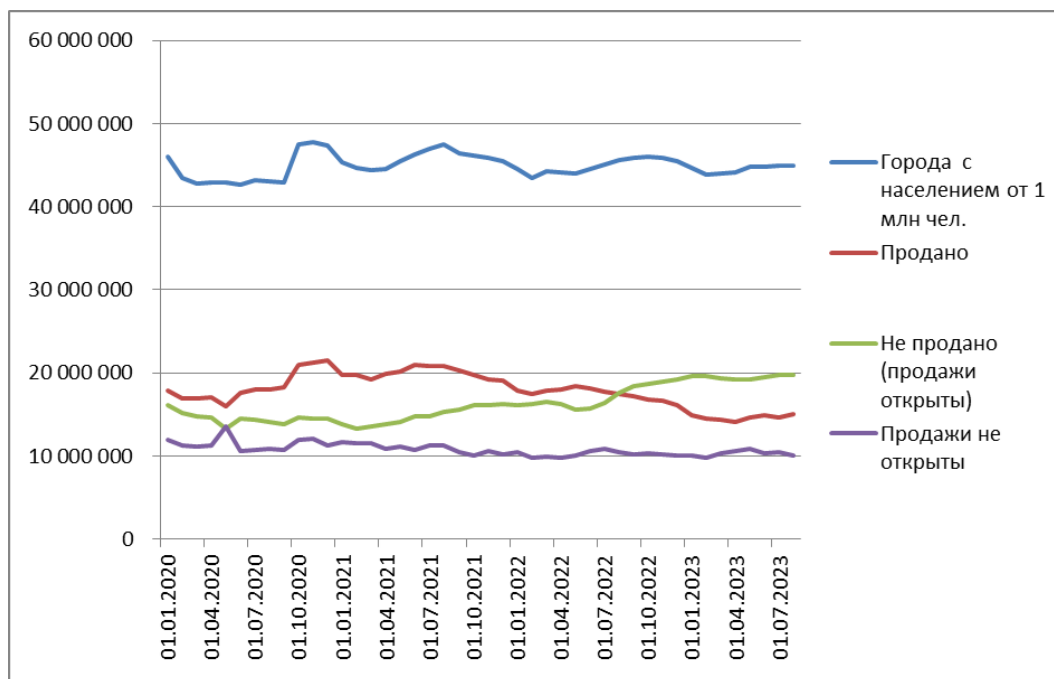


Рис.4. Реализация квартир в строящихся домах в городах–миллионниках, в кв.м.

Построено авторами по данным Аналитического центра ДОМ.РФ[4]

В миллионниках показатель объемов строящегося жилья ведет себя стабильно с небольшими сезонными колебаниями, чуть более значительными в 2020 году, и составляет в среднем 45 млн. кв.м. На объёмы продаж квартир в крупных городах начало пандемии COVID-19 оказало влияние, продажи снизились на 11% в I-II кварталах 2020 года. Но, в дальнейшем, до конца 2020 года наблюдается рост продаж на 35%. А в 2021 году началось падение реализации квартир в строящихся домах и к середине 2023 года полностью нивелировало рост 2020 года и составило 43%. Если в январе 2020 года в городах-миллионниках продавалось около 39% построенных квартир, то в середине 2023 года – лишь 33,5%. Ситуация с реализацией квартир в городах-миллионниках близка с общероссийской, но, несмотря на более высокие доходы населения этих городов, проблема снижения покупательной способности населения затронула и миллионники.

В случае столь большой и неоднородной как по физическим параметрам, так и по доходным группам территории стоит рассматривать рынки не в совокупности, а по группам или отдельно. Обычно рассматриваемый как единый рынок жилья должен при анализе разделяться на различные сегменты с учетом региональных характеристик, типов застройки, предназначения, площади, инфраструктуры и других факторов. Каждый из этих сегментов обнаруживает свои тенденции, которые иногда могут расходиться или даже противоречить общим направлениям. Разнообразие рынка ведет к искажениям информации о фундаментальных тенденциях и способствует возникновению ценовых искажений (переоценки или недооценки

стоимости конкретных объектов). В случае рассмотрения рынка по сегментам, во-первых, будет возможно выделить ряд факторов, которые действуют для, например, крупнейших городов, но не действуют или действуют в пренебрежительной малой степени в малых (изменение курса доллара). Во-вторых, это позволит использовать меры поддержки населения точно, более эффективно расходовать бюджетные средства, сократив государственные расходы, а также четче отслеживать влияние каждой принимаемой меры поддержки. Управление городскими процессами, касающимися существующей и новой застройки, не должно стимулировать негативные результаты работы рынка – такие, как резкий рост цен и снижение доступности жилья.

Список использованной литературы:

1. Постановление Правительства РФ от 18 июня 2018 г. N 69 «Об утверждении критериев (требований), которым в соответствии с Федеральным законом «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» должны соответствовать уполномоченные банки и банки, которые имеют право на открытие счетов эскроу для расчетов по договорам участия в долевом строительстве» // Официальный интернет-портал правовой информации: Консультант Плюс – https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_301230/ (дата обращения: 20.04.2023)
2. Федеральная служба государственной статистики : сайт. — Москва, 2023 – . – URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 19.08.2023)
3. Шилова, Н.В. Концепции и подходы к оценке “доступности” жилья: вопрос сопоставления целей и индикаторов реализации // Финансы и бизнес. – 2023. – №1. – С. 54-61
4. Аналитический центр ДОМ.РФ: сайт. – Москва, 2023 – . – URL: <https://xn--d1aqf.xn--p1ai/analytics/analytical-center/> (дата обращения: 19.08.2023)

Маричев С.Г.
Уфа, УФИЦ РАН

ФАКТОРЫ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Статья подготовлена в рамках выполнения плана НИР УФИЦ РАН по государственному заданию Министерства науки и высшего образования РФ.

Один из способов активизации процессов, связанных с цифровой трансформацией и инновационной деятельностью, заключается в разработке и успешной реализации концепции региональных инновационных систем. Хотя рынок инноваций обладает явно глобальным характером (по меньшей мере, с точки зрения теории), возможность стимулирования инновационных процессов на уровне региона не следует недооценивать [8].

Важным аспектом региональной инновационной системы является обеспечение институциональной поддержки для инноваторов – как для отдельных предпринимателей, так и для научно-исследовательских институтов [9]. Помимо этого, система должна стимулировать инновационную активность, основываясь на следующих ключевых моментах:

– *Создание системы управления и распределения ответственности за инновационное развитие.* Создание вертикальной структуры управления поможет обеспечить четкое руководство и координацию в области инноваций.

– *Обеспечение финансирования из трех источников:* государственный бюджет, внебюджетные источники и собственные доходы от инновационных проектов. Это обеспечит устойчивое финансирование и разнообразие источников поддержки.

– *Установление правовой и организационной связи с целевыми программами.* Интеграция региональной инновационной системы с национальными и региональными целевыми программами позволит максимизировать эффективность использования ресурсов.

– *Создание информационных центров.* Эффективное распространение информации об инновационных возможностях и достижениях является ключевым фактором в поддержке инновационной активности.

– *Тесное сотрудничество с академическими и научными институтами.* Плодотворное взаимодействие с Российской академией наук, университетами и другими научными центрами поможет стимулировать передачу знаний и технологических инноваций.

– *Создание независимой рыночной платформы.* Региональная инновационная система должна интегрировать как предприятия реального сектора,

так и финансовые институты, обеспечивая тем самым потоки капитала и знаний между ними [2].

Осуществление указанных пунктов позволит создать устойчивую, координированную и поддерживающую инновации систему на региональном уровне, способствуя активному развитию цифровой и инновационной сферы в РФ [3]. Таким образом, концепция региональной инновационной системы по сути является реализацией (или новым подходом к реализации) концепции «тройной спирали», где на стыке взаимодействия государства, бизнеса и науки происходит генерация инноваций [4].

В США существует Исследовательский треугольник Северной Каролины, Шоссе-128 в Массачусетсе (с оговорками, ведь там, как и в Силиконовой долине, роль государства незначительна), технопарки «София-Антиполис» во Франции, наукоград «Цукуба» в Японии.

В упомянутых примерах реализуется концепция «тройной спирали», где на стыке взаимодействия государства, бизнеса и науки происходит генерация инноваций.

Кейс «Исследовательского треугольника» в Северной Каролине. В конце 1940-х гг. Северная Каролина была отстающим. Необходимо было предпринять меры для стимулирования экономического роста в штате.

Предпосылки создания технопарка, нацеленного на создание инноваций [10]:

1. *Стагнация экономики* – потребность в научно-технологическом развитии, драйвером которого выступает генерация инноваций.

2. *«Утечка мозгов»* – многие молодые специалисты предпочитали уезжать из «бесперспективного» штата на поиски лучшей жизни.

3. *Низкий уровень экономического развития* – аграрная направленность региона, высокий уровень безработицы, низкий уровень отраслевой диверсификации экономики.

4. *Низкий уровень качества жизни* – один из самых низких показателей дохода на душу населения по стране.

5. *Наличие научных школ национального и мирового уровней* – сильные медицинские и инженерные научные школы и ядро из выдающихся исследователей почти в каждой из областей науки.

6. *Отсутствие технологических отраслей* – несмотря на наличие передовых научных школ, в Северной Каролине отсутствовали соответствующие развитые отрасли.

7. *Удачное расположение университетов* – все три крупнейших университета в штате были расположены возле главного аэропорта и железнодорожных станций, что делало потенциальное размещение резидентов в технопарке более привлекательным и логистически оправданным.

8. *Наличие спроса на инновации со стороны бизнеса* – бизнес осознавал, что научные исследования – двигатель индустриального роста. В стране создавались и развивались новые отрасли, которым были нужны

высококвалифицированные специалисты и инновационные технологии.

9. *Пустой земельный участок* – наличие свободного участка способствовало размещению технопарка.

10. *Личная инициатива* – представители бизнеса, государства и университетов сознавали важность стимулирования экономического роста и активно способствовали этому процессу.

Исходя из первоначальных концептуальных замыслов основателей, Исследовательский треугольник был задуман как частное коммерческое предприятие [7]. Однако на этапе практической реализации возникли существенные трудности:

– *Ограниченная политическая поддержка со стороны руководства штата*: возникли сложности в обеспечении достаточного уровня политической поддержки и одобрения проекта на уровне штата.

– *Отсутствие финансовой поддержки от штата*: отсутствие финансовой поддержки со стороны штата привело к серьезным трудностям в обеспечении необходимого финансирования для осуществления проекта.

– *Неясность выгоды для университетов*: университетские структуры были не уверены в выгодах, которые они получают от участия в данной инициативе.

– *Риски нарушения учебного процесса*: проект сталкивался с рисками нарушения нормального учебного процесса в университетах из-за интеграции их деятельности в коммерческие проекты.

– *Отсутствие заинтересованности местных инвесторов*: местные инвесторы оказались мало заинтересованными вкладывать средства из-за высоких рисков невозврата инвестиций.

– *Высокие риски для бизнеса*: сложившаяся ситуация создавала неприемлемо высокие риски для бизнеса из-за ряда упомянутых проблем.

В итоге был осуществлен стратегический поворот в сторону некоммерческой организационной модели Исследовательского треугольника. Этот переход дал следующие значительные преимущества:

– **Активная политическая поддержка губернатора и руководства штата**: отсутствие коррупционных рисков при некоммерческой форме проекта обеспечило активное содействие высших политических руководителей.

– **Государственное финансирование инфраструктуры**: структурные изменения позволили получить финансовую поддержку для развития инфраструктуры проекта со стороны государства.

– **Доступ университетов к ресурсам частного сектора**: университетам стал доступен материально-технический потенциал частных компаний, способствуя усилению их взаимодействия.

– **Активное участие профессорско-преподавательского состава в исследованиях**: проект обеспечил возможность активного участия ППС в ведущих научных исследованиях.

– **Практика студентов на передовых предприятиях:** инициатива позволила студентам получить ценный опыт в передовых компаниях.

– **Создание отдельного Института Треугольника:** организация отдельного института помогла разделить функции образования и научных исследований.

– **Трансформация идеи Треугольника из проекта для бизнеса в институт общего благополучия:** проект перерос в инициативу, направленную на общее благополучие, что усилило приток инвестиций.

– **Снижение инвестиционных рисков:** Комбинированные изменения способствовали уменьшению рисков для инвесторов до уровней, соответствующих нормальным венчурным инвестициям.

Факторы, способствовавшие успешному развитию Исследовательского Треугольника в Северной Каролине:

1) Выдающиеся научные школы в перспективных отраслях: Наличие университетов, специализированных в области фармацевтики, электроники и химии, обеспечило наличие рынка высококвалифицированных специалистов.

2) Организационно-правовая форма как некоммерческая организация: Переход к форме некоммерческой организации позволило сделать акцент на общественной ценности и научных исследованиях, а не только на коммерческой прибыли.

3) Качественное управление и администрирование: В разные этапы развития Треугольника были созданы адекватные организационные структуры, что обеспечило эффективное руководство и мониторинг проекта.

4) Важная роль государства и общества: Создание благоприятной инфраструктуры, развитый рынок недвижимости, активное участие бизнеса в финансировании, государственное финансирование образования и науки, а также предоставление налоговых льгот способствовали успеху проекта.

5) Удачное место расположения: Концентрация резидентов вблизи университетов и доступность всей необходимой инфраструктуры способствовали быстрому развитию Треугольника.

6) Социальная ответственность и местный патриотизм: Участники проекта, являясь местными жителями, действовали с учетом интересов региона.

В итоге, создание и развитие Исследовательского Треугольника Северной Каролины привели к заметному экономическому подъему региона. На сегодняшний день, этот инновационный парк насчитывает около 400 компаний [5], занимающих передовые позиции в области науки и техники, что свидетельствует о его значительном успехе и значимости для регионального развития.

Кейс территориального нефтехимического кластера в Республике Башкортостан является важным примером для анализа влияния формы

собственности на успешность и эффективность инновационных и промышленных инициатив. В данном кейсе, в рамках Института нефтехимпереработки (*ГУП ИНХП*), был сформирован Территориальный нефтехимический кластер [1], объединивший предприятия, связанные с нефтегазовой отраслью, в девять подкластеров с участием 235 компаний в период с 2012 по 2016 год.

В 2016 г. *ГУП ИНХП*, несмотря на свою рентабельность, был сначала включен в план на приватизацию в рамках сокращения участия Республики Башкортостан в неэффективных дочерних обществах, а также для пополнения бюджета. Потом, находясь уже в процессе реорганизации и не имея возможности получать заказы и участвовать в тендерах, был из этого плана исключен, якобы с целью обеспечения сохранности и целевого использования высокотехнологичного оборудования, приобретенного для института за счет регионального бюджета. В 2018 г. предприятие было реорганизовано в акционерное общество, а в 2021 г. вновь включено в план приватизации и в 2022 г. приобретено компанией *ООО «Баистройсервис»* (непрофильным собственником, не имеющим отношения к нефтехимической отрасли).

При этом с начала своего основания и до 2017 г. *ИНХП* фактически не финансировался из бюджета, был рентабелен и расширял штат сотрудников, приносил в период 2010-2015 гг. в среднем около 50 млн. руб. налогов в год в бюджет Башкортостана и более 150 млн. руб. в федеральный бюджет и внебюджетные фонды.

Анализ этого кейса показывает, что форма собственности оказывает значительное влияние на выполнение стратегических функций предприятия:

1) Как государственное унитарное предприятие (*ГУП*), *ИНХП* был модератором и организатором кластера, что поддерживало доверие контрагентов и обеспечивало региональную поддержку.

2) В процессе приватизации, в связи с приобретением нефтегазохимического учреждения непрофильным владельцем, наблюдались разрушение доверия, сокращение рынка объектов приватизации, снижение налоговых платежей и риски потери высококвалифицированных кадров [6].

Действия региональных властей также имели существенное влияние на развитие кластера:

1) Нежелание учитывать специфику работы *ИНХП* и стремление к унификации оказали негативное воздействие на принимаемые решения.

2) Отсутствие желания взять на себя ответственность за принятие решений, низкая компетентность и незаинтересованность со стороны куратора кластера также оказали негативное воздействие.

В итоге, анализ данного кейса подчеркивает важность выбора формы собственности и управления для обеспечения успешности и эффективности инновационных и промышленных инициатив, а также подчеркивает роль

региональных властей в поддержке инновационных проектов и организации кластеров и региональных инновационных систем.

Список использованной литературы:

1. Ахунов Р.Р., Зулькарнай И.У., Янгиров А.В., Ислакаева Г.Р., Рабцевич А.А., Шестакович А.Г., Рамазанов Р.Р., Маричев С.Г., Михайлов В.С., Трофимчук Т.С., Низамутдинов Р.И., Амирова А.Т. Нефтехимическая зависимость Республики Башкортостан: Pro et contra диверсификации экономики / под ред. Р.Р. Ахунова, И.У. Зулькарнай – Уфа: «Принт+», 2021. – 166 с.

2. Зулькарнай И.У., Биглова Г.Ф., Семенов С.Н., Рамазанов Р.Р., Мухаметзянов И.З., Михайлов В.С., Шестакович А.Г., Маричев С.Г., Рабцевич А.А., Ислакаева Г.Р., Бикметов А.Р., Тимашева К.Т., Емелин С.М., Лапицкий Д.Б., Файзуллина Р.Ф. Институты эффективного трансфера инноваций в экономику / под ред. д.э.н. И.У. Зулькарнай – Уфа: «Принт+», 2021. – 166 с.

3. Зулькарнай И.У., Шестакович А.Г. Инновационный центр «Сколково» как проект по трансплантации успешных институтов «Силиконовой долины» // Инновационная деятельность. – 2014. – № 3. – С.17-27.

4. Ицковиц Г., 2010. Модель тройной спирали // Инновации. – 2011– №4(150) – С.5-10.

5. Линк А., Скотт Дж. Рост парка «Исследовательский треугольник» // Материалы конференции по политике стимулирования предпринимательства в экономике, основанной на знаниях (18 сентября 2000 г.). – Ниттингем: Экономика малого бизнеса том 20, № 2, 2003. – С. 167-175.

6. Михайлов В. Зарождение и эволюция институциональных препятствий инновационному предпринимательству в России // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2022. – №3. – С. 54-61.

7. Морган Э. Парк «Исследовательский Треугольник» в Северной Каролине: история успеха частной промышленности, способствующая привлечению государственных инвестиций для создания собственного коммерческого парка. – Кэмпбелл: Юридическая школа Университета Кэмпбелла, 2010. – 605 с.

8. Пилясов А.Н. Синергия пространства: региональные инновационные системы, кластеры и перетоки знания. – Смоленск: Ойкумена, 2012. – 760 с.

9. Фельдман М., Лоу Н. Триангуляция региональных экономик: реализация перспектив цифровых данных // Исследовательская политика. – 2015. – том 44, № 9. – С. 1785-1793.

10. Link, A. Generosity: The Early History of the Exploratory Triangle Park. – City. Durham: North Carolina Triangle Research Foundation. – 1995. – 185 p.

Титов В.П.*Москва, НИИ «Мостранспроект»*

МОДЕЛИ КАК ИНСТРУМЕНТ ТРАНСПОРТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ (ПРОГНОЗИРОВАНИЯ)

Нормальное и сбалансированное развитие любого города основывается не только на рациональном землепользовании и градостроительной концепции, но и на развитии обеспечивающей город инфраструктуры, важнейшим элементом которой является транспортная система города [1,2]. Для оптимального планирования этой системы, в частности, ее структуры и пропускной способности, необходимы достоверные прогнозы транспортного движения [3]. Настоящая статья посвящена обсуждению достоинств и ограничений стандартной четырехшаговой модели транспортного планирования.

В рамках этой модели исходными данными для прогнозирования пассажиропотоков являются:

1. Транспортное районирование города и ближайших пригородов.
2. Численность и структура населения, в том числе трудоспособного и трудозанятого по различным отраслям экономики и сферам обслуживания, а также численность учащихся высших и средних учебных заведений.
3. Система расселения по расчетным транспортным районам (РТР).
4. Количество мест приложения труда (МПАТ), их функциональное назначение и размещение на территории города (распределение по РТР).
5. Посещаемость объектов торговли, культурно-бытового и рекреационного назначения.
6. Обеспеченность РТР видами транспорта, их удаленность от центра города.
7. Текущие показатели пользования всеми видами транспорта при выезде (въезде) из различных РТР.
8. Максимальная провозная способность всех видов транспорта в периоды «пиковых» нагрузок, интервалы движения, средние эксплуатационные скорости, вместимость.
9. Зависимость формирования пассажирских потоков от часов суток, дней недели, сезонов года.

Как уже отмечалось, прогноз транспортного движения (загрузки транспортных линий) выполняется последовательно в 4 шага.

Шаг 1 – определение общего количества пассажиров, выезжающих из РТР на всех видах транспорта в час «пик» (Trip generation).

Шаг 2 – расчет матрицы корреспонденций между расчетными транспортными районами (Trip distribution).

Шаг 3 – расщепление матрицы корреспонденций по видам транспорта (Mode choice).

Шаг 4 – распределение транспортных потоков (пассажиры и автомобили) по транспортной сети (Trip assignment).

На первом шаге определяется общее количество пассажиров, выезжающих из i -го транспортного района (формула 1):

$$Q_{oi} = h_i N_i \quad (1)$$

где Q_{oi} – количество пассажиров, выезжающих из i -го района со всеми целями с использованием различных видов транспорта; h_i – доля населения, выезжающего из i -го района в утренний час «пик» на всех видах транспорта; N_i – численность населения i -го района.

Общее количество пассажиров, выезжающих из i -го района в утренний час «пик» с использованием различных видов транспорта, определяется в зависимости от обеспеченности района местами приложения труда (МПТ) и их функционального назначения. А сама обеспеченность оценивается на основе расчета достаточности трудовых ресурсов – разности между численностью трудозанятого населения, проживающего в данном районе, и численностью работающих на объектах, расположенных на территории i -го района (формула 2):

$$T_i = d_i N_i - R_i \quad (2)$$

где T_i – избыток или дефицит трудовых ресурсов i -го района; d_i – доля трудозанятого населения i -го района в общей численности его населения; N_i – численность населения i -го района; R_i – численность работающих на объектах, расположенных на территории i -го района.

Иными словами, предполагается, что индивид, проживающий в i -том транспортном районе, будет, прежде всего, выбирать для себя рабочее место, расположенное в районе своего проживания. И только если спрос на работников в данном районе будет меньше, чем предложение труда (он не сможет найти себе работу в своем районе), житель поедет на работу в другой район.

Это очень спорное предположение, поскольку на выбор места приложения труда, помимо сферы деятельности и расстояния, оказывает влияние множество других факторов, в том числе, характер трудовых обязанностей, заработная плата, отношения в коллективе, возможности продвижения, привычка и др.

В зависимости от результата расчета T_i , исходя из наличия дефицита, баланса или избытка МПТ на территории i -го района, а также функционального разнообразия МПТ на его территории определяется значения величины h_i (доля выезда из i -го района от общей численности его населения).

На втором шаге рассчитывается матрица корреспонденций – определяется количество поездок из каждого пункта отправления (PTP_i) в каждый пункт назначения (PTP_j) – T_{ij} .

В основу расчета матрицы корреспонденций обычно закладывается гравитационная модель, базирующаяся на предположении, что размер корреспонденции между каждыми двумя районами прямо пропорционален емкости районов (по населению и МПТ) и обратно пропорционален расстоянию между этими районами, выраженному во времени поездки [4].

В результате получаются матрицы для каждого периода времени размерностью $M \times M$, где M – общее число транспортных районов (рисунок 1). Предполагается, что диагональные значения показателей этой матрицы (T_{ii}) равны нулю.

$$\begin{pmatrix} T_{11} & T_{12} & \dots & T_{1M} \\ T_{21} & T_{22} & \dots & T_{2M} \\ & & \dots & \\ T_{M1} & T_{M2} & \dots & T_{MM} \end{pmatrix}$$

Рис.1. Матрица корреспонденций

Таким образом, гравитационная модель предполагает, что индивид, который не нашел себе места приложения труда в районе своего проживания, будет при прочих равных условиях стремиться выбрать себе место работы как можно ближе к дому.

Это второе спорное предположение модели. Как мы уже отмечали, на выбор места работы оказывают влияние множество факторов. И расстояние (время передвижения) до места работы является среди них далеко не первостепенным.

На третьем шаге происходит расщепление общей матрицы корреспонденций по видам транспорта – рассчитывается доля поездок на том или ином виде транспорта между каждой парой РТР.

Основой для расщепления матрицы корреспонденций по различным видам транспорта являются закономерности транспортного поведения, которые связаны с такими факторами как время, затрачиваемое на дорогу, комфортность передвижения, готовность нести дополнительные расходы. Все временные и не временные факторы, оказывающие влияние на выбор вида транспорта, приводятся к единой условной величине – обобщенным затратам, выраженным во времени. Соответственно, чем выше обобщенные затраты на поездку на рассматриваемом виде транспорта, тем меньше доля пользования этим видом транспорта.

Для расчета распределения пассажиров между различными видами транспорта в зависимости от обобщенных временных затрат используется логистическая кривая.

В итоге производится распределение пассажиров между всеми видами массового пассажирского транспорта – рельсового, наземного пассажирского и автомобильного транспорта, включая личный, такси и каршеринг.

Здесь мы имеем дело с третьим спорным предположением – гипотезой о том, что выбор вида транспорта определяется обобщенными

затратами, выраженными временем. Между тем, очевидно, что это верно далеко не всегда. Многие потребители транспортных услуг предпочитают использовать наземные виды транспорта, хотя поездки на метро займут меньше времени. Это может объясняться многими причинами, в том числе, нежеланием спускаться под землю, возможностью любоваться городом, трудностью дышать искусственным воздухом, стремлением избежать неудобные подземные переходы и др. Иными словами, если экономия времени при пользовании метро не очень существенная, многие горожане могут предпочесть наземный, в том числе, личный, транспорт.

На четвертом шаге происходит наложение частных матриц корреспонденций на существующую маршрутную сеть с учетом ее пропускной способности.

Здесь применяются две основные модели выбора: принцип пользовательского равновесия Уордропа и модель конкуренции по Штакельбергу. Согласно принципу пользовательского равновесия каждый пользователь выбирает кратчайший маршрут (по времени в пути) при условии, что все остальные пользователи делают то же самое. Проблема данного подхода связана с двусторонней зависимостью: время в пути зависит от интенсивности движения, а интенсивность движения – от выбора водителя. В итоге предполагается, что пользователи ориентируются либо на свой прошлый опыт, либо на оценки поисковых систем (навигаторов). В модели конкуренции Штакельберга пользователи реагируют на действия «лидера», например, диспетчера перевозок.

Результатом расчета являются пассажиропотоки на линиях и станциях различных видов транспорта, а также время, затрачиваемое на корреспонденцию.

Соответственно, четвертым спорным предположением модели является допущение о выборе кратчайшего по времени маршрута движения. Сама по себе эта предпосылка достаточно логична, но поскольку, как уже отмечалось, оценить данное время довольно проблематично, чаще всего выбирается привычный маршрут.

Таким образом, используемая в настоящее время модель транспортного прогнозирования опирается на довольно спорные допущения о факторах, которые влияют на потребительский выбор. А именно:

- предположение о том, что основным критерием выбора места приложения труда является минимизация затрат времени на передвижение;
- предположение о том, что основным критерием выбора вида транспорта и маршрута передвижения являются обобщенные временные затраты.

Однако, несмотря на перечисленные недостатки, краткосрочные прогнозы, получаемые на основе описанной выше модели, обладают высокой степенью точности. Это объясняется тем, что корректирующие коэффициенты обычно определяются на основе регрессионных моделей, рассчитанных на больших интервалах времени. То есть, упрощенные содержательные

допущения удастся преодолеть за счет калибровки на основе технического анализа статистических данных.

Тем не менее, если речь идет о долгосрочном планировании, на десятилетия вперед, технический анализ прошлого вкупе с упрощенными допущениями модели могут сыграть с пользователями модели злую шутку.

Дело в том, что мы живем в век цифровой революции, существенно изменяющей трудовое и потребительское поведение населения. Если говорить о тенденциях изменения рынка труда, то здесь существенными темпами растут доли дистанционной и портфельной занятости, а также занятости по требованию [5]. Иными словами, все большее количество работников вовлечены в нестандартные формы занятости, уходя от модели четко определенной продолжительности рабочего дня на единой площадке, которая предоставляется работодателем. Естественно, что это оказывает огромное влияние на структуру спроса на транспортные услуги.

Изменения в потребительском поведении в настоящее время обусловлены, прежде всего, широким распространением электронных торговых площадок и возможностью дистанционного приобретения цифровых благ и электронных услуг. При этом уже сейчас можно сказать, что в ближайшее время все большую роль будут играть три относительно новых фактора: (а) повсеместное распространение аддитивных технологий, которое позволит вернуть часть производства в рамки домашних хозяйств; (б) появление беспилотных транспортных средств, которое окажет влияние на структуру выбора транспортных услуг; (в) загрязненность городов, стимулирующая обеспеченное население изменять место своего проживания.

Все эти факторы обуславливают необходимость изменения подхода к транспортному планированию (прогнозированию транспортных потоков) – переход от модели усредненного поведения к учету разнообразия моделей транспортного поведения.

Общая идея агент-ориентированной модели транспортного прогнозирования состоит в том, что население мегаполиса состоит из жителей, имеющих различные критерии выбора как мест проживания и работы, так и вида используемого транспорта. Или, другими словами, аргументы, которые оказывают влияние на выбор, имеют для них разный вес. При этом необходимо разделять два понятия: факторы, которые оказывают влияние на выбор потребителей, и переменные, которые они принимают во внимание при осуществлении выбора (таблица 1).

Таблица 1

Факторы и переменные потребительского выбора

		Факторы влияния	Переменные выбора
1.	Выбор района проживания	– уровень текущего дохода – имущественное положение – характер занятости	Экология Средняя стоимость проживания Наличие МПТ Инфраструктура

2.	Выбор района работы	– уровень образования – уровень квалификации – возраст – имущественное положение – тип района проживания	Время передвижения Средний уровень оплаты труда Возможность реализации
3.	Выбор вида транспорта	– наличие собственного авто – наличие прав – боязнь подземного транспорта – возраст – имущественное положение	Время поездки Наличие свободных мест для сидения Количество и удобство пересадок Доступ к услугам (связь, туалет)
4.	Выбор маршрута	– возраст – имущественное положение – наличие прав	Время поездки Сложившиеся рутины Эстетика передвижения

Источник: составлено автором

Всех жителей города (потенциальных пользователей услуг) можно разделить на кластеры в зависимости от значимости для них различных факторов, которые определяют их выбор. Деление на кластеры возможно, поскольку логично предположить, что ряд предпочтений взаимосвязаны. Например, можно предположить, что чем выше уровень образования и квалификации индивида, тем менее он чувствителен к такому фактору как время на передвижение. Аналогично люди, которые выбирают жизнь на природе (в пригороде), будут придавать меньшее значение времени, затрачиваемому на дорогу, но больше внимания будут уделять уровню предполагаемого дохода.

Следующий шаг – определение текущей численности и мест проживания представителей выявленных кластеров (на основе анализа существующих транспортных потоков). Третий шаг – разработка различных сценариев развития технологий, изменения природных и политических условий, а также транспортной инфраструктуры города. Наконец, четвертый шаг – построение прогнозов транспортных потоков для альтернативных сценариев изменения экзогенных факторов.

Список использованной литературы:

1. Vukan R. Vuchic (2005) *Urban Transit: Operations, Planning and Economics* - John Wiley & Sons
2. Vukan R. Vuchic (2007) *Urban Transit Systems and Technology* - John Wiley & Sons
3. Алиев А.С., Мазурин Д.С., Швецов В.И. (2016) Модель транспортных потоков на основе четырехшаговой схемы с учетом цепочек передвижений // Труды ИСА РАН. Том 66, №1, С. 3-9
4. Voorhees A. M. (1956) *A General Theory of Traffic Movement*, Institute of Traffic Engineers, New Haven, Connecticut
5. Устюжанина Е.В., Евсюков С.Г., Сигарев А.В., Устюжанин В.Л. (2021) Трансформация рынка труда: влияние пандемии и прогнозы на будущее // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика – № 1. – С. 77 – 102

Устюжанин В.Л.
Москва, ЦЭМИ РАН

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНТИКРИЗИСНЫХ МЕР В США, ЯПОНИИ И СТРАНАХ ЕВРОПЫ ЗА ПОСЛЕДНИЕ СТО ЛЕТ

В настоящее время во всем мире имеет место сложная экономическая ситуация, в основе которой лежат: деглобализация, обусловленная влиянием пандемии и обострением международной политической ситуации; структурная перестройка экономики на всех уровнях, начиная с мирового и заканчивая внутриотраслевым; институциональные дисфункции, связанные с переходом к новым формам экономического взаимодействия. В этих условиях особую актуальность приобретает исследование исторического опыта борьбы с тяжелыми экономическими ситуациями, в том числе, стратегий выхода из экономических кризисов и стагнаций.

За последние сто лет мир пережил несколько глобальных экономических кризисов. С точки зрения ухудшения макроэкономических показателей, самыми тяжелыми из них считаются Великая депрессия (1929-1939 гг.), послевоенный кризис (1945-начало 1950-х гг.), нефтяной кризис 1973-1974 гг., финансовый кризис 2007-2009 гг. и коронавирусная рецессия (2020-2021 гг.). В работе проводится сравнительный анализ экономических инструментов, применяемых пятью странами – США, Германией, Францией, Великобританией и Японией – с целью преодоления кризисных явлений. Изложение ведется в исторической последовательности.

I. Великая депрессия

Во время Великой депрессии широкое распространение в мире получили идеи британского экономиста Джона Мейнарда Кейнса, ратовавшего за активное вмешательство государства в экономику в условиях кризиса. В середине 1930-х гг. во всех исследуемых в работе странах усилилось государственное регулирование экономики. Проводилась национализация предприятий, фирмам предоставлялись субсидии, а также налоговые и таможенные льготы. Для повышения занятости и стимулирования совокупного спроса организовывались общественные работы, домохозяйствам выплачивались социальные пособия.

В США государственные инвестиции направлялись, в первую очередь, на строительство объектов инфраструктуры, а также в банковскую сферу. В Германии, Франции, Японии, а позднее и в Великобритании наибольшее субсидирование получал сектор ВПК. Снижение покупательной способности домохозяйств привело к существенному сокращению спроса на сельскохозяйственную продукцию, поэтому во многих странах

государство патронировало оказавшийся в тяжелом положении агропромышленный сектор.

Значимую поддержку от государства получали фирмы, которые производили продукцию на экспорт. За счет государственных субсидий японские, немецкие и американские компании имели возможность продавать свои товары за границу по демпинговым ценам. В 1931 г. был создан «стерлинговый блок» – валютная группировка стран Британской империи и некоторых других государств, внутри которой все международные расчеты привязывались к фунту стерлингов. Члены стерлингового блока продавали Великобритании сырье и продовольствие, а за это были вынуждены закупать изделия английской промышленности.

Важным инструментом повышения конкурентоспособности национальных товаров на мировых рынках стал отказ от золотого стандарта в Великобритании, США и Франции. Это привело к девальвации национальных валют этих стран и, как следствие, повышению конкурентоспособности производимых ими товаров. Отмена золотого стандарта позволила также увеличить предложение денег в экономике, что привело к дополнительному стимулированию совокупного спроса.

Великая депрессия сильнее всего ударила по мелким и средним компаниям, поэтому во всех пяти странах проводилось принудительное картелирование предприятий. Укрупнение компаний имело целью облегчить государственный контроль над ними и повысить прозрачность их хозяйственной деятельности. Кроме того считалось, что большим организациям легче выжить в условиях кризиса.

Произошли изменения и в регулировании трудовых отношений. В Германии и Японии в конце 1930-х гг. увеличилась продолжительность рабочего дня, а также был введен запрет на организацию профсоюзов и проведение забастовок. А в США и Франции, напротив, произошло сокращение рабочей недели, и рабочие получили право организовывать профсоюзы. Правительства этих стран надеялись таким образом снизить социальную напряженность и уменьшить недовольство населения.

II. Послевоенный кризис

После Второй мировой войны Франция и Великобритания вновь взяли курс на усиление государственного вмешательства в экономику, национализацию и монополизацию предприятий. Япония и Западная Германия, напротив, стали снижать уровень государственного влияния. В обеих странах были упразднены введенные во время войны административное распределение ресурсов и контроль над ценами. При этом и Япония, и Германия сделали ставку на поддержку мелкого и среднего бизнеса. Во время американской оккупации Японии в 1947 г. был принят антимонопольный закон, распустивший японские промышленные и финансовые объединения дзайбацу. Антикартельные указы Людвиг Эрхарда также предусматривали запрет монополий, создающих препятствия для свободной конкуренции

США в целях стимулирования совокупного спроса снижали налоговые ставки, предоставляли фирмам и домохозяйствам налоговые льготы, а также увеличивали размеры МРОТ и социальных выплат. Страны Европы и Япония, напротив, борясь с развернувшейся во время войны инфляцией спроса, пытались «сжать» денежную массу с помощью повышения налогов и ключевых ставок. В Западной Германии для обуздания инфляции была проведена валютная реформа: появилась новая валюта «дойчмарки», которые можно было обменять на рейхсмарки по курсу 1 к 17.

В 1948 г. страны Западной Европы стали получать экономическую помощь от Соединенных Штатов в рамках реализации плана Маршалла. Главными направлениями поддержки были поставки продуктов питания, одежды, промышленного оборудования и сырья, а также предоставление кредитов. В качестве «благодарности» европейские страны обязывались снизить тарифы на импорт продукции из США, а также сократить производство товаров, конкурирующих с американской продукцией.

Большая часть средств, получаемых европейскими странами от Соединенных Штатов, направлялась на развитие и обновление производства. Приоритетными отраслями для субсидирования в Европе и США стали тяжелое машиностроение, сельское хозяйство и строительство. С началом Корейской войны на первый план в США и Великобритании вышли инвестиции в ВПК, что привело к новому витку экономического роста в этих странах. А в оккупированной американцами Японии в начале 1950-х гг. военные спецзаказы для США составляли 44% коммерческого экспорта, что также стимулировало значительное оживление экономики [1].

Увеличение объемов экспорта стало послевоенной антикризисной мерой не только для США, но и для других стран. Так, Великобритания вновь прибегла к искусственной девальвации фунта стерлингов. Для стимулирования международной торговли страны стали заключать друг с другом различные соглашения, снижающие или отменяющие торговые барьеры. В 1947 г. было подписано Генеральное Соглашение по тарифам и торговле. А в 1951 г. было образовано Европейское объединение угля и стали – организация, сформировавшая общий европейский рынок угля, железной руды, стали и чугуна.

Наблюдались и значительные изменения в сфере регулирования трудовых отношений. Япония приняла новый Кодекс о труде, согласно которому на предприятиях устанавливался восьмичасовой рабочий день и решалась организация профсоюзов. В Германии была создана Федерация профсоюзов. Парламент Франции одобрил корректировки трудового законодательства в пользу работников, гарантируя защиту их интересов. По другому пути пошли США, где был принят закон, легализовавший государственное вмешательство во внутреннюю жизнь профсоюзов и наложивший ограничения на права трудящихся.

III. Нефтяной кризис 1973-1974 гг.

Ввиду четырехкратного скачка цен на нефть на мировых рынках некоторые страны (например, США) ввели ограничения на импорт нефти и начали активно разрабатывать собственные нефтяные месторождения. Другие страны, наоборот, сохранили зависимость от импорта энергоресурсов. Так, французское правительство выделяло своим компаниям значительные субсидии на приобретение нефти на мировых рынках, а Западная Германия сразу объявила о намерении закупать нефть у стран-членов ОПЕК по самой высокой цене, чтобы не допустить сбоя в производстве [2]. Одновременно во всем мире начался поиск альтернативных источников энергии. США, Франция и Германия поощряли компании, сокращавшие потребление нефти и бензина на производстве и замещавшие их углем из отечественных месторождений. А Япония, не имея собственных сырьевых ресурсов, стала импортировать сжиженный природный газ и инвестировать в ядерную энергетику. Помимо этого правительства многих стран стали реализовывать программы по разработке энергосберегающих технологий и сокращению потребления энергии в целом.

Для преодоления рецессии центральные банки прибегали к стандартным инструментам денежно-кредитной политики. Однако первоначально здесь был допущен ряд ошибок. В начале 1970-х гг. экономисты полагали, что единственной причиной инфляции является избыточная денежная масса, поэтому во многих странах монетарная политика изначально была сдерживающей. Так, в Японии, Великобритании и Западной Германии осенью 1973 г. ключевые ставки постоянно росли. Однако осознав, наконец, что цены растут не из-за чрезмерного количества денег в обращении, а ввиду высоких цен на ресурсы (в экономике наблюдалась инфляция издержек), центральные банки этих стран вслед за ФРС США начали постепенно снижать ставки в целях насыщения экономики денежной массой и стимулирования совокупного спроса и выпуска.

Значительную помощь в преодолении кризиса оказали набирающие оборот процессы глобализации и укрепления международных экономических связей. Страны Европы все сильнее интегрировались в Европейское экономическое сообщество. Правительства членов ЕЭС всячески поощряли участие европейских компаний в создании ТНК. Японии удалось преодолеть рецессию во многом за счет увеличения объема экспорта автомобилей – в условиях роста цен на бензин спрос на японские малолитражки резко вырос. А в конце 1970-х гг. Япония перешла к использованию наукоемких технологий, не требовавших больших затрат электроэнергии. Главное место среди них занимала микроэлектроника, позволившая Японии выйти на передовые позиции по производству спутниковой связи, оптической техники и т.д.

Большую роль в раздувании инфляционной спирали по всему миру сыграли профсоюзы, удерживавшие заработные платы на высоком уровне.

Поэтому правительства США, Великобритании и Японии призвали производителей и профсоюзы добровольно ограничить рост зарплат, чтобы одновременно сдержать рост цен и обеспечить высокую гибкость рынка труда.

IV. Финансовый кризис 2007-2009 гг.

Во время «Великой рецессии» мир вновь обратился к кейнсианским рецептам выхода из кризиса. Правительства стран выделяли значительные суммы денег на создание новых рабочих мест, были увеличены объемы социальных выплат, домохозяйствам и организациям предоставлялись налоговые льготы и компенсации, а проблемные отрасли получали субсидии от государства. Основной сферой для государственных инвестиций в этот раз стал банковский сектор.

Антикризисные меры 2007-2010 гг. были направлены не только на стимулирование совокупного спроса, но и на увеличение совокупного предложения, предусматривающее повышение производительности труда и эффективности производства. Например, правительства Великобритании и Японии целенаправленно взяли курс на развитие таких высокотехнологичных отраслей как производство новых материалов, разработка новых источников энергосбережения, биотехнологии, микро- и нанoeлектроника. Во Франции только в 2009 г. государственные расходы на НИОКР, модернизацию промышленности и инфраструктуры составили 10,5 миллиардов евро [3]. А в США расходы на НИОКР из федерального бюджета с 2007 по 2010 гг. увеличились со 107 до 127 миллиардов долларов в год [4].

Во всех исследуемых странах, кроме Японии, была оказана значительная помощь мелкому и среднему бизнесу. В Германии большое распространение получили микрокредиты для небольших компаний. Во Франции был принят закон, согласно которому любое физическое лицо могло на основе упрощенной процедуры создать индивидуальное предприятие с большими налоговыми льготами. По-другому вели себя японские власти – время «Великой рецессии» стало периодом государственной поддержки слияний и поглощений компаний, в том числе на транснациональном уровне.

Для выхода из кризиса активно использовались инструменты денежно-кредитной политики. С целью увеличения денежной массы во всех исследуемых в работе странах ключевые ставки были снижены до минимальных значений (около нуля). Центральные банки США, Еврозоны, Великобритании и Японии проводили масштабное «количественное смягчение», выкупая у населения и фирм облигации государственного займа и казначейские векселя (в США).

Одной из главных антикризисных мер в Великобритании, Германии, Франции и Японии стала ориентация на экспорт. Великобритания, не вошедшая в еврозону, провела девальвацию фунта-стерлинга, что оживило ее внешнюю торговлю с развивающимися странами. Франция и Германия, потеряв значительную долю торгового оборота с США и странами Европы, смогли существенно улучшить торговые связи с государствами БРИКС.

Японии удалось увеличить совокупный спрос на свою продукцию за счет прироста экспорта в Китай и другие страны Восточной Азии.

Во всех исследуемых в работе странах, за исключением Франции, произошло сокращение продолжительности рабочей недели. Так, в Германии работникам теперь разрешалось работать меньшее количество часов с сохранением прежней заработной платы. В результате уровень безработицы в стране в 2010 г. был даже ниже, чем до начала рецессии. А во Франции была повышена ставка оплаты сверхурочных с 10% до 25% сверх базовой ставки, при этом сумма вознаграждения за сверхурочную работу полностью освобождалась от подоходного налога. Данная мера позволила, напротив, увеличить общий объем рабочего времени в стране [5].

V. Коронавирусная рецессия

Во время пандемии коронавируса правительство каждой из анализируемых в работе стран разработало программы экономической помощи населению и фирмам. Домохозяйствам выплачивались социальные пособия для безработных, нуждающихся и заболевших коронавирусом, предоставлялись отсрочки по погашению ипотеки и потребительских кредитов, а также раздавались ваучеры на покупку товаров и услуг. Компаниям предоставлялись субсидии, налоговые льготы, отсрочки по погашению банковских займов, уплате налогов, социальных взносов и коммунальных платежей.

Самые крупные государственные субсидии направлялись в здравоохранение, а также в те отрасли, которые больше всего пострадали от введенных ограничений: торговлю, туризм, культуру, общественное питание и спорт. Значительные суммы бюджетных денег выделялись также на «экологизацию» и «диджитализацию» экономики. «Экологизация» включала в себя меры, направленные на снижение уровня загрязнения окружающей среды. «Диджитализация» подразумевала инвестиции в цифровые инновации, оснащение организаций современными информационно-коммуникационными технологиями, а также выделение субсидий, направленных на автоматизацию бизнес-процессов в частных компаниях с целью повышения производительности труда.

Особую государственную поддержку во всех анализируемых странах получали малые и средние предприятия, а также индивидуальные предприниматели. В Великобритании небольшим компаниям предоставлялись беспроцентные займы размером до 5 миллионов фунтов стерлингов на срок до 12 месяцев [6]. Министерство финансов Японии выделило более миллиарда йен на целевые кредиты для малых и средних предприятий [7]. А в Германии около двух миллиардов евро ушло только на государственное субсидирование стартапов [8].

Важной антикризисной мерой для многих стран снова стала ориентация на экспорт. Так правительства Германии и Японии выделяли субсидии и привилегированные займы компаниям, производящим товары и услуги

для продажи за рубеж. Развитие цифровых инноваций стало главным инструментом стимулирования притоков капитала из-за границы для США. В условиях изоляции резко возрос спрос на услуги онлайн-платформ и сервисов, предоставляющих возможности для организации удаленной работы и дистанционного обучения.

В сфере монетарной политики основной стимулирующей мерой стало снижение ключевых ставок до минимальных или даже отрицательных значений. С помощью государственных гарантий по займам и смягчению требований по их обеспечению правительства стран стремились увеличить количество выданных коммерческими банками кредитов и таким образом обеспечить население и фирмы необходимым уровнем ликвидности. Второй по популярности мерой стали операции на открытом рынке.

Для поддержания уровня занятости во всех анализируемых странах был введен режим «укороченной рабочей недели» или «оплачиваемых отпусков», позволивший фирмам сохранить сотрудникам их рабочие места и заработную плату. Для этой цели правительства выплачивали компаниям значительные субсидии из госбюджета.

Выводы

1. Со времен Великой депрессии страны во всем мире активно используют меры государственной поддержки экономики во время кризиса. Вмешательство государства предусматривает субсидирование проблемных отраслей хозяйства, предоставление налоговых льгот фирмам и социальных пособий домохозяйствам.

2. В первой половине XX века наибольшее государственное субсидирование получали такие отрасли как тяжелое машиностроение, ВПК и сельское хозяйство. В 1970-х гг. ввиду специфики нефтяного кризиса на первый план вышли инвестиции в энергетику. В начале XXI века основными сферами государственной поддержки стали банковский сектор, охрана окружающей среды и развитие цифровых технологий. Особое внимание в периоды кризисов уделяется модернизации производства как необходимому фактору экономического роста.

3. В 1930-х гг. правительства стран в качестве антикризисной меры усиливали государственный контроль над фирмами, делали ставку на укрупнение и монополизацию предприятий. Начиная с послевоенного периода фокус все больше смещался на либерализацию экономики и поддержку малого и среднего бизнеса.

4. В периоды глобальных рецессий денежно-кредитная политика играла второстепенную роль по отношению к бюджетно-налоговой. Самыми популярными инструментами монетарной политики являлись регулирование ключевой ставки и операции на открытом рынке. Некоторые страны проводили также денежные и валютные реформы, в том числе в целях сдерживания инфляции спроса.

5. Во времена Великой депрессии и послевоенного кризиса во главу угла ставилось стимулирование совокупного спроса. Во времена нефтяного кризиса 1973 г., финансового кризиса 2007-2009 г. и коронавирусной рецессии правительства стран стали внедрять меры, направленные также на увеличение совокупного предложения (обеспечение компаний источниками энергии, развитие новых технологий и т.д.).

6. Опора на экспорт играла для отдельных государств большую роль в преодолении всех пяти кризисов. Девальвация национальной валюты и навязывание своих товаров другим странам (стерлинговый блок, план Маршалла) стали распространенными антикризисными мерами для многих экономических держав. Дополнительными драйверами торговли между странами стали заключение международных торговых соглашений и создание наднациональных структур.

7. От кризиса к кризису во всех исследуемых странах можно наблюдать изменения трудового законодательства в пользу работника и усиление роли профсоюзов. Если в первой половине XX века еще существовали законы, ограничивающие деятельность профсоюзов и позволяющие работодателям усиливать эксплуатацию работников (в целях повышения объемов производства), то во время нефтяного кризиса 1973 г. правительствам уже приходилось договариваться с профсоюзами о добровольном ограничении роста заработных плат.

Список использованной литературы:

1. Masahiro T. Japan's Economic Miracle: Underlying Factors and Strategies for the Growth. Bethlehem, Lehigh University, 1999. – С. 12.

2. West Germans, at a Price, Avoid Oil Crisis - The New York Times: [сайт] - URL: <https://www.nytimes.com/1974/01/24/archives/west-germans-at-a-price-a-void-oil-crisis-a-surprise-in-statistics.html> (дата обращения: 31.08.2023).

3. Catalan J. (2014). From the Great Depression to the Euro Crisis, 1929-2013: A Global Approach. Revista de Historia Industrial 23(56), 2014. - С. 15-45.

4. The State of U.S. Science and Engineering 2022 | NSF - National Science Foundation: [сайт] - URL: <https://ncses.nsf.gov/pubs/nsb20221/u-s-and-global-research-and-development> (дата обращения: 31.08.2023).

5. Островская Е. Франция: преодоление кризиса // Мировая экономика и международные отношения (4), 2010. – С. 52-63.

6. Coronavirus Loan Schemes and Future Fund - British Business Bank: [сайт] - URL: <https://www.british-business-bank.co.uk/ourpartners/coronavirus-business-interruption-loan-schemes> (дата обращения: 31.08.2023).

7. Japan-Measures in response to COVID-19 - KPMG Global: [сайт] - URL: <https://kpmg.com/xx/en/home/insights/2020/04/japan-government-and-institution-measures-in-response-to-covid.html> (дата обращения: 31.08.2023).

8. Policy Responses to COVID-19: [сайт] - URL: <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Policy-Responses-to-COVID-19> (дата обращения: 31.08.2023).

Филькин М.Е.
Москва, ЦЭМИ РАН

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНКУРЕНЦИИ НА РЕГИОНАЛЬНЫХ РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ

Объектом многочисленных российских и зарубежных исследований является связь между уровнем конкуренции и экономическим ростом. Так, в своем исследовании Saviotti, P.P. и др. [8] на основании математического моделирования установили, что экономическое развитие является результатом воздействия драйверов двух типов: «эффективности» и «креативности» (efficiency and creativity). Эти движущие силы порождают два типа конкуренции. Первый тип, условно называемый «классический», соответствует ситуации на рынке или в отрасли, при которой производители выпускают один и тот же товар, и добиваются преимущества пытаясь сделать его более эффективно (efficiency). Второй тип конкуренции, называемый «шумпетерианским» соответствует состоянию, когда лидерство на рынке для определенного агента достигается благодаря тому, что данный агент стремится произвести что-то новое по сравнению со всеми остальными (creativity). Строго говоря, данные типы конкуренции противоречат друг другу, поскольку при шумпетерианской конкуренции предприниматели через создание неоднородного товара стремятся добиться временной монополии, то есть избежать классической конкуренции. Несмотря на эти различия, классическую и шумпетерианскую конкуренцию можно считать двумя крайностями диапазона, в который попадают все конкурентные ситуации, существующие в реальной экономической системе: от эмпирического аналога совершенной конкуренции до монополистической конкуренции. В итоге модель показывает, что сочетание шумпетерианской и классической конкуренции придает соперничеству экономических агентов сложный характер, что приводит к нелинейному виду зависимости между конкуренцией и экономическим ростом.

В то время как подтверждается общая закономерность между повышением уровней конкуренции на рынке и экономическим развитием, важный вывод состоит в том, что наибольшие темпы роста соответствуют некоторому балансу между двумя типами конкуренции. Одна лишь классическая конкуренция не поддерживает создание новых секторов, отраслей и продуктов, в то время как одна лишь монополистическая конкуренция уменьшает масштабы каждого сектора или рынка и тенденцию повышения эффективности производств.

Оптимальное сочетание шумпетерианской и классической конкуренции обеспечивает широкие возможности для нового продукта на ранних

стадиях жизненного цикла, но способствует все большей предпринимательской дисциплине, соответствующей духу совершенной конкуренции по мере того, как рынок нового продукта развивается и расширяется, в том числе благодаря приходу на рынок других производителей. Для конкурентной политики этот вывод означает необходимость, с одной стороны, способствовать росту уровня конкуренции, а с другой – обеспечивать разумную защиту интеллектуальной собственности.

Р. Осипов, Е. Минич и В. Артюх на основании своего исследования конкуренции на рынках Республики Беларусь отмечают, что «экономические исследования показывают, что развитие конкуренции способствует росту производительности факторов производства, и такой прирост производительности может составлять до 1,5 раза, в зависимости от конкретных стран и продуктовых рынков. Положительное влияние конкуренции на экономику происходит за счет большого числа факторов, в том числе роста производительности, увеличения экспорта, повышения инвестиционной активности, роста налоговых поступлений, технологического и качественного развития конкурирующих субъектов, а также за счет реализации эффекта мультипликатора в рамках модели «Затраты – Выпуск» (т.е. через влияние на другие взаимосвязанные сектора и рынки). Таким образом, конкуренция способствует росту производительности факторов производства и вносит соответствующий вклад в рост ВВП» [4]. Опыт научных разработок влияния конкуренции на рост ВВП в Беларуси представляется тем более ценным, поскольку в Республике, так же, как и в России, во многих отраслях наблюдается большая доля государственных предприятий. Расчеты, представленные авторами, показывают, что стимулирование конкуренции потенциально может обусловить значительный рост эффективности, что приведет к дополнительному росту годового ВВП Республики порядка 1-3%. Отмечается также, что позитивный экономический эффект будет производиться, в том числе, благодаря повышению эффективности государственных предприятий, так как в условиях соперничества с частными компаниями они будут мотивированы оптимизировать использование факторов производства. В свою очередь, это даст возможность обосновать наличие или отсутствие необходимости стимулировать развитие конкуренции в том или ином секторе или отрасли, и определить такие сегменты рынка, где присутствие доминирующих государственных компаний на самом деле целесообразно.

В ряду научных работ также отмечается положительное влияние конкуренции на экономический рост на уровне отдельных секторов или отраслей народного хозяйства. Исследователи Я. Ю. Ефферин, К. М. Россотто из Всемирного банка и, Ю. Е. Хохлов из Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова представили детализированное исследование [2] о том, как конкуренция между национальными и зарубежными многосторонними платформами стимулирует экономический рост и инновации. Представляется, что развитие сектора информационных технологий

приобретает в наше время критическое значение для развития общества. Цифровая трансформация охватывает все отрасли экономики, а цифровые платформы меняют образ жизни людей и функционирование предприятий. «Конкуренция между зарубежными и отечественными МСП стимулирует российские платформенные компании к дальнейшему развитию и инновациям для увеличения числа клиентов и роста рыночной капитализации ... <при этом> российские платформы успешно конкурируют с такими зарубежными платформами, как Google и Facebook, и оказывают положительное влияние на российскую экономику, достигнув показатель в 1 процент ВВП» [2].

В работе ученых Уральского государственного экономического университета [3] исследовалось влияние показателей конкуренции на экономический рост промышленного рынка. На примере 46 российских промышленных рынков была исследована зависимость между показателями конкуренции и экономическим ростом и показано, что «конкуренция является одним из основных институциональных факторов роста» на промышленных рынках. В этом же исследовании, однако, отмечается, что «выявить наличие или отсутствие зависимости между уровнем конкуренции и экономическим ростом промышленного рынка возможно с помощью инструментария эконометрического анализа. Результаты исследования показали, что такая зависимость существует, однако вектор ее направления и степень влияния остается не до конца изученной» [3]. Таким образом, лишний раз подтверждается актуальность представленного в данном отчете расширенного эконометрического анализа влияния уровня конкуренции на компоненты ВРП в субъектах Российской Федерации.

Подводя итоги, можно отметить следующие тезисы. В настоящее время в России одним из наиболее актуальных задач является повышение регионального уровня экономического развития. Одним из важнейших элементов решения данной задачи является внедрение эффективной конкурентной политики. Ее реализацию затруднительно представить и осуществить без надлежащего управления и использования современных наработок и достижений мировой экономической науки. В настоящем докладе представлен эконометрический подход, призванный дать численные значения влияния уровня конкуренции в регионах России на компоненты валового регионального продукта и другие макроэкономические показатели. Данное исследование позволит, во-первых, обоснованно доказать непосредственно связь между величиной роста ВРП и уровнем конкуренции, во-вторых, определить количественную меру воздействия конкуренции на темпы роста экономики в применении к российской региональной специфике.

Описание подхода

Для того чтобы определить степень влияния уровня конкуренции на экономическое развитие мы будем применять многофакторную линейную регрессию. В качестве зависимой переменной будут использованы величина

валового регионального продукта (ВРП), приходящаяся на душу населения, а также отдельно будет исследован вопрос влияния конкуренции на некоторые из компонент ВРП.

Базовую модель, которая будет определять набор зависимых переменных для оценивания их вклада в величину валового регионального продукта, можно записать в обобщенной форме следующим образом:

$$GRP = f(K, L, C, z_i),$$

где:

GRP – величина валового регионального продукта на душу населения;

f – линейная функция от выбранных параметров (регрессоров, независимых переменных);

K – зависимая переменная, характеризующая влияние капитала. В системе национальных счетов данная величина выражена в форме совокупной стоимости основных фондов в регионах (приходящихся на одного жителя);

L – зависимая переменная, характеризующая влияние труда. В качестве таковой может быть выбран, к примеру, уровень безработицы (как обратная величина к количеству занятых) в регионе;

C – уровень конкуренции, который в исследовании представлен несколькими вариантами специально разработанных индексов;

$z_i, i = 1 \dots N$ – дополнительные независимые регрессоры, которые могут оказывать влияние на экономический рост.

Показатели труда и капитала как факторы долгосрочного экономического роста являются основополагающими для всей экономической науки (см. напр. работу исследователей Института экономики РАН [5]). Поэтому в качестве параметров их разумно включать во все уравнения регрессии, которые призваны объяснить экономический рост. Уровень конкуренции в различных формах также будет включаться в оцениваемые модели в предположении существования взаимосвязи между ним и экономическим развитием. Подобное исследование, к примеру, проводилось в Университете SGH Варшавская Школа Экономики [7], где было исследовано влияние конкуренции на рост ВВП в странах Евросоюза. Дополнительные независимые регрессоры будут добавляться на разумных основаниях с целью улучшения объясняющих и предсказывающих свойств модели и понимания степени значимости того или иного макроэкономического фактора для экономического роста региона.

Описание данных

Макроэкономические показатели были собраны для 85 субъектов Российской Федерации за 2018, 2019 и 2020 гг. Таким образом, для каждого зависимого и независимого макроэкономического индикатора имеется 255 значений, соответствующих состоянию показателя в данном регионе в выбранный год ($255 = 85 \times 3$).

Зависимые переменные

В качестве источника информации для уровня валового регионального продукта и численности населения была использована база данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат). Данные о потреблении домашних хозяйств (компонент ВРП) были собраны в Единой межведомственной информационно-статистической системе (ЕМИСС). Компоненты ВРП, соответствующие региональному экспорту, импорту и сальдо торгового баланса представлены базой Федеральной Таможенной Службы. В качестве источника информации о курсах иностранных валют используются данные Центрального Банка России. Также в качестве независимой переменной был использован индекс регионального инвестиционного потенциала от аналитического агентства RAEX (РАЭК).

Независимые переменные

Сгруппируем независимые переменные в несколько подгрупп, каждая из которых будет относиться к тому или иному аспекту хозяйственной жизни региона.

Базовые переменные: труд и капитал. Подгруппа, включающая переменные, связанные с трудом и капиталом. В качестве переменных, относящихся к понятию «капитал», мы будем использовать статистические данные о размере основных фондов региона, в том числе на душу населения и степень их износа. К понятию «труд» мы будем относить уровень безработицы, а также переменные, которые в некоторых моделях будут играть роль объясняющих, а в других – зависимых: индекс производительности труда и величину среднемесячной заработной платы в регионе.

Отраслевая структура ВРП. Данный набор независимых переменных описывает «специализацию» регионов по видам хозяйственной деятельности согласно разделению, принятому в данных Росстат.

Инвестиционная и инновационная активность субъекта федерации. Регрессоры этой подгруппы дают представление об уровне инвестиций, дотаций и инновационной составляющей в деятельности организаций региона.

Энергетика регионов. Включены переменные энергоемкости ВРП и потребления электрической энергии в регионе.

Контрольные переменные. Набор фиктивных переменных, включаемых в модель для того, чтобы избежать смещения коэффициента при интересующей нас переменной. К ним будут относиться переменные «номера» календарного года и принадлежность региона к тому или иному кластеру. Фиктивные переменные календарного года, к примеру, призваны проверить гипотезу, меняется ли характер влияния значимых факторов на зависимую переменную в тот или иной год, в частности, в кризисный 2020 г. в пик пандемии COVID-19.

Переменные конкуренции. Группа переменных, часть которых будет включаться в каждую оцениваемую модель регрессии, характеризующих уровень конкуренции в регионе. Состоит из трех главных индексов набора

розничных рынков региона и их компонент: модифицированного индекса Херфиндаля-Хиршмана, индекса насыщения и совокупного индекса конкуренции в регионе.

Краткий перечень анализируемых моделей

Предполагается протестировать все возможные виды моделей, которые определяются комбинацией зависимой переменной и одного из индексов конкуренции. Нотация таких моделей представлена в таблице 1. Для каждой зависимой переменной предполагается оценка влияния на нее каждого из трех видов индекса конкуренции, базовых независимых переменных, относящихся к группам труда и капитала, а также некоторого набора дополнительных переменных, подобранных таким образом, чтобы улучшить значимость и объясняющие свойства модели по нескольким статистическим критериям. Данные критерии включают в себя: коэффициент детерминации R-квадрат, значение которого отображает объяснительные свойства модели, F-статистику Фишера, которая характеризует значимость всей регрессии в целом, а также статистику Дарбина-Уотсона, исследующую остатки регрессии на наличие автокорреляции.

Таблица 1

Нотация моделей регрессии и используемые переменные

Показатели		Переменные конкуренции		
		Индекс конкуренции	Модифицированный ИХХ	Индекс насыщения
Зависимые переменные	ВРП	GM-01	GM-02	GM-03
	ВРП на душу населения	GM-04	GM-05	GM-06
	Потребление домохозяйств	GM-07	GM-08	GM-09
	Потребление д/х на душу населения	GM-10	GM-11	GM-12
	Индекс производительности труда	GM-13	GM-14	GM-15
	Среднемесячная заработная плата	GM-16	GM-17	GM-18
	Величина инвестиций в основной капитал	GM-19	GM-20	GM-21

Краткие сводные итоги моделирования

Среди множества возможных вариантов моделей линейной регрессии, оценивающих влияния макроэкономических факторов на уровень экономического развития в регионе, были отобраны те, что наиболее соответствуют экономическим и статистическим критериям качества.

В качестве примера одной из лучших моделей приведена модель GM-07, «объясняющая сила» которой по критерию R-квадрат составляет 98%.

Модель GM-07

Данная модель комбинирует лог-линейность и лог-лог зависимости. Среди объясняющих факторов есть несколько логарифмически трансформированных. Это позволило резко повысить их объясняющие свойства и улучшить статистические параметры модели. В представленной модели оценивается влияние, которое оказывают на потребление домохозяйств в регионе следующие факторы: индекс конкуренции, основные фонды, численность населения, величина инвестиций в основной капитал. Проверяются гипотезы о зависимости влияния объясняющих факторов для двух видов кластеров: кластера развивающихся регионов и кластера развитых регионов.

Уравнение модели:

$$\text{LN (CONS)} = \beta_0 + \beta_1 \times \text{CI13} + \beta_2 \times \text{LN (OFRB)} + \beta_3 \times \text{LN (NPOP)} + \beta_4 \times \text{LN (INVL)} + \beta_5 \times \text{CLEX} + \beta_6 \times \text{CLDV} + \varepsilon$$

Таблица 2

Результаты регрессионного анализа по модели GM-07

Код переменной	Коэфф.	Описание переменной	Величина	Единица измерения	Значимость
<i>Зависимая переменная</i>					
CONS		Потребление домохозяйств		трлн. руб.	
<i>Объясняющие переменные</i>					
Константа	β_0	Константа	-0,9481		99%
CI13	β_1	Индекс конкуренции	0,2559	%	99%
OFRB	β_2	Основные фонды	0,1686	трлн. руб.	99%
NPOP	β_3	Численность населения	0,6869	млн. чел.	99%
INVL	β_4	Величина инвестиций в основной капитал	0,1663	трлн. руб.	99%
CLEX	β_5	Кластер развивающихся регионов	-0,0954	1 / 0	99%
CLDV	β_6	Кластер развитых регионов	0,1369	1 / 0	99%
Число наблюдений		255	R-квадрат		0,98
Ст. Дарбина-Уотсона		1,72	F-статистика		1622

Модель показала высокую объясняющую способность и соответствие эмпирическим данным (коэффициент R-квадрат составляет 98%). Выбранные объясняющие переменные: индекс конкуренции, основные фонды,

численность населения, величина инвестиций в основной капитал значимы на уровнях 99%. Логарифмическая трансформация факторов обуславливает интерпретацию коэффициентов бета как эластичности.

Подтверждены гипотезы:

– в кластере развивающихся регионов при прочих равных условиях уровень потребления домохозяйств в среднем ниже;

– в кластере развитых регионов при прочих равных условиях уровень потребления домохозяйств в среднем выше;

– один дополнительный балл показателя Индекс конкуренции приводит к увеличению показателя Потребление домохозяйств на 0,0026%.

Список использованной литературы

1. Боброва, В. В. Методика комплексной оценки развития конкуренции в регионе / В. В. Боброва, И. Н. Корабейников, О. И. Бантикова // Региональная экономика: теория и практика. – 2017. – Т. 15. – № 9(444). – С. 1598-1614.

2. Еферин, Я. Ю. Цифровые платформы в России: конкуренция между национальными и зарубежными многосторонними платформами стимулирует экономический рост и инновации / Я. Ю. Еферин, К. М. Россотто, Ю. Е. Хохлов // Информационное общество. – 2019. – № 1-2. – С. 16-34.

3. Кислицын, Е. В. Конкуренция и экономический рост на промышленных рынках / Е. В. Кислицын, С. В. Орехова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2018. – № 8. – С. 120-127.

4. Осипов, Р. Развитие конкуренции как условие экономического роста / Р. Осипов, Е. Минич, В. Артюх // Банковский вестник. – 2020. – № 3(680). – С. 106-108.

5. Погосов, И. А. Факторы долгосрочного экономического роста: соотношение капитала и труда в приросте валового дохода экономики, численность занятых и производительность труда / И. А. Погосов, Е. А. Соколовская // Проблемы прогнозирования. – 2015. – № 6(153). – С. 18-30.

6. Розанова, Н. М. Политика поддержки конкуренции как драйвер экономического роста / Н. М. Розанова, А. Н. Комарницкая // Journal of Economic Regulation. – 2016. – Т. 7, № 1. – С. 19-33.

7. Próchniak, M. "The impact of product market competition on GDP per capita growth in the EU countries: does the model of capitalism matter?" Post-Communist Economies 30, no. 2 – 2018 – pp.131-155.

8. Saviotti, P. P., & Pyka, A. (2008). Product variety, competition and economic growth. Journal of Evolutionary Economics, 18, 323-347.

Фонтана К.А., Ерзнкян Б.А.
Москва, ЦЭМИ РАН

ПОДХОДЫ, ОСНОВАННЫЕ НА ПРИРОДНЫХ РЕШЕНИЯХ, КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ПУТЬ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ГОРОДСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

На фоне изменения климата вопросы, связанные с городскими наводнениями, поверхностным стоком, безопасностью водной среды, деградацией экосистем, стали серьезными глобальными проблемами. Тематические исследования показали, что внедрение подходов, основанных на природных решениях, могут помочь решить данные задачи и снизить риск их наступления. В частности, управление ливневыми водами, стало популярной темой не только для политиков и экологов, но и академического международного сообщества.

Целью исследования является демонстрация того, что интеграция традиционных инженерных решений и природных, направленных на решение современных городских водных проблем является перспективным и эффективным направлением достижения городской устойчивости, в частности, касательно городских водных ресурсов (ВР)¹.

В исследовании рассматриваются подходы, основанные на природных решениях, в сфере планирования и управления городскими ВР (в частности, концепция «Город-губка»), способствующие решению вопросов устойчивого городского водоснабжения, сокращения поверхностного стока и риска наводнений, а также ряда экологических и социальных проблем.

Результаты исследования могут найти отклик в научном сообществе, среди политиков и органов власти при разработке механизмов предотвращения негативного влияния изменения климата, в т.ч. обильных / частых осадков и периодов засухи на города и управлении ВР.

Решения, основанные на природе

Международный союз охраны природы определяет «решения, основанные на природе» (*Nature-based solutions, NBS*) (ПР), как «действия по защите, устойчивому управлению и восстановлению природных или измененных экосистем способами, которые эффективно и адаптивно решают социальные проблемы, обеспечивая как благополучие человека, так и пользу для биоразнообразия» (IUCN, 2016).

Целями реализации ПР являются: устойчивая урбанизация, включая решение проблем городского водоснабжения, в т.ч. за счет восстановления

¹ Городская вода относится ко всей воде, которая присутствует в городской среде, включая естественные поверхностные воды, грунтовые воды, питьевую воду, сточные воды, ливневые воды, оборотную воду.

круговорота воды в городах близкого к естественному; адаптация к изменению климата; управление рисками, связанными с изменением климата.

В последнее время при решении социальных и экологических проблем, в частности, защите населения и природных экосистем от климатических изменений, ПР все чаще рассматриваются как важное дополнение к традиционной «серой» инфраструктуре. При этом реализация мер по управлению ВР на основе природных решений, стало критически важным для многих городов в качестве эффективного средства для смягчения последствий наводнений и сокращения пикового стока в результате обильных/частых осадков, а также решения проблемы нехватки воды (в городах, испытывающих дефицит пресной воды).

Однако подобные подходы все еще не часто рассматриваются в качестве мер для решения экологических и социальных проблем, в т.ч. связанных с городскими ВР. Одной из причин подобного положения является пробел в знаниях по проектированию систем, основанных на ПР, что является недостающим звеном в академической литературе. Другой проблемой является сложность согласования интересов заинтересованных сторон и достижения устойчивых решений² в сложных средах в условиях неопределенности климатических изменений. Что касается поддержки инвестиционных решений в отношении бизнес-моделей, основанных на ПР, то в силу неполноты данных, алгоритмы оценок находятся на стадии разработок и апробаций, что также затрудняет расширение практик, основанных на ПР.

Международный опыт управления городскими ливневыми водами

В условиях климатических изменений частота экстремальных осадков возрастает, что приводит к учащению наводнений и увеличению размеров урона городским структурам и имуществу горожан. При этом урбанизация сопровождается увеличением площади непроницаемой поверхности, что в свою очередь отрицательно влияет на гидрологический цикл в городах: в естественных средах ливневые воды проникают в почву, действующую в т.ч. как естественный фильтр; на непроницаемых поверхностях ливневые воды не впитываются почвой (что ведет к усилению поверхностного стока) и попадают в городские канализационные и дренажные сети (которые при обильных осадках могут давать сбои в виде переполнения и сброса неочищенной воды в водоемы). При этом на фоне увеличения рисков наводнения в одних городах другие испытывают усиление дефицита воды и снижение ее качества, что также негативно влияет на качество жизни в городах.

В последние десятилетия страны начали разрабатывать устойчивые методы управления ливневыми водами. В результате традиционный

² Под устойчивостью понимается способность системы управления ВР поддерживать основные системные характеристики и функциональность, когда она подвержена нагрузкам и опасностям, превышающие их проектные критерии.

инженерный подход постепенно стал рассматриваться как часть комплексного подхода, включающего *помимо прочего* пространственное и ландшафтное планирование, экологию города, управление городскими ВР (в т.ч. ливневые воды) с использованием «зеленых» решений (Рис.1).

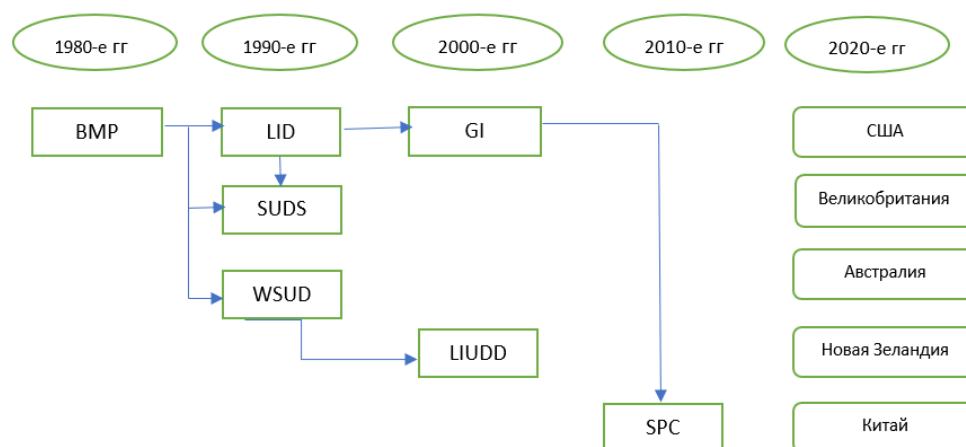


Рис.1. Международный прогресс в отношении управления ливневыми водами на основе ПР

Источник: составлено с использованием данных J. Xu et al. (2023)

Примеры таких решений:

– «Наилучшие методы управления» (*Best Management Practices, BMP*) применяются в комплексе с другими мерами при борьбе с наводнениями и при очистке ливневых вод.

– «Устойчивые городские дренажные системы» (*Sustainable Urban Drainage Systems, SUDS*) направлены на решение проблем, связанных с наводнениями и управлением ливневыми водами; способствуют решению социальных и экологических проблем (например, повторному использованию очищенных ливневых вод, поддержанию биоразнообразия, восстановлению окружающей среды).

– «Городское проектирование, чувствительное к воде» (*Water-Sensitive Urban Design, WSUD*) позволяет интегрировать городской водный цикл (включая ливневые воды, очистку стоков, водосбережение) в планирование, чтобы *помимо прочего* избежать деградации окружающей среды.

– «Развитие с низким уровнем воздействия» (*Low Impact Development, LID*) направлено на минимизацию негативного воздействия городов на водные объекты и восстановление гидрологического цикла приближенного к естественному и управление ливневыми водами.

– «Городское проектирование и развитие с низким уровнем воздействия» (*Low Impact Urban Design and Development, LIUDD*) (в основе лежат принципы LID и WSUD) предусматривает проектирование ливневых систем для восстановления и поддержания природных экосистем.

– Подход «Зеленая инфраструктура» (*Green Infrastructure, GI*) с акцентом на эколого-сервисной функции озеленения городов, управлении

ливневыми водами, тесно связанного с городским планированием, ландшафтным дизайном, экологией, сохранением биоразнообразия (С.В. Кос et al., 2018).

– Концепция «Город-губка» (*Concept of the Sponge City, SPC*) предусматривает разработку решений управления рисками городских наводнений (в частности, за счет повышения проницаемости городских поверхностей), очистки, сбора, хранения и повторного использования ливневых вод.

ПР охватывают эти подходы (Рис.2) в том смысле, что они направлены на «предоставление экосистемных услуг наравне с устойчивыми структурными и неструктурными мерами» (Y. Qi et al., 2020) для решения таких задач, как снижение риска наводнений в городах и их последствий; восстановление естественных гидрологических циклов; контроль поверхностного стока, загрязнения водных объектов и качества воды; сохранение биоразнообразия; снижение эффекта «городского теплового острова»; улучшение качества жизни в городах. ПР позволяют объединить традиционную городскую инфраструктуру с природными решениями с целью получения комбинированных решений, создания интегрированной «зелено-серой» инфраструктуры для решения различных городских задач.

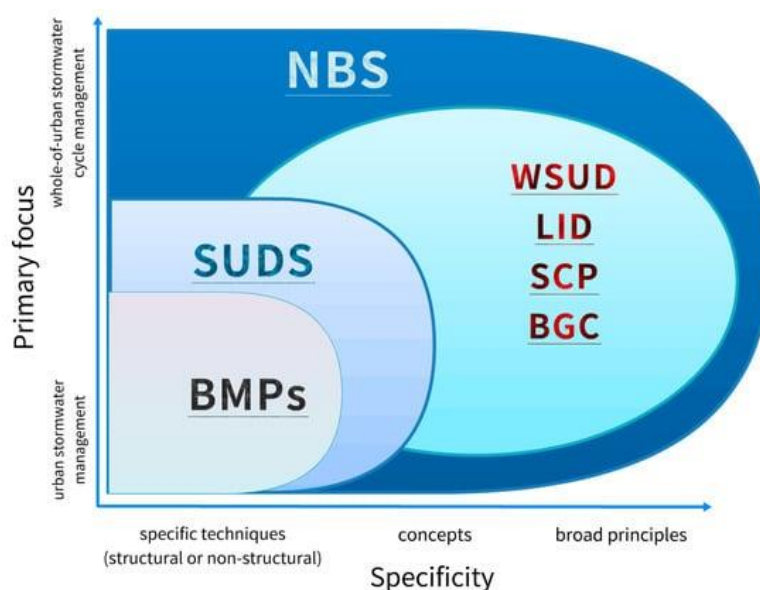


Рис.2. Взаимосвязь ПР с другими подходами управления городскими ВР
 Источник: Qi et al. (2020)

Рассмотренные подходы реализованы в крупных градостроительных проектах: экологическая реновация на основе восстановления водных систем городов (Амстердам, Роттердам, Мехико); реновация прибрежных городских территорий (Сиэтл, Миннеаполис, Цзиньхуа); городской водосберегающий дизайн (Веллингтон); формирование устойчивой городской среды с применением приемов реновации и восстановления естественной пористости поверхности (Владивосток) (П.А. Казанцев и др., 2019).

Концепция «Город-губка»

Концепция «Город-губка» (*Sponge City Concept, SCC*) была официально представлена в Китае в 2013 г. в качестве новой стратегии устойчивого развития городов. По предварительным оценкам, общий объем инвестиций в рамках реализации концепции составляет 15-22,5 млн. \$ за км² (1,5 трлн. \$ для 657 городов по всей стране) (Н. Jia et al., 2017). Реализация SCC разделена на 3 основные этапа:

Краткосрочный этап (2015-2018): реализация SCC в 30 пилотных городах на небольших объектах (например, на территории городских парков);

Среднесрочный этап (2018-2020): расширение инфраструктуры SCC на 20% городских территорий;

Долгосрочный этап (2020-2030): более 80% городских территорий должны «покрываться» инфраструктурой SCC.

SCC призвана решать следующие основные задачи: восстановление естественного гидрологического водного цикла в городах и городских экосистемах; сокращение риска наводнений и борьба с затоплением городских территорий; минимизация сброса неочищенных стоков (включая ливневые воды) в водные объекты; снижение дефицита ВР в городах.

SCC – один из перспективных методов преобразования модели городского развития, ибо позволяет решить ряд экологических и социальных городских проблем, используя возможности, предоставляемые экологически безопасными ПР наравне с традиционными инженерными решениями.

SCC реализуется за счет внедрения на городских пространствах:

Пористого дизайна. Для обеспечения естественного проникновения ливневых вод следует использовать пористые материалы (например, пористые бетон или асфальт), которые предотвращают чрезмерный поверхностный сток. В парках, на парковках, пешеходных зонах используются натуральные материалы (например, природные каменные агрегаты), чтобы обеспечить проникновение ливневых вод в грунт. К таким мерам можно отнести также травяные каналы, буферные нити растительности на склонах.

Открытых зеленых пространств. Горожане любят парки, скверы, открытые зеленые пространства, которые помимо мест отдыха и эстетической функции, могут помочь в управлении ливневыми водами. Водные объекты суть отличные естественные дренажные системы и доступные объекты для хранения воды. Строительство Города-губки подразумевает поддержание естественных и искусственных водных объектов наравне с поддержанием зеленых зон вокруг таких объектов (включая «дождевые парки»), что также способствует естественному проникновению ливневых вод в грунт.

Зеленых крыш. Большая часть пространства застроена зданиями, где крыши занимают огромную площадь. В Городе-губке на подобных пространствах организованы «зеленые крыши», способствующие *помимо прочего* удержанию и фильтрации дождевой воды, прежде чем она попадет в естественную среду. Кроме того, использование таких крыш может стать

важным источником дополнительной пресной воды, что особенно актуально для городов, где *есть* дефицит воды (К.А. Фонтана, Б.А. Ерзнкян, 2022).

Повторного использования воды. SCC предусматривает реализацию принципов повторного использования собранных ливневых вод наравне с подходами по разумному использованию ВР, чтобы уменьшить негативное воздействие жизнедеятельности человека на естественный водный цикл и окружающую среду (Б.А. Ерзнкян, К.А. Фонтана, 2021).

Решения, предусмотренные SCC, имеют различные экономические, экологические и социальные преимущества и должны реализовываться с учетом конкретных местных условий и поставленных задач. Как показывает опыт, SCC имеют *экологические преимущества* – способствуют улучшению гидрологических показателей, смягчению последствий наводнений, сокращению поверхностного стока, пополнению грунтовых вод; а также содействуют косвенным выгодам, связанным с экосистемными услугами (снижение загрязнения воздуха, восстановление городского микроклимата) (J. Kazak et al., 2018). *Социальные выгоды* от реализации SCC – это в первую очередь улучшение городской эстетики, качества жизни горожан, улучшение здоровья населения, снижение шумовой завесы (M. Keeley et al., 2013). «Зеленые крыши» уменьшают сток на 80%, пик наводнения на 67%, удерживают дождевую воду на 88% и задерживают время пика наводнения на 10 минут; проницаемые тротуары уменьшают сток на 90%, пик наводнения на 80%, удерживают дождевую воду на 52,5%, задерживают время пика наводнения на 16 мин.; травяные канавы и «дождевые сады» лучше справляются с загрязняющими веществами ливневых вод (удаляя взвешенные твердые частицы более чем на 80%, фосфор более чем на 39% и азот более чем на 40%). Что касается эстетических преимуществ, то «зеленые крыши» выделяются на фоне других мер (J. Xu et al., 2023).

Основные *экономические выгоды* связаны с тем, что реализация SCC может сократить/предотвратить потенциальный ущерб от наводнений; снизить нагрузку на водоканалы в части сбора и очистки ливневых вод. Кроме того, как показывает практика, стоимость реализации (и последующего обслуживания) SCC ниже, чем традиционных инженерных проектов.

Для оценки эффективности SCC предстоит разработать разумные стандарты мониторинга и критерии оценки, в т.ч. для согласования интересов всех сторон и принятия инвестиционных решений в пользу SCC.

Заключение

За последние десятилетия модель управления городскими ВР претерпела значительные изменения: от использования традиционной «серой» инфраструктуры до «зелено-серых» решений, сочетающих в себе экологические, социальные и экономические аспекты снижения риска наводнений и их последствий, сокращения поверхностного стока в результате осадков, загрязнения водных объектов, снижения давления на канализационную

(дренажную) инфраструктуру, сохранения и восстановления городских экосистем. ПР, как междисциплинарный комплексный подход к *«эффективному и адаптивному решению социальных проблем и некоторых стихийных бедствий, одновременно обеспечивая благосостояние людей и выгоды для биоразнообразия»* (H.V. Orala et al., 2023), позволяют сохранять / восстанавливать естественные или измененные экосистемы. Подобные подходы приобретают особую актуальность.

В исследовании рассматривается международный опыт управления ливневыми водами и поверхностным стоком, в основу которых заложены ПР. В частности, рассматривается концепция Город-губка, привлекающая большее внимание для решения социальных и экологических проблем в городе, в т.ч. в части водообеспечения и снижения рисков наводнений. В исследовании показано, что гибридные решения (использование традиционной «серой» инфраструктуры и подходов, основанных на природных решениях), направленные на поиск баланса между природными и городскими элементами, могут дать больший эффект в достижении целей устойчивого городского развития, в т.ч. в сфере ВР, а также сохранения окружающей среды. Кроме того, подобные решения способствуют снижению нагрузки на окружающую среду и городское пространство, будучи более рентабельными, чем преобладающая ныне «серая» инфраструктура.

Важно то, чтобы система управления ливневыми водами была интегрирована не только с системой управления городскими ВР, но и с генеральным планом развития городских территорий, инфраструктурой, экологическими городскими проектами, и базировалась на «зеленых» решениях.

Проектирование и реализация ПР невозможны без информационной поддержки, т.е. речь идет о создании динамичной информационной платформы для управления и контроля реализации ПР на основе цифровых решений и данных метеорологии, гидрологии, почвоведения, состояния городских инженерных сетей (в т.ч. канализационных и ливневых сетей).

Другим важным моментом является законодательная поддержка ПР. В частности, для режима управления ливневыми водами необходима надежная система правил и механизмы стимулирования.

Развивая «зеленую» экономику и внедряя ПР, в частности в отношении управления ливневыми водами, необходимо информировать население о важности таких действий и их преимуществах; кроме того, общественность должна участвовать в обсуждении и реализации подобных решений.

Страны и регионы должны обмениваться опытом и учиться на успешных примерах реализованных проектов ПР, выбирать соответствующие меры для адаптации природных решений в соответствии с местными условиями и традициями, в т.ч. для достижения устойчивости городского водоснабжения. Подобные подходы являются актуальными для российских городов, которые испытывают с одной стороны дефицит ВР, с другой стороны подвержены наводнениям. При этом основной моделью управления

городскими ВР (в т.ч. ливневыми водами и поверхностным стоком) в России все еще остаются традиционные инженерные решения.

Список использованной литературы:

1. Ерзнкян, Б.А., Фонтана, К.А. Циркулярная экономика в водной сфере: элементы, процессы, рекомендации // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2021. – Т. 20, № 6. – С. 990–1013. Doi: <https://doi.org/10.24891/ea.20.6.990>.

2. Казанцев, П.А., Марус, Я.В., Смеловская, А.М. — Особенности формирования устойчивой городской среды в условиях реновации водной системы Владивостока // *Урбанистика*. – 2019. – № 1. – С. 18–32. Doi: 10.7256/2310–8673.2019.1.29014. – URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=29014 (дата обращения: 06.07.2023).

3. Фонтана, К.А., Ерзнкян, Б.А. Потенциал циркулярной экономики и «природных решений» – возможность достижения устойчивого развития // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2022. – Т. 21, вып. 4, – С. 616–642. Doi: <https://doi.org/10.24891/ea.21.4.616>.

4. Jia, H., Wang, Z., Zhen, X., Clar, M., Yu, S.L. China's sponge city construction: A discussion on technical approaches. *Frontiers of Environmental Science & Engineering*, 2017, Vol. 11 (18). Doi: <https://doi.org/10.1007/s11783-017-0984-9>.

5. IUCN Programme 2017–2020. Switzerland. 2016. Available online at: <https://www.iucn.org/about/programme-work-and-reporting/programme> (accessed on 15 July 2023).

6. Kazak, J., Chruściński, J., Szewrański, S. The Development of a Novel Decision Support System for the Location of green Infrastructure for Stormwater Management. *Sustainability*, 2018, Vol. 10 (12), 4388. Doi: 10.3390/su10124388.

7. Keeley, M., Koburger, A., Dolowitz, D. P., Medearis, D., Nickel, D., Shuster, W. Perspectives on the Use of green Infrastructure for Stormwater Management in Cleveland and Milwaukee. *Environmental Management*, 2013, Vol. 51 (6), pp. 1093–1108. Doi: 10.1007/s00267-013-0032-x.

8. Кос, С. В., Osmond, P., Peters, A. Mapping and classifying green infrastructure typologies for climate-related studies based on remote sensing data. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2018, Vol. 37, pp. 154–167. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.11.008>.

9. Orala, H.V., Carvalho, P., Gajewskac, M., Ursinod, N., Masi, F., van Hullebusch, E.D., Kazakg, J.K., Expositoh, A., Cipollettai, G., Andersen, T.R., Fingerk, D.C., Simperler, L., Regelsberger, M., Rousn, V., Radinjao, M., Buttiglieri, G., Krzeminski, P., Rizzoe, A., Dehghanians, K., Nikolovat, M., Zimmermannu, M. A review of nature-based solutions for urban water management in European circular cities: a critical assessment based on case studies and literature. *Blue-Green Systems*, 2023, Vol. 2, № 1, pp. 112–136. Doi: 10.2166/bgs.2020.932. EISSN 2617-4782.

10. Qi, Y., Chan, F.K.S., Thorne, C., O'Donnell, E., Quagliolo, C., Comino, E., Pezzoli, A., Li, L., Griffiths, J., Sang, Y., Feng, M. Addressing Challenges of Urban Water Management in Chinese Sponge Cities via Nature-Based Solutions. *Water*, 2020, Vol. 12(10), 2788. Doi: <https://doi.org/10.3390/w12102788>.

11. Xu, J., Dai, J., Wu, X., Wu, S., Zhang, Y., Wang, F., Gao, A., Tan, Y. Urban rain-water utilization: A review of management modes and harvesting systems. *Frontiers in Environmental Sciencs*, 2023, 11:1025665. Doi: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1025665>.

Шерубнева А.И.
Москва, НИУ ВШЭ

**THE IMPACT OF COVID-19 ON THE EFFICIENCY OF COMPANIES:
SECTORAL AND SPATIAL ASPECTS (ON THE EXAMPLE OF THE
SOUTH-SIBERIAN REGION).
MOTIVATION & RESEARCH QUESTION**

The COVID-19 pandemic is now one of the most popular research topics in Russia and around the world. Almost all economic studies since 2020 include an analysis of changes associated with two aspects of the pandemic: morbidity and mortality from COVID-19, as well as restrictions associated with the pandemic. This is because COVID-19 in one way or another has affected every person in the world and absolutely all areas of life. Even if someone has never been sick with covid, they still faced lockdown, loss of work and decrease in income, rising prices for essential goods, closing their favorite cafe, etc.

Different industries have been affected differently by the pandemic. The global scientific community agrees on which business sectors have suffered the most. This is primarily tourism, trade, transport and other offline services. But at the same time, industries such as medicine and food delivery, on the contrary, "grew" due to the pandemic, also some industries such as public utilities, agriculture, extractive industry and others remained almost unchanged. And of course, this factor should be taken into account in the analysis. Western scientists, studying spatial dependencies, come to the conclusion that covid restrictions affect not only the territories where they are introduced, but also neighboring ones. This means that when analyzing the impact of COVID-19 on the economy, one must take into account that this impact is different depending on the industry and territory.

Currently, there are no COVID-19 studies in Russia that would consider both the sectoral and spatial aspects. Foreign works show that the study of the influence of these two factors in combination gives good results. The purpose of our work is to assess the direct (on the company itself) and indirect (on neighboring) impact of pandemic restrictions on the financial performance of Russian companies of various industry groups.

Literature review

Let's look at world and Russian studies related to COVID-19 and analyzing the impact of the pandemic in an industry and spatial aspect.

M. Carvalho [Carvalho et al., 2022] examines the impact of the possibility of remote work on economic recovery after the acute phase of the COVID-19 pandemic. The authors build two models to explain the increase in unemployment

from February to April and its fall from April to December, where the units of observation are the counties of the southern US states. The explanatory variables are the weighted average teleworkability for each county (which is estimated for each industry and multiplied by the industry's share of the county's output), the unemployment rate in neighboring counties, and some control variables. The authors come to the conclusion that high teleworkability significantly accelerates the decline in unemployment in the post-crisis period, and unemployment in the nearest districts does not have a significant impact.

Let's look at Russian research. A. Zaytseva [Зайцева et al., 2020] note in their work that small and medium-sized businesses have suffered the most as a result of the pandemic. The authors analyzed the results of a survey of 1,500 entrepreneurs throughout Russia. 2% of entrepreneurs said that the COVID-19 pandemic had a positive impact on business, 10% said they did not significantly affect, and the remaining 85% of entrepreneurs believe that the pandemic affected business negatively. Respondents also named 9 industries that, in their opinion, suffered the most in 2020: catering (37%), tourism and recreation (34%), trade (26%), services (22%), entertainment (18%), transport and logistics (17%), sports (7%), industrial production (6%) and beauty industry (5%). The authors of the article also write that measures to combat the epidemic through isolation and quarantine lead to a decrease in the production capacity of enterprises and interruptions in the activities of not only the companies themselves, but also their counterparties. Supply chains are interrupted, resulting in reduced availability of raw materials and components. Thus, if a company has not fallen under direct restrictions, this does not mean that it will not suffer damage.

E. A. Коломак in her article [Коломак, 2020], based on Rosstat data, ranks industries with the largest drop in value added (May 2020 to May 2019). Most of all, paid services to the population "fell" (value added decreased by 39,5%), retail trade (-19,2%), mining (-13,5%), industrial production in general (-9,6%) and manufacturing industries (-7,2%). It can be seen that, although the method for assessing damage to the industry differs significantly from the previous article [Zaitseva et al., 2020], the list of the most affected industries is generally similar. To compare the impact of the COVID-19 pandemic on different regions, the author assessed the growth/decline in the total output in the listed industries (as the most "sensitive"). On average, output in these industries fell by 25%, which is a significant indicator. The most affected regions are Sevastopol (-56%), the Republic of Chechnya (-54%), the Republic of Dagestan (-52%), Khabarovsk Territory (-49%), Primorsky Territory (-48%) and Krasnodar Territory (-43 %). The least affected are the Republic of Komi (-8%), the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug (-8%), the Republic of Adygea (-8%), the Novosibirsk Region (-6%), the Republic of Khakassia (+1%) and the Nenets Autonomous Okrug (+4%). It can be seen that the difference between the regions is huge, and among both the heavily affected and unaffected regions there are regions of different location, specialization and well-being. To find out the reasons why some regions are more

affected by COVID-19, while others are less, the author uses regression analysis. The author found that a high level of urbanization, the number of small businesses and mining reduces the negative impact of the pandemic and related restrictions, while a high level of gross regional product increases it. The author also comes to the conclusion that, despite state support and non-market restrictions for business, the COVID-19 pandemic has increased the economic divergence of Russian regions.

Natalia Zubarevich with colleagues [Макаренцева et al., 2020] consider changes in the labor market in Russian regions in spring-summer 2020. In Russia as a whole, the number of part-time workers increased from 1,3 million to 2,2 million in one quarter, and the share of part-time workers increased from 3,8% to 6,3% of the payroll (in growth was mainly due to industrial cities and large agglomerations with strict quarantine restrictions). The unemployment rate according to the methodology of the International Labor Organization increased slightly during the crisis (from 4,6% to 6,2% per quarter), in contrast to the registered unemployment rate (from 1% to 4,4% over the same period). This discrepancy is explained by the fact that unemployment benefits were increased, and people began to massively register with employment centers. Geographically, the largest increase in registered unemployment was observed in the agglomerations of the largest cities, where the service sector prevails, as well as in underdeveloped regions with a significant share of the shadow economy – many illegally employed were able to register for unemployment according to simplified rules. The real incomes of the population for the year decreased by 8% on average in Russia (with a wide spread across regions – from +4% to -17%). Thus, we see a significant impact of COVID-19 also on labor markets, and with great territorial heterogeneity.

Based on the review of the literature, it can be concluded that the impact of the COVID-19 pandemic on the activities of companies is significant and, no less important, heterogeneous in terms of space and industry. However, there are no studies in Russia that would take into account not only interregional differences, but also spatial effects.

In our work, we plan to explore how the influence of industry affiliation and spatial effects on company performance changes from 2019 to 2020 (before and during the pandemic, respectively).

Methodology

We used information about 8226 companies in the South-Siberian region (Novosibirsk oblast, Kemerovo oblast, Omsk and Tomsk oblasts, Altay kray and south of Krasnoyarsk kray) from the "Spark-Interfax" database.

We built two Geographically Weighted Regression (GWR) with spatial lag – for 2019 and 2020 years separately [Балаш, 2011]. Geographically Weighted Regression is the usual regression, except that the coefficients of this regression

depend on the location of the object in space (in practice, for each point, a separate regression is estimated for a certain radius around it):

$$Y = \beta(u, v) * X + \gamma(u, v) * WY + \varepsilon, \quad (1)$$

where Y – dependent variable, X – independent variables, W – spatial weight matrix (reverse distance from firm i to firm j ($i \neq j$), if i and j belong to the same branch group, 0 otherwise), β and γ – coefficients, u and v – geographical coordinates, ε – random error.

The dependent variable is the sales margin (SM), the explanatory variables are dummy variables for various industry groups (in accordance with OKVED), the spatial lag of the SM, agglomeration effect, and some control variables: the age of the company, its scale, capital intensity, share of borrowed funds in assets, and "regional" variable – unemployment rate in the region.

Since the inclusion of the spatial lag of the profitability of sales raises the problem of endogeneity (since the influence of neighboring enterprises is mutual), we used the Two Stages Least Square Procedure to evaluate the regression [Kelejian, 1997; Demidova, 2022].

Results and Discussion

The results of the regression evaluation showed that:

1) For companies under 5 years old in 2019, the return on sales was lower by an average of 1.8 percentage points, and in 2020 the age factor turned out to be insignificant;

2) Both before the crisis and during the crisis, the lowest return on sales was observed in medium-sized companies (revenue from 800 million to 2 billion per year): by about 5 p.p. lower than for microbusiness, and by 4-5 p.p. less than for small and large (perhaps this is due to the fact that neither the effect of a low base nor the effect of scale works for a medium business);

3) In 2020, profitability decreased for companies in the information and communication industry (-5 p.p. compared to agriculture) and real estate operations (-6 p.p., respectively);

4) In 2019, in the healthcare and social services industry, profitability was higher by an average of 11 percentage points, during the crisis this advantage disappeared (possibly due to the fact that people began to do fewer elective procedures in private clinics);

5) For the culture and sports industry in 2019, profitability was 12 p.p. lower than for agriculture, in 2020 the difference became insignificant;

6) In 2019, leverage and capital intensity did not affect return on sales, while in 2020 their impact was significant and negative (this can be explained by the fact that companies with a high leverage are more at risk, and during the COVID-19 crisis those risks have materialised).

7) The agglomeration effect (the number of companies in their industry group within a radius of 20 km) was significant and positive both in 2019 and

2020: +1 company in their industry gives an average of + 0.001 p.p. to profitability of sales;

8) The spatial lag was significant and positive in 2019 and insignificant in 2020: an increase in the weighted average profitability in neighboring companies in the same industry by 1 p.p. gave + 0.26 p.p. in 2019 (this can be explained by the fact that during the crisis, offline interaction has decreased, and the influence of neighbors has become less).

What problems remain to be solved? First, the sample (South Siberian companies) is quite homogeneous, and in the future we plan to expand the sample to all regions of Russia. Secondly, there is no such analysis of regional differences in the work yet, and we plan to add either dummy variables for each region, or more regional variables (average salary, share of unprofitable enterprises, crime, etc.). Thirdly, there are as yet no variables responsible for the severity of COVID-19 restrictions in a particular locality, although they can significantly affect the efficiency of companies.

References:

1. Carvalho M., Hagerman A. D., Whitacre B. (2022) Telework and COVID-19 resiliency in the southeastern united states, *Journal of Regional Analysis & Policy* 52:1, 19–34
2. Demidova O. A., Kuletskaja L. E., Podkolzina E. A. (2022) Spatial modelling of voting preferences: The “Mystery” of the Republic of Tatarstan, *Applied econometrics*, 67, 74-96
3. Kelejian H.H., Prucha I.R. (1997) A Generalized Spatial Two Stage Least Squares Procedure for Estimating a Spatial Autoregressive Model with Autoregressive Disturbances, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 17:1, 99–121
4. Балаш В. А., Балаш О. С., Харламов А.В. (2011) Эконометрический анализ геокодированных данных о ценах на жилую недвижимость, *Прикладная эконометрика*, 22:2, 62-77
5. Зайцева А. О., Кокина А. Н., Печерица Е. В. (2020) Анализ влияния пандемии COVID-19 на малый и средний бизнес России, *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения* 25:3, 1459-1465
6. Коломак Е. А. (2020) Экономические последствия COVID-19 для регионов России, *ЭКО* 558:12, 143-153
7. Макаренцева А. О., Мкртчян Н. В., Зубаревич Н. В. (2020) Демографическая ситуация и социально-экономическое развитие регионов России в первой половине 2020 Г., *Экономическое развитие России* 27:10, 73-88

СЕКЦИЯ 3. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ И ОРГАНИЗАЦИЙ

DOI: 10.5281/zenodo.10948107

Афанасьев А.А.^{1,2}, Пономарева О.С.²

Москва, Финансовый университет при Правительстве РФ¹, ЦЭМИ РАН²

ИСПОЛНЕНИЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО ПРОГНОЗА НА 2022 Г. И ПРОГНОЗ НА 2023 Г. ВВП РОССИИ

В работе [1] во временном промежутке 1990-2021 гг. мы провели эконометрическое исследование макроэкономической степенной производственной функции с мировой ценой на нефть марки «Брент» методом наименьших квадратов на основе статистических данных Росстата, Российского экономического барометра и Мирового банка. Зависимой переменной производственной функции является ВВП России в сопоставимых ценах 1990 г., а аргументами среднегодовая стоимость основных фондов экономики России в сопоставимых ценах 1990 г., среднегодовой уровень загрузки производственных мощностей в российской промышленности, среднегодовая численность занятых в экономике, мировая цена на нефть марки «Брент» в долларах США 2010 г.

На основе исследованной макроэкономической производственной функции

$$Y_t = A(n_t Z_t)^\gamma V_t^{1-\gamma} e^{\delta O_t},$$

где Y_t – валовый внутренний продукт России в постоянных ценах 1990 г. в году t , Z_t – среднегодовая стоимость основных фондов экономики России в постоянных ценах 1990 г. в году t , n_t – среднегодовой уровень загрузки производственных мощностей в российской промышленности в году t , V_t – среднегодовая численность занятых в российской экономике в году t , O_t – мировая цена на нефть в долларах США 2010 г. в году t (цена нефти марки «Брент» до 2021 г. включительно, с 2022 г. – цена нефти марки «Юралс»), были проведены прогнозы на 2022 г. ВВП России в сопоставимых ценах 1990 г. при различных значениях уровня загрузки производственных мощностей в российской промышленности и различных значениях мировой цены на нефть «Юралс» в долларах США 2010 г. (60, 70 и 80 долл. за баррель).

Вопреки многим негативным прогнозам, результаты нашего прогнозирования на 2022 г. ВВП России по макроэкономической производственной функции показали, что в условиях резко возросшего санкционного давления при мировой цене на нефть «Юралс» 60 долл. за баррель в среднем темпы роста будут равны 0%, при 70 долл. за баррель будет наблюдаться

естественный рост экономики со средним темпом 4%, а при 80 долл. за баррель средней темп экономического роста составит 7% (рис. 1).

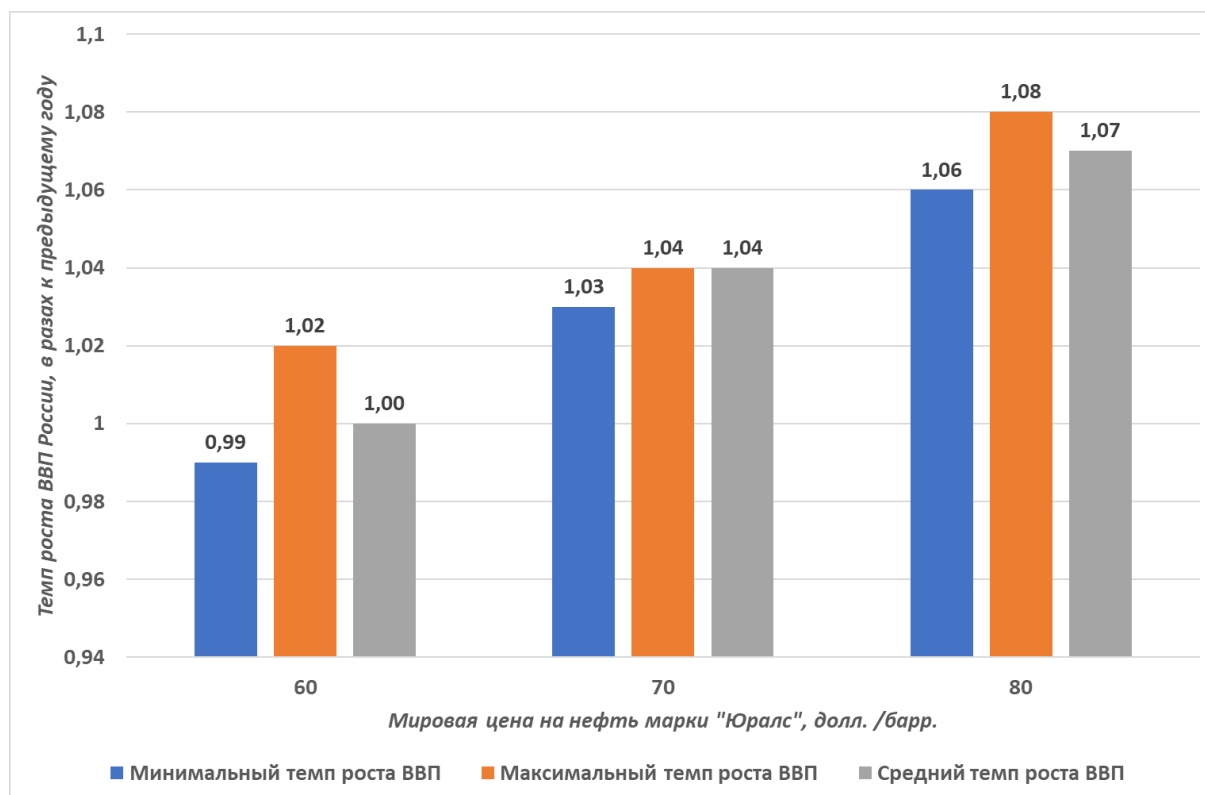


Рис.1. Прогнозные на 2022 г. темпы роста ВВП России в сопоставимых ценах 1990 г. при различных значениях мировой цены на нефть марки «Юралс» по производственной функции
 Источник: [1]

Исполнение эконометрического прогноза на 2022 г. ВВП России.

По данным Министерства финансов России и Мирового банка [2], фактическая среднегодовая цена на нефть «Юралс» в долларах 2010 г. в 2022 г. составила 69 долл./барр.

По данным Росстата [2], фактическое изменение численности занятых в экономике в 2022 г. по сравнению с 2021 г. составило 0,6%, прогнозное составляло -0,5%.

По данным Росстата [2], фактическое изменение среднегодовой стоимости основных фондов (в сопоставимых ценах 1990 г.) в народном хозяйстве в 2022 г. по сравнению с предыдущим годом достигло 3,2% (прогнозное на 2022 г. изменение среднегодовой стоимости составляло 4% [3]).

По сведениям Российского экономического барометра (РЭБ) и Росстата [2], фактические значения уровня загрузки производственных мощностей в российской промышленности составили 86% (по версии Российского экономического барометра) и 76% (по данным Российского экономического барометра, скорректированных на темпы роста показателя на основе данных Росстата), что почти совпадает с их прогнозными на 2022 г. значениями, которые составляли 85% и 76% соответственно [1].

Диапазон средних арифметических ошибок *ex-post* прогноза на 2000-2021 гг. ВВП по вышеуказанной производственной России составил от 1,5% до 7% [1].

Согласно оценке Росстата [2], фактический рост ВВП в 2022 г. составил – 2,1%, в то время как прогнозный на 2022 г. рост ВВП при цене 70 долл./барр. составил 4%. Таким образом, наш эконометрический прогноз не вышел из диапазона средних *ex-post* прогнозных на период 2001-2021 гг. ошибок.

Так, по производственной функции, параметры которой оценены с 1990 по 2000 гг., ошибка прогноза на 2022 г. при уровне загрузки производственных мощностей в российской промышленности 76% составила 4,4%, а при уровне загрузки 86% ошибка достигла 14,7%, а средние ошибки *ex-post* прогноза на 22 года вперед (2001-2022 гг.) по этой функции составили 4,3% и 5,1% соответственно (рис. 2-4).

По макроэкономической производственной функции с такими параметрами (1990-2000 гг.) прогнозный на 2022 г. темп роста ВВП в первом случае составил 3,3%, а во втором случае (при более высоком уровне загрузки производственных мощностей) он равен 4,1% против фактического падения в – 2,1%.

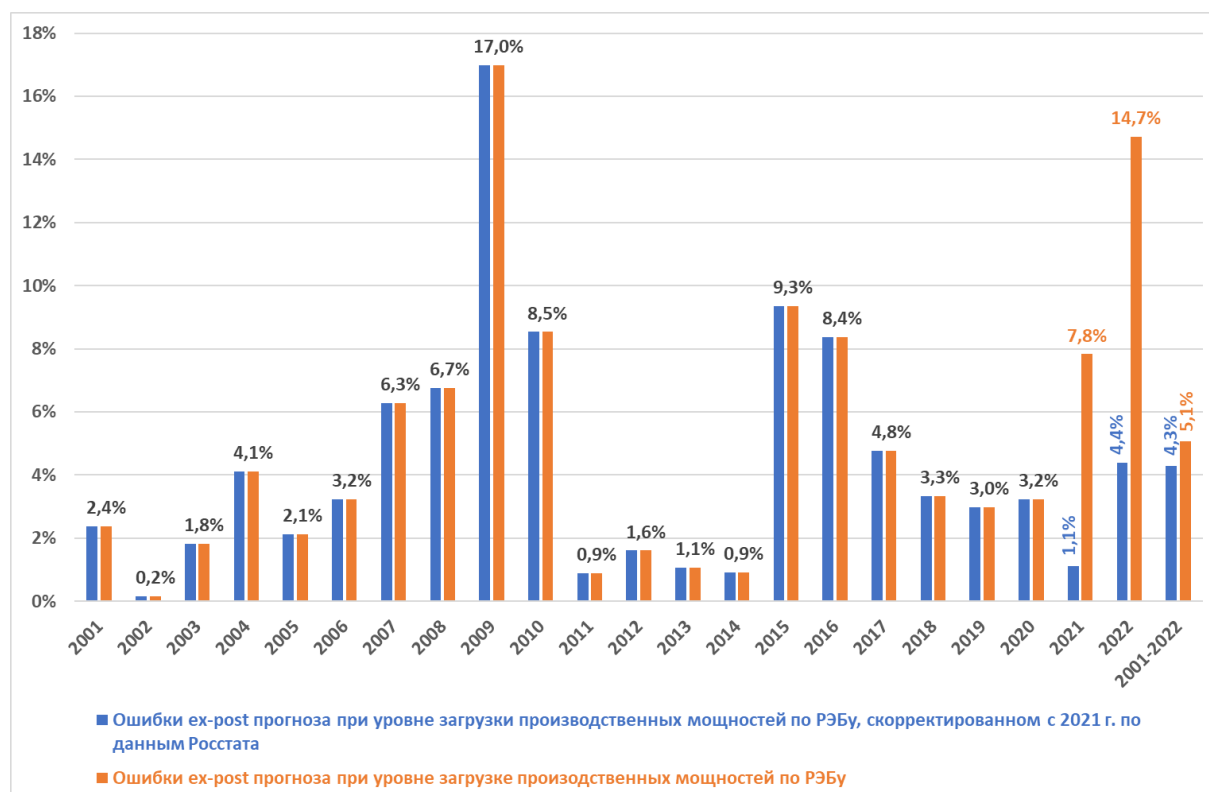


Рис.2. Ошибки *ex-post* прогноза на 2001-2022 гг. и их средние значения за этот период времени по макроэкономической производственной функции, параметры которой оценены в 1990-2000 гг.

Источник: [2]

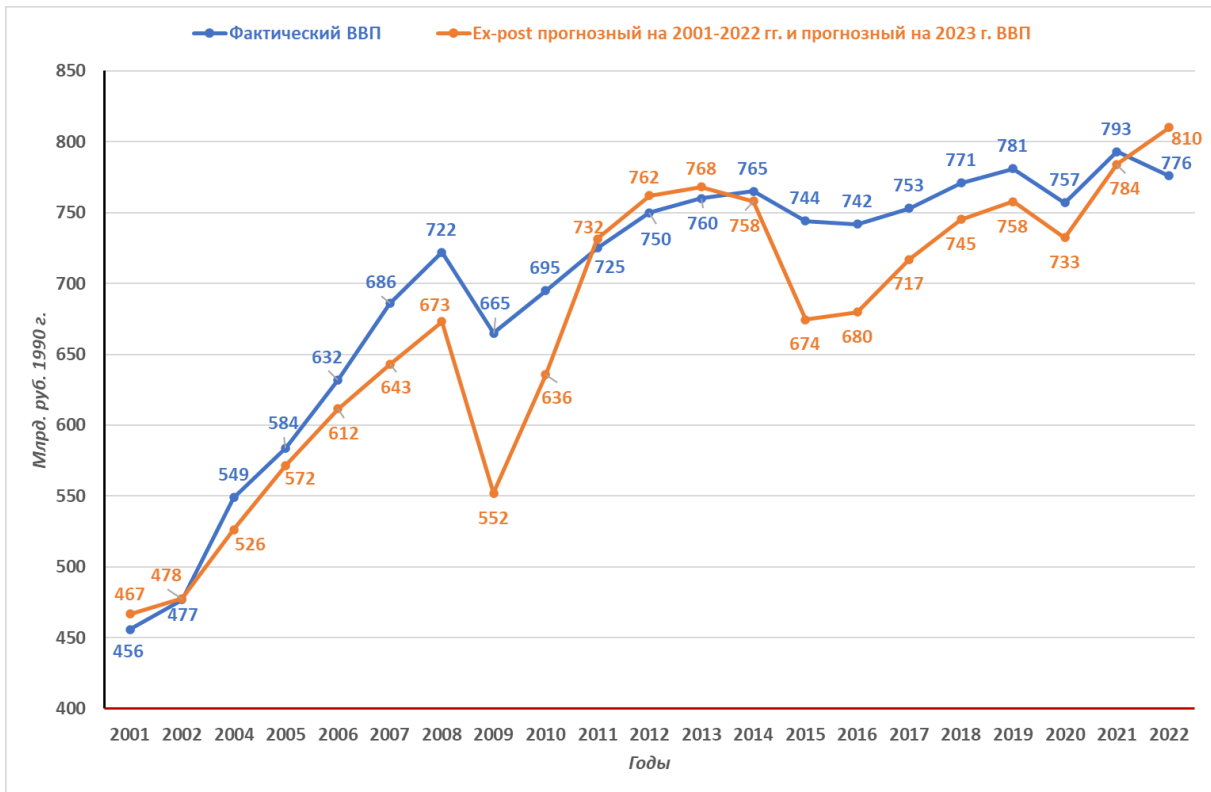


Рис.3. Фактический и *ex-post* прогнозный на 2001-2022 гг. ВВП при уровне загрузки мощностей по РЭБ, скорректированному по Росстату
Источник: [2]

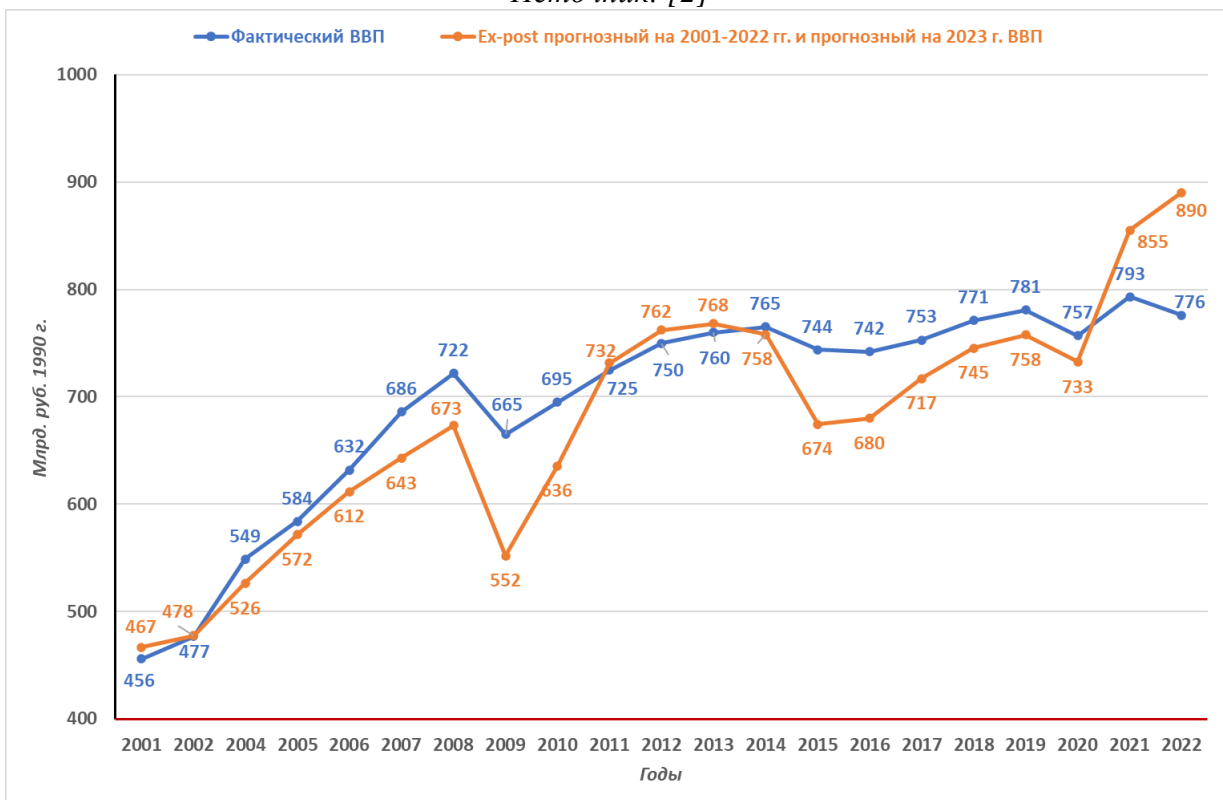


Рис.4. Фактический и *ex-post* прогнозный на 2001-2022 гг. ВВП при уровне загрузки производственных мощностей по РЭБ
Источник: [2]

Прогноз на 2023 год ВВП России.

Детальный эконометрический прогноз на 2023 г. ВВП России был представлен нами в недавно опубликованной работе [2].

Результаты эконометрического прогнозирования на 2023 г. по макроэкономической производственной функции свидетельствуют о следующем (рис. 5).

1. При цене нефти «Юралс» в 55 долларов за баррель минимальный темп роста российского ВВП составит – 1,1%, средний будет равен 0,2%, а максимальный достигнет 1,6%.

2. При цене нефти «Юралс» 65 долларов за баррель минимальный темп роста ВВП России составит 1,8%, средний будет равен 3,1%, а максимальный достигнет 4,5%.

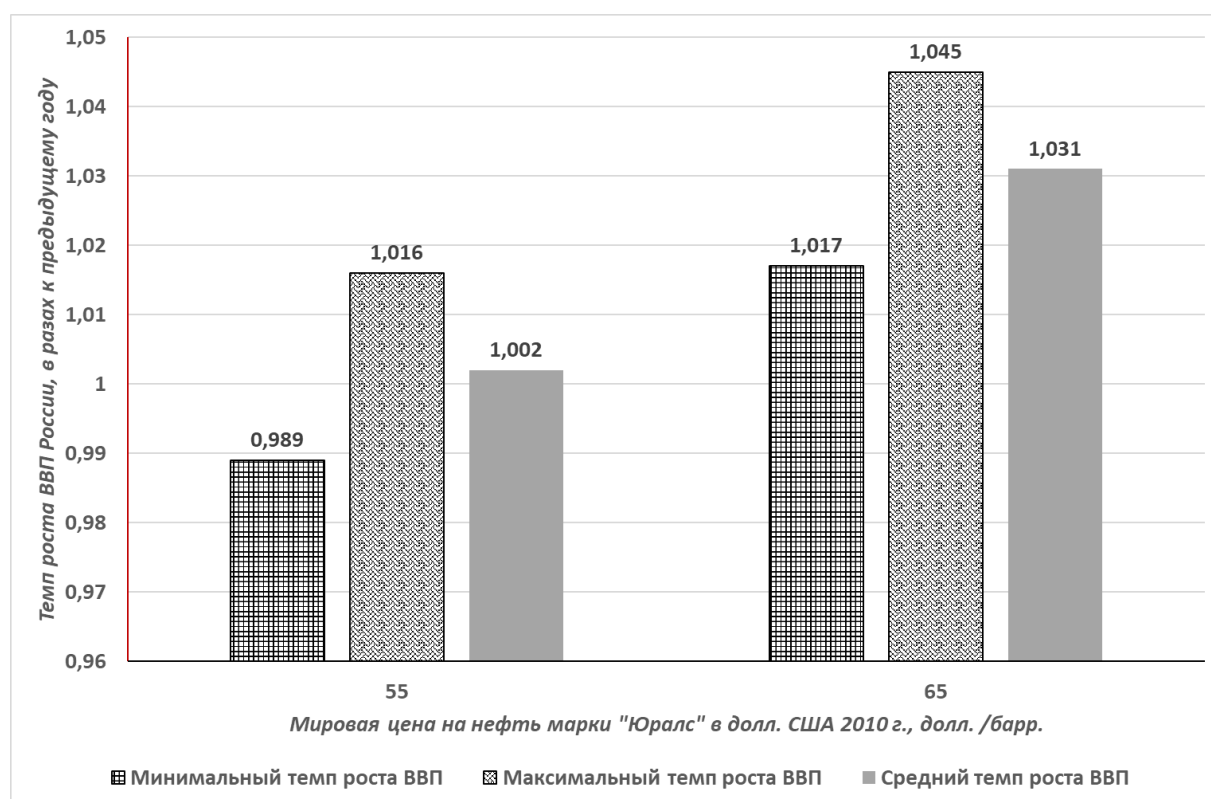


Рис.5. Прогнозные на 2023 г. темпы роста ВВП России по макроэкономической производственной функции, параметры которой оценены в 1990-2000 гг.

Источник: [2]

Таким образом, несмотря на усиливающееся год от года санкционное давление на Россию и ее экономику со стороны ее геополитических и геоэкономических противников, в 2023 г. российский ВВП, по нашим оценкам, вырастет по сравнению с предыдущим периодом, что согласуется с официальными оценками, озвученными руководителями государства, правительства и профильных министерств и ведомств.

Список использованной литературы:

1. Афанасьев А.А., Пономарева О.С. Макроэкономическая производственная функция России и оценка предельной нормы технологического замещения в беспрецедентных социально-экономических реалиях 2020–2022 гг. // Бизнес-информатика. 2022. Т. 16. № 4. С. 82–104.

2. Афанасьев А.А., Пономарева О.С. Эконометрическое прогнозирование на 2023 год ВВП России в условиях санкционных ценовых ограничений на экспорт нефти марки «Юралс» // Проблемы рыночной экономики. 2023. № 3. С. 23–36.

Галицкий Е.Б., Киселёв Д.М.
ООО «инФОМ», Москва

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА ПО ДАННЫМ ЛОНГИТЮДНЫХ ОПРОСОВ

Уникальные возможности для «лабораторного» изучения ситуации на малых предприятиях России появились благодаря созданию Институтом фонда «Общественное мнение» (инФОМ) Лонгитюда Малого Бизнеса (ЛМБ) – исследовательского проекта, предусматривающего ежеквартальные опросы в течение десяти лет примерно семисот одних и тех же предпринимателей. ЛМБ был создан в июле 2021 года, в период пандемии и, насколько нам известно, это единственный в Европе и в мире лонгитюд предпринимателей, возникший в этот период.

Все участники ЛМБ были найдены в ходе проводимых по случайной выборке репрезентативных опросов населения РФ, что даёт проекту важные преимущества перед лонгитюдами, собранными как из любых желающих предпринимателей, так и из предпринимателей, привлечённых через базы данных. Какие бы пропорции: по размеру предприятий, по сферам их деятельности и т.п., в таких исследованиях ни выдерживались, неизбежны смещения внутри квотируемых категорий, и вот по каким причинам.

В случае приглашения в исследование всех желающих эти смещения связаны с различиями как в плане использования предпринимателями тех или иных каналов информирования, так и в плане активности. В случае приглашения по базам данных смещения связаны с различиями в плане склонности к включению в ту или иную базу данных, и в плане преодолённости, так называемого «секретарского барьера» при попытке поговорить с руководителем бизнеса. При формировании ЛМБ эти смещения отсутствуют, в частности, нет секретарского барьера, так как приглашаются для участия в исследовании сами руководители бизнеса как граждане РФ.

Участие в регулярных исследованиях одних и тех же респондентов позволяет изучать предысторию тех или иных выявившихся событий или ситуаций, анализировать истоки происходящих изменений, даже не имея, естественно, полной информации о том или ином предприятии. Благодаря этим особенностям лонгитюда, параметры моделей, построенных по таким данным, можно очистить от влияния не измеренных или недостаточно детально измеренных особенностей объектов наблюдения [1, с. 20].

Это очень важно: предприятия малого бизнеса настолько многообразны, что невозможно детально узнать через анкету всё, от чего может зависеть их успешность. Из-за этого при моделировании по данным кросс-секционных исследований (т.е. опросов «одноразовых» респондентов) под

кажущимся влиянием наблюдаемых переменных может скрываться влияние неконтролируемо меняющихся ненаблюдаемых.

Если говорить в целом, то возможности, предоставляемые ЛМБ, выходят на первый план, когда понимание изменений, происходящих в течение длительного срока со случайным образом отобранными «подопытными» бизнесами, важнее репрезентативного описания всего российского малого бизнеса в каждый момент времени.

Чтобы иметь возможность изучать эти изменения, большинство вопросов анкеты ежеквартальных опросов ЛМБ остаются неизменными. Среди них вопросы о различных аспектах бизнеса в прошлом квартале (доходе, условиях ведения бизнеса, бизнес-среде и т.д.) и в недавно начавшемся квартале. В данной статье мы ограничимся анализом ответов на два вопроса об этих двух кварталах, которые носят во многом обобщающий характер:

1. Как Вы думаете, новый квартал для вашего бизнеса будет лучше, хуже или примерно таким же, как прошлый?

1. лучше
2. хуже
3. примерно таким же, как прошлый квартал
4. затрудняюсь ответить

2. Какое из этих трёх слов лучше всего характеризует вашу бизнес-стратегию в прошлом квартале: выживание, сохранение или рост?

1. выживание
2. сохранение
3. рост
4. затрудняюсь ответить

Для анализа динамики ответов на эти вопросы введём в рассмотрение два балансовых индекса: индекс ожиданий и индекс состояния бизнеса. Индекс ожиданий – это разность процентных долей по ответам «лучше» и «хуже» на первый вопрос. Индекс состояния бизнеса – это разность долей по ответам «рост» и «выживание» на второй вопрос с последующим вычитанием процентной доли закрывших бизнес в прошлом квартале.

Благодаря тому, что в каждом опросе респондент сообщает о своих первых впечатлениях относительно благополучия своего бизнеса в определённом квартале, а в следующем опросе – свои окончательные впечатления почти о том же, лонгитюд позволяет сдвинуть данные первого вопроса на одну волну вперед и сопоставить значения двух индексов, характеризующие один и тот же квартал. При этом ответы тех респондентов, которые по каким-то причинам не смогли принять участия хотя бы в одной из двух соседних волн исследования, в расчётах не учитываются.

На рисунке 1 тёмными столбцами показано, как респонденты охарактеризовали каждый квартал после его окончания, а светлыми – чего они ожидали от этого квартала вскоре после его начала.

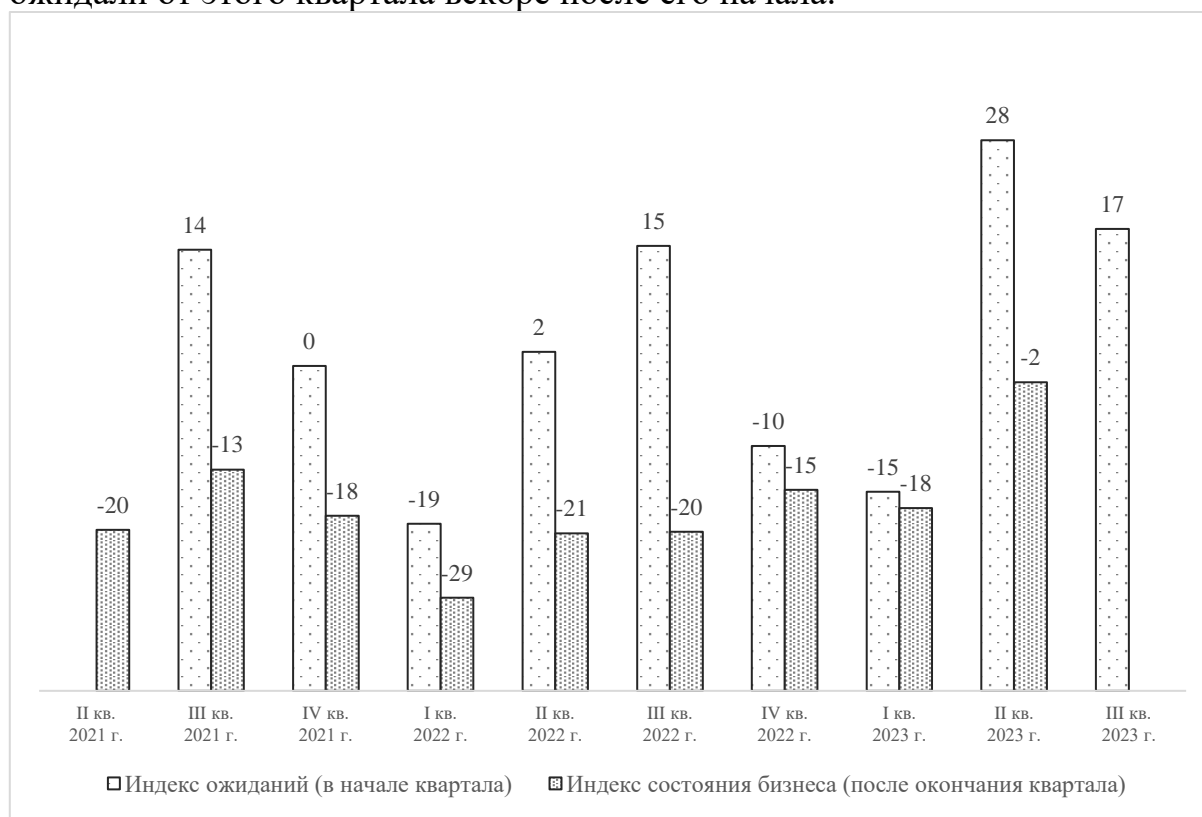


Рис.1. Индекс ожиданий и индекс состояния бизнеса

Легко заметить, что значения индексов меняются во многом синхронно, коэффициент корреляции между ними равен 0,72. Однако, хотя, как мы видим, предприниматели уже в начале квартала, как правило, верно оценивают, что в этом квартале будет дальше с их бизнесом, будет ли он расти, сохраняться или выживать, прогнозировать на этой основе не совсем честно: квартал, на который делается прогноз, уже начался, и мы, решая задачу, как бы заглядываем в ответы в конце задачника. Зададимся вопросом, нельзя ли строить прогнозы на очередной квартал лишь по информации о предшествующих кварталах?

Такую возможность даёт логика марковских цепей. Проследив, как меняются стратегии одного и того же респондента, мы рассчитываем вероятности перехода и на их основе пытаемся заглянуть на квартал вперед и предсказать, как распределились бы ответы на этот вопрос в следующем квартале, если бы наблюдавшиеся в последний раз вероятности переходов из одного состояния в другое остались неизменными.

Конечно, такое прогнозирование не может быть столь же точным, как по данным на начало того же квартала, но зато оно позволяет обнаруживать слом сложившейся тенденции, свидетельством которого как раз и будет служить высокая ошибка прогноза. Более того, обнаружив слом тенденции,

можно попытаться подобрать из ранее наблюдавшихся матриц перехода такую, применение которой сильнее всего уменьшило бы ошибку прогноза. А на этой основе уже можно было бы делать содержательные выводы о том, в какое из ранее наблюдавшихся состояний переключилась система, которую образуют наши «подопытные» бизнесы.

В августе 2023 года завершился второй год исследований и девятым опросом участников ЛМБ положено начало третьего года. В этом последнем завершившемся опросе мы узнали, как распределялись стратегии предприятий во II квартале 2023 года. К моменту публикации [2] мы уже знали это фактическое распределение и имели возможность сравнить его с прогнозным. Остановимся на этом подробнее.

Первоначально разработанная нами методика такого рода прогнозирования по данным ЛМБ была изложена в [4], в [3] обсуждался построенный согласно этой методике прогноз на I квартал 2023 года. При построении же прогноза на II квартал 2023 года, мы эту методику чуть модифицировали: теперь наряду с вероятностями перехода от одной бизнес-стратегии к другой вероятность перехода к стратегии выживания суммируется с вероятностью закрытия бизнеса.

В остальном методика прогнозирования осталась прежней: предполагается, что бизнесы, которые на предыдущей волне опросов придерживались определенной стратегии (выживания, сохранения или роста), на следующей волне перераспределятся между стратегиями в той же пропорции, в какой такие бизнесы перераспределились волной ранее.

Поясним это на примере прогноза на девятую волну. По данным восьмой волны стратегии выживания придерживались 28% респондентов. Посмотрим, что с такими бизнесами произошло волной ранее, то есть при переходе от седьмой волны к восьмой. Расчёты показывают, что 4% бизнесов, «выживавших» на седьмой волне, на восьмой волне закрылись, 58% остались на стратегии выживания, 33% перешли к стратегии сохранения, 4% перешли к стратегии роста, а 1% затруднились ответить. Если в той же пропорции (4 : 58 : 33 : 4 : 1) распределятся 28% бизнесов, выживавших на восьмой волне, они распределятся так: закроются – 1%, останутся «выживающими» – 16%, перейдут к стратегии сохранения бизнеса – 9%, перейдут к стратегии роста – 1%, не смогут ответить на вопрос о стратегии – менее 1%.

Аналогично по предположению в своей пропорции (2:18:69:9:1, т.е. на 1%, 10%, 39%, 5% и менее 1%) распределятся на девятой волне те 56% респондентов, которые на восьмой волне придерживались стратегии сохранения; в своей пропорции (1:5:52:43:0, т.е. на 0%, 1%, 7%, 5% и менее 1%) – те 13% респондентов, которые на восьмой волне придерживались стратегии роста; в своей пропорции (0:0:50:25:25, т.е. на определённые части, не превышающие нескольких десятых процента) – тот 1% респондентов, которые в восьмой волне затруднились указать свою стратегию. Прогнозная доля респондентов, которые будут пользоваться определённой бизнес-стратегией

на девятой волне, составляется как сумма таких «кусочков», переходящих по предположению к данной стратегии от разных стратегий восьмой волны.

В итоге на девятую волну (т.е. на II квартал 2023 года) получился прогноз, приведённый в таблице 1. Поскольку девятый опрос недавно завершился, мы можем сравнить этот прогноз с фактическим распределением ответов (табл. 1).

Таблица 1

Прогнозные и фактические распределения ответов на вопрос:
«Какое из этих трёх слов лучше всего характеризует вашу бизнес-стратегию во втором квартале 2023 года: выживание, сохранение или рост?» по данным девятой волны Лонгитюда
Малого Бизнеса (%) и индекс состояния бизнеса (процентные пункты)

Стратегии	Прогноз для девятой волны	Фактическое распределение ответов в девятой волне
Выживание (или закрытие бизнеса)	30%	22%
Сохранение бизнеса	57%	58%
Рост бизнеса	12%	20%
Затруднились ответить	1%	0%
Индекс состояния бизнеса (разница между долями растущих и выживающих, либо закрывшихся бизнесов)	-18 п.п.	-2 п.п.

Мы видим, что по прогнозу индекс состояния бизнеса на девятой волне должен был равняться минус 18 п.п. (12-30%), а фактически оказался равным минус 2 п.п. (20-22%). На рисунке 2 фактические значения этого индекса показаны для всех волн исследования сплошной линией, а прогнозные – пунктирной. (Заметим, что для первых двух волн прогнозные значения отсутствуют, так как еще нельзя было рассчитать доли респондентов, перешедших от одной бизнес-стратегии к другой.) Отрезками линии, состоящей из точек, показан иной вариант прогноза, о котором будет сказано несколько ниже.



Рис.2. Индекс состояния бизнеса: фактические значения и прогнозы по изменениям бизнес стратегий в двух предыдущих кварталах

Как видно из рис. 2, такого высокого значения, как во II квартале 2023 года, индекс состояния бизнеса еще не принимал: ему осталось преодолеть лишь 2 балла до выхода из зоны отрицательных значений, а значит, доля растущих бизнесов впервые вплотную приблизилась к суммарной доле выживавших и закрывшихся в этом квартале бизнесов.

Пунктирная линия демонстрирует, что на II квартал 2023 года прогнозировалось снижение индекса, а произошёл его рост. При этом ошибка прогноза оказалась самой большой за весь период исследований – 16 процентных пунктов. Она даже больше ошибки прогноза на II квартал 2022 года – 14 п.п. Тогда мы посчитали столь высокую ошибку прогноза свидетельством слома негативной тенденции, сложившейся с введением против России, так называемых «санкций из ада». Дальнейшее развитие событий показало, что падение индекса действительно остановилось, бизнес выстоял.

Зафиксированное же теперь ещё большее расхождение между прогнозом и результатом, как нам представляется, тоже говорит о слома негативной тенденции: вероятности перехода предпринимателей от стратегии к стратегии на стыке IV квартала 2022 года и I квартала 2023, как оказалось, неспособны предсказать столь высокое фактическое значение индекса состояния бизнеса во II квартале 2023 года.

Выше уже говорилось, что при столь кардинальных расхождениях между прогнозными и фактическим значениями индекса можно попытаться подобрать самый подходящий из ранее наблюдавшихся наборов вероятностей перехода, а по тому, к какому переходу из квартала в квартал он

относится, предположить, в какое из ранее наблюдавшихся состояний, похоже, переключилась система малых предприятий, образующая ЛМБ.

Оказалось, что наиболее подходящий, причём как для обоих вторых кварталов: 2022 и 2023 годов – самый первый набор вероятностей перехода: от II ко III кварталу 2021 года, то есть примерно момент выхода из «ковидного» кризиса. При использовании этого набора вероятностей ошибки прогноза составили бы всего 6 и 3 процентных пунктов, а не 14 и 16 процентных пунктов соответственно, как при стандартном подходе. На рис. 2 этот более точный прогноз демонстрирует линия из точек. А поскольку именно эти «послековидные» вероятности привели к самому точному прогнозу, не исключено, что в обоих вторых кварталах 2022 и 2023 годов система изучаемых бизнесов переключалась соответственно в состояния остановки падения и выхода из кризиса, на этот раз уже не «ковидного», а вызванного введением антироссийских санкций и частичной мобилизацией.

Что же можно сказать о текущем, III-м квартале 2023 г.? Применяя, как обычно, набор вероятностей перехода между I и II кварталами 2023 года, получаем плюс 5 п.п.: впервые за период исследований пунктирная линия нашего стандартного прогноза, изображённая на рис. 2, вышла в область положительных значений.

Однако, первые впечатления наших предпринимателей об успешности их бизнеса в III квартале не столь радужны, о чём свидетельствует снижение индекса ожиданий с 28 до 17 п.п. (см. рис. 1). Близкое значение (15 п.п.) этот индекс принимал в III квартале 2022 года, прогноз для которого строился по переходам от I к II кварталу и оказался очень точным. Если и в этот раз использовать те же вероятности перехода, получим более осторожный прогноз на III квартал 2023 года: думается, индекс примет более низкое значение – минус 10 процентных пунктов, то есть примерно такое, какое мы прогнозировали на последний завершившийся II квартал (минус 11 п.п.).

Список использованной литературы:

1. Ратникова, Т. А. Анализ панельных данных и данных о длительности состояний [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Ратникова, К. К. Фурманов : Нац исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Москва : Изд. дом Высшей школы экономики, 2014. – 373, [3] с. – 1000 экз. – ISBN 978-5-7598-1093-3 (в обл.).

2. Галицкий, Е. Б. Бизнес-ситуация во II квартале не только превысила ожидания, но и вплотную приблизилась к позитивной зоне / Е. Б. Галицкий, Д. М. Киселёв : ООО «инФОМ». – Москва, 2023. – URL: <https://smbiz.fom.ru/post/biznes-situaciya-vo-ii-kvartale-ne-tolko-prevysila-ozhidaniya-no-i-vplotnuyu-priblizilas-k-pozitivnoj-zone> (дата обращения: 29.08.2023). – Текст: электронный.

3. Галицкий, Е. Б. Результаты седьмой волны Лонгитюда вновь оптимистичнее, чем ожидалось. Чего ждем от восьмой волны? / Е. Б. Галицкий : ООО «инФОМ». – Москва, 2023. – URL: <https://smbiz.fom.ru/post/rezultaty-sedmoj-volny-longityuda-vnov-optimistichnee-chem-ozhidalos-chego-zhdem-ot-voosmoj-volny> (дата обращения: 29.08.2023). – Текст: электронный.

4. Галицкий, Е. Б. Прогностические возможности Лонгитюда / Е. Б. Галицкий : ООО «инФОМ». – Москва, 2022. – URL: <https://smbiz.fom.ru/post/prognosticheskie-vozmozhnosti-longityuda> (дата обращения: 29.08.2023). – Текст: электронный.

Давыдовский А.Г.
Минск, БГУИР

АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИЕЙ СЕТЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ

Принимая во внимание современные тенденции в области развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), системный анализ показателей цифровой трансформации (ЦТ) предприятий и организаций представляет значительный практический интерес для эффективного управления различными отраслями экономики и социальной сферы. Причем внедрение цифровых технологий в практику предприятий и организаций обеспечивают их деятельность на основе принципов сетевой организации и сетецентрического управления [1, 2].

Цель исследования – общая характеристика бизнес-процессов для управления процессами цифровой трансформации предприятий и организаций, имеющих сетевую организацию, в различных отраслях национальной экономики и социальной сферы Республики Беларусь.

Как свидетельствуют результаты системных исследований, такие отрасли национальной экономики Республики Беларусь, как архитектура и строительство, жилищно-коммунальное хозяйство, здравоохранение, культура; лесное хозяйство, образование, природные ресурсы и охрана окружающей среды, связь и информатизация, сельское хозяйство и продовольствие, спорт и туризм, транспорт и коммуникации, труд и социальная защита, нефтехимическая промышленность, лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, демонстрируют наиболее высокую зависимость от темпов ЦТ [3].

На основе методов системного анализа бизнес-процессов различных предприятий и организаций вышеназванных отраслей выделены 10 типовых процессов и 56 типовых subprocessов в предприятиях (организациях), относящихся к вышеназванным отраслям национальной экономики [4].

Для характеристики результативности процессов ЦТ и их перспектив целесообразна оценка сетевого потенциала предприятия (предприятия, организации) и возможной позиции в условиях нового или существующего сетевого объединения производственных предприятий (организаций) [5]. Причем сетевой потенциал предприятия (организации) – это совокупность средств и возможностей предприятия (организации) в повышении результативности своей сетевой деятельности.

Такое повышение результативности может проявляться в увеличении прибыли и расширении сегмента рынка, на котором реализуется

деятельность, а также снижении издержек при сетевых транзакциях предприятия (организации). При этом структурная модель сетевого потенциала фирмы определяется как (1):

$$P = f(M, R, S) \rightarrow (Q, T, A), \quad (1)$$

где:

P – сетевой потенциал предприятия (организации);

M – управление сетевых взаимосвязей;

S – положение предприятия (организации) в структуре сетевых взаимоотношений;

Q – оптимизация количественных характеристик предприятия (организации);

T – снижение сетевых транзакционных издержек;

A – альтернативные характеристики результативности, включая экологические, социальные, инновационные, технологические и культурные эффекты и последствия для развития предприятия (организации).

При оценке сетевого потенциала предприятия (организации) используются качественные методы прогнозирования на основе экспертного метода и метода сценарного анализа. Качество и структуру сетевых связей предприятия (организации) можно измерить с помощью ряда показателей:

1) степень устойчивых связей, которая измеряется с помощью переменной «сетевое соединение первого порядка» $N(I)$ и вычисляется как сумма квадратов удельно-весовых коэффициентов (УВК) различных видов деятельности (2):

$$N(I) = \sum_{i,j=1}^{n,m} P_{ij}^2, \quad (2)$$

где:

n_m – количество функций данного предприятия (организации), связанных с j –ми внешними акторами сети;

P_{ij} – УВК продуктивности i –го вида взаимодействия с j –м внешним актором сети;

1) характеристика развития в социальном капитале;

2) сетевое взаимодействие второго порядка Q_j , которое измеряет степень случайного взаимодействия между акторами-партнерами в сети и на первом этапе рассчитывается D_{ij} как доля сырья j –го производителя, которую получает i –й подрядчик (3):

$$Q_j = \sum_{i=1}^{n(s)} D_{ij}^2, \quad (3)$$

где $0 \leq Q_j \leq 1$. На втором этапе Q_j – для i –го производителя суммируется и затем делится на число производителей товаров или услуг в сети i –го подрядчика $n(s)$. Причем сетевое соединение второго порядка $N(II)$ можно оценить как (4):

$$N(II) = \frac{\sum_{j=1}^{n(s)}}{n_m} \quad (4)$$

На основе системного анализа ЦТ и степени сетивизации предприятий и организаций в различных отраслях экономики предложены девять групп показателей, характеризующие уровень ЦТ.

Кроме того, необходимо отметить, что уровень ЦТ, прежде всего, характеризуется использованием предприятиями и организациями современных цифровых технологий в основных бизнес-процессах, включая такие как:

- нейросетевые технологии и технологии искусственного интеллекта;
- технологии работы с большими данными;
- квантовые технологии;
- производственные технологии (аддитивное производство, «умное» производство и т.д.);
- технологии робототехники и сенсорики;
- технологии систем распределенного реестра;
- технологии беспроводной связи;
- технологии виртуальной и дополненной реальности;
- технологии промышленного интернета (интернет вещей);
- специализированные цифровые технологии в различных отраслях национальной экономики и социальной сферы;
- уровень оптимизации деятельности предприятиями (организациями) за счет снижения издержек с помощью использования современных цифровых технологий; уровень производственной деятельности предприятий (организаций) с использованием цифровых товаров (услуг) на основе современных цифровых технологий.

Каждая группа показателей ЦТ и степени сетивизации предприятий (организаций) включает ряд субпоказателей. Так, интегральные показатели ЦТ включают уровни развития электронного правительства; информационно-коммуникационной инфраструктуры; человеческого капитала; информатизации; цифровизации; обеспечения информационной безопасности; развития «умных городов (регионов)».

Интегральные показатели, характеризующие состояние и уровень ЦТ, включают уровни развития электронного правительства; информационно-коммуникационной инфраструктуры; человеческого капитала; информатизации; цифровизации; обеспечения информационной безопасности; развития «умных городов (регионов)».

Показатели развития электронного правительства характеризуют: долю интегрированных (подключенных) к общегосударственной автоматизированной информационной системе государственных информационных систем и ресурсов, участвующих при осуществлении административных процедур и государственных услуг в электронном формате; долю предприятий (организаций), осуществляющих работу с обращениями граждан

посредством единой (интегрированной) общегосударственной информационной системы учета и обработки обращений граждан, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей; удельный вес административных процедур, осуществляемых в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в электронном формате в общем числе административных процедур, осуществляемых в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей; долю услуг, оказываемых физическим и юридическим лицам в электронном виде, от общего числа оказываемых услуг; долю электронного документооборота; долю граждан, использующих идентификационную карту для доступа к государственным электронным услугам и административным процедурам; долю предприятий (организаций), имеющих и поддерживающих в актуальном состоянии веб-сайт (портал); реализация пилотных проектов в сфере цифрового развития.

Показатели развития информационно-коммуникационной инфраструктуры общества и государства характеризуют: долю работников, обеспеченных персональными компьютерами или автоматизированными рабочими местами; темпы роста затрат предприятий (организаций) на разработку, внедрение и использование цифровых технологий; темпы снижения затрат предприятий (организаций) на оплату услуг сторонних организаций и специалистов, связанных с разработкой, внедрением и использованием цифровых технологий (кроме офисов цифровизации); удельный вес предприятий (организаций), использующих стационарный широкополосный доступ в сеть Интернет; удельный вес предприятий (организаций), использующих облачные сервисы; удельный вес домашних хозяйств, имеющих доступ в сеть Интернет.

Показатели развитие человеческого капитала характеризуют: создание условий по обеспечению базовых навыков цифровой грамотности работников отраслей; обеспечение инклюзивной среды для занятости инвалидов в сфере ИКТ; количество сотрудников предприятий (организаций), занятых в ИКТ; удельный вес сотрудников, осуществляющих научные исследования в ИКТ; наличие программ развития и обучения для переподготовки и повышения квалификации сотрудников, направленных на развитие цифровых навыков и компетенций; проведение на постоянной основе мероприятий, направленных на развитие цифровых навыков по перспективным направлениям цифрового развития; внедрение системы обязательного непрерывного образования на принципах «образование через всю жизнь»; участие представителей предприятий (организаций) в обеспечении деятельности экспертизы проектов в сфере цифрового развития; организация работы по привлечению иностранных высококвалифицированных специалистов и руководителей с профессиональным опытом работы в секторе ИКТ; долю затрат на обучение работников, связанное с разработкой, внедрением и использованием цифровых технологий от общей величины затрат на разработку, внедрение и использование цифровых технологий; удельный вес

населения в возрасте 6-72 лет, использующего сеть Интернет для осуществления поиска информации, отправки/получения электронной почты, общения в социальных сетях и т.д., для осуществления финансовых операций (для оплаты товаров, услуг, перевода денег и так далее), для осуществления взаимодействия с органами государственного управления, в т.ч. для получения информации.

Показатели информатизации характеризуют: показатели уровня внедрения и использования предприятиями (организациями) решений, обеспечивающих информатизацию процессов принятия управленческих решений – ERP (Enterprise Resource Planning)-системы; управления персоналом – HRM (Human Resource Management)-системы; проектирования и подготовки основных рабочих процессов: CAD (Computer Aided Design)-, CAM (Computer Aided Manufacturing)-, CAE (Computer Aided Engineering)-системы; управления цепями поставок – SCM (Supply Chain Management)-системы; управления контролем качества выпускаемой продукции, выполняемых работ; оказываемых услуг – QCS (Quality Control System)-системы; управления маркетинговой деятельностью – CRM (Customer Relationship Management)-системы; реализации выпускаемой продукции; выполняемых работ; оказываемых услуг; управления жизненным циклом – PLM (Product Lifecycle Management)-системы; управления складской логистикой – WMS (Warehouse Management System)-системы; управления транспортной логистикой – TMS (Transportation Management System)-системы; управления автоматизированным производством и (или) отдельными техническими средствами и технологическими процессами; специализированных баз и банков данных, систем и ресурсов в рамках выполняемых задач, поддерживаемых в актуальном состоянии.

Показатели развития электронных отраслевых сервисов характеризуют: долю учреждений здравоохранения, располагающихся в административно-территориальной единице и предоставляющих соответствующие электронные услуги на постоянной основе; долю поданных электронных заявлений на обучение в учреждении образования; обеспечение предприятий и организаций автоматизированными системами контроля и управления доступом к рабочим местам; использование учреждениями образования сервиса «Электронный дневник/электронный журнал»; долю учреждений образования, имеющих утвержденную в установленном порядке программу дистанционного обучения; долю коммунальных услуг, обеспеченных возможностью оплаты населением посредством Интернет-сервисов; долю домохозяйств, получающих извещения (квитанции) оплат за услуги жилищно-коммунального хозяйства в электронном виде; оснащение предприятий и организаций автоматизированными интеллектуальными системами управления административными зданиями (помещениями) (системой «умный дом» или аналогом); долю общественного транспорта, оборудованного системами бесконтактной оплаты (автоматизированной системой оплаты)

проезда пассажиров; использование цифровых форм организации встреч депутатов (представителей) органов местного самоуправления с гражданами, видеоконференцсвязи и других программно-технических средств удаленной связи; публикацию отчетов депутатов местных администраций в электронном виде в открытом доступе.

Показатели информационной безопасности характеризуют: создание условий по обеспечению базовых навыков цифровой грамотности работников отраслей в области информационной безопасности (кибербезопасности); увеличение затрат предприятий (организаций) на разработку, внедрение и использование средств защиты информации; обеспечение предприятий (организаций) программно-техническими средствами антивирусной защиты и кибербезопасности.

Показатели развития и внедрения технологий «умного города (региона)» характеризуют: долю светофоров, включенных в интеллектуальную транспортную систему; обеспечение цифрового развития учета услуг газо-, тепло-, водо- и электроснабжения; охват территории города (региона), оборудованной системой автоматизированного управления освещением в общедоступных зонах; соответствие автовокзалов, железнодорожных вокзалов и станций критериям «умного»; соответствие остановок общественного транспорта критериям «умная остановка»; оснащение жилых домов системой автоматизированного управления освещением в местах общего пользования; соответствие автомобильных парковок критериям «умная»; охват территории проживания (включая места временного пребывания) населения автоматизированными системами своевременного информирования о возникновении чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны; охват территории проживания (включая места временного пребывания) населения сервисом бесплатного вызова экстренных служб; долю музеев, предоставляющих услуги интерактивных экскурсий (гида); охват административно-территориальной единицы дистанционного контроля качества атмосферного воздуха; охват территории системой дистанционного контроля питьевой воды.

Таким образом, показатели, характеризующие уровень ЦТ сетевых предприятий (организаций), включают количественную и/или качественную (экспертную) оценку отдельных бизнес-процессов, которые могут быть как интегрированными между собой, так и сравнительно автономными. Подобный подход позволяет создать цифровые модели развития предприятий (организаций) на основе использования средств и инструментов интеллектуального анализа «больших данных», а также оценить уровень развития отраслевых цифровых платформ, обеспечение доступа физических и юридических лиц к ресурсам и сервисам отраслевой платформы, систем и ресурсов предприятий (организаций) в единые отраслевые и/или общенациональные цифровые платформы.

Список использованной литературы:

1. The global competitiveness report 2020. How countries are performing on the road to recovery. Special ed. / Ed. by K. Schwab, S. Zahidi // World Economic Forum: 2020. P. 18. – [Electronic resource]. – URL: [http://www3.weforum.org/docs/ WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2020.pdf). (Access date: 25.07.2023).

2. Макаренко, А.Е. Исследование опыта стран-лидеров в сфере цифровых коммуникаций правительственных структур и предпринимательства / А.Е. Макаренко // E-Management. – 2019. – N4. – С. 64–73.

3. Становление и развитие цифровой трансформации и информационного общества (ИТ-страны) в Республике Беларусь / Р.Б. Григянец [и др.]; Объед. ин-т проблем информатики; под ред. В.Г. Гусакова. – Мн.: Беларуская навука, 2019. – 227 с.

4. Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://dataportal.belstat.gov.by/> (Дата доступа: 01.08.2023).

5. Слонимская, М.А. Сетевые формы организации экономики / М.А. Слонимская; науч. Ред. А.Е. Дайнеко; Нац. Акад. Наук Беларуси, Институт экономики. – Мн.: Беларуская навука, 2018. – 279 с.

Давыдовский А.Г.
Минск, БГУИР

ПРОБЛЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ

Актуальной проблемой является прогнозирование результатов и последствий цифровой трансформации (ЦТ) предприятий и организаций, относящихся к различным отраслям национальной экономики и социальной сферы. Прогноз как научно обоснованное суждение о возможных вероятных состояниях объекта или процесса в будущем позволяет оценить альтернативных путей и сроках их осуществления. Основные задачи прогнозирования направлены на определение и изучение вероятных диапазонов будущих изменений тех или иных качественных либо количественных показателей (характеристик), которые могут возникнуть [1]. На основе прогнозирования осуществляется разработка политики и стратегий управления исследуемыми объектами или процессами, которые были бы устойчивы в исследованном диапазоне и обеспечивали бы достижение желаемых результатов развития предприятия (организации). Инструментами прогнозирования является экспертная оценка, анализ данных, экстраполяция тенденций, оценка влияния тенденций и математическое моделирование [2, 3].

Цель исследования – разработка методологических основ количественной прогнозной оценки уровней цифровой трансформации предприятия (организации).

Нижеследующими выражениями (1)-(15) представлены и охарактеризованы сравнительно универсальные количественные критерии, которые могут быть достаточно успешно использованы для прогнозирования результатов и эффективности ЦТ, В частности, анализ темпов прироста γ показателей ЦТ предприятия (организации) возможен на основе экспертной оценки с последующим расчетом по формуле (1):

$$\gamma = \frac{X_{\text{факт}} - X_{\text{min}}}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}, \quad (1)$$

где:

$X_{\text{факт}}$ – фактический показатель ЦТ;

$X_{\text{макс}}$ – максимально возможный показатель ЦТ;

$X_{\text{мин}}$ – минимально возможный показатель ЦТ.

Для решения задач прогнозирования достаточно перспективным представляется дисконт-прогноз показателей ЦТ – как частных, так и интегральных. Причем дисконт-прогноз может быть реализован как в прямой, так и в обратной форме. В частности, Прямой дисконт-прогноз показателей ЦТ позволяет оценить значение показателя на заданном периоде (горизонте)

прогнозирования при известном текущем значении исследуемого показателя ЦТ (2):

$$FDL = PDL(1 + \gamma)^T, \quad (2)$$

где:

PDL – present digital level (настоящий уровень ЦТ);

FDL – future digital level (будущий уровень ЦТ);

T – период (горизонт) прогнозирования.

Обратный дисконт-прогноз показателей ЦТ позволяет осуществлять оценку текущего значения показателя ЦТ, которое необходимо для достижения требуемого значения показателя на заданном периоде (горизонте) прогнозирования (3):

$$PDL = \frac{FDL}{(1+\gamma)^T}, \quad (3)$$

Количество периодов (отчетов) времени на исследуемом горизонте прогнозирования, необходимых для достижения требуемого значения показателя уровня ЦТ, соответствующего FDL , можно оценить с помощью уравнения (4):

$$T = \ln \left(\frac{FDL}{PDL} - (1 + \gamma) \right) \quad (4)$$

Значение каждого -го из показателей уровня ЦТ на основе функции желательности Харрингтона (ФЖХ) можно рассчитать, как (5) и (6):

$$DDL_i = \exp(-\exp(-Z_i)), \quad (5)$$

$$Z_i = \left(7 \frac{DTL_{\text{факт}(i)}}{DTL_{\text{макс}}} - 2 \right), \quad (6)$$

где $DTL_{\text{факт}(i)}$ (digital transformation level) – фактический показатели уровня ЦТ;

$DTL_{\text{макс}}$ – максимально возможный уровень показателя ЦТ;

Для количественного анализа сценариев ЦТ предприятия (организации) целесообразно определить обобщенную функцию желательности (D_Z), которая получается в результате свертки частных значений функции желательности Z_i через среднюю геометрическую величину, которая сглаживает возникшие отклонения в прогнозных значениях (7):

$$D_Z = \sqrt[N]{\prod_{i=1}^q Z_i} \quad (7)$$

Если определены удельно-весовые коэффициенты (УВК) по значению показателей, то тогда значения обобщенной функции желательности могут быть рассчитаны с помощью формулы (8):

$$D_Z = \prod_{i=1}^N Z_i^{\alpha_i}, \quad (8)$$

где α_i – УВК, учитывающие значимость каждого -го из частных критериев ЦТ, при выполнении условия: $\sum_{i=1}^N \alpha_i = 1$.

При этом общее значение Z_q может быть рассчитано как индекс (9):

$$Z_q = \frac{DTL_{\text{факт}}}{DTL_{\text{макс}}} \quad (9)$$

Тогда вероятность $P(Z_q)$ достижения желаемого уровня ЦТ можно оценить с помощью S-образной логистической функции (10):

$$P(Z_q) = \frac{1}{1 + \exp(Z_q)} \quad (10)$$

Сценарное прогнозирование позволяет оценить уровень ЦТ (УЦТ) предприятия (организации), который можно оценить с помощью модели ФЖХ (5)-(6), может быть:

- незначительным, или негативным (диапазон от 0 до 0,2 по S-образной кривой ФЖХ);
- начальным (от 0,2 до 0,37);
- средним (от 0,37 до 0,63);
- повышенным (от 0,63 до 0,8);
- высоким (от 0,8 до 1,0).

Для каждого УЦТ можно выделить три возможных сценария динамики показателей – оптимистический, нейтральный (инерционный) и пессимистический (11 – 15):

- негативный УЦТ (0-0,2):

$$P(Z_q)_{\text{негативный}} = \begin{cases} > 0,105 - \text{оптимистический сценарий;} \\ =]0,95; 0,105[- \text{инерционный сценарий;} \\ < 0,095 - \text{пессимистический сценарий.} \end{cases} \quad (11)$$

- начальный УЦТ (0,2-0,37):

$$P(Z_q)_{\text{начальный}} = \begin{cases} > 0,315 - \text{оптимистический сценарий;} \\ =]0,255; 0,315[- \text{инерционный сценарий;} \\ < 0,255 - \text{пессимистический сценарий.} \end{cases} \quad (12)$$

- средний УЦТ (0,37-0,63):

$$P(Z_q)_{\text{средний}} = \begin{cases} > 0,6 - \text{оптимистический сценарий;} \\ =]0,4; 0,6[- \text{инерционный сценарий;} \\ < 0,4 - \text{пессимистический сценарий.} \end{cases} \quad (13)$$

- повышенный (0,63-0,8):

$$P(Z_q)_{\text{повышенный}} = \begin{cases} > 0,815 - \text{оптимистический сценарий;} \\ =]0,615; 0,815[- \text{инерционный сценарий;} \\ < 0,615 - \text{пессимистический сценарий.} \end{cases} \quad (14)$$

- высокий УЦТ (0,8-1,0):

$$P(Z_q)_{\text{высокий}} = \begin{cases} > 1,015 - \text{оптимистический сценарий;} \\ =]0,815; 1,015[- \text{инерционный сценарий;} \\ < 0,815 - \text{пессимистический сценарий.} \end{cases} \quad (15)$$

Установлены минимальный, средний и максимальный коэффициенты для дисконт-прогноза прироста исследуемых показателей в разрезе различных услуг телекоммуникационной сферы, соответственно:

– 0,31332 – коэффициент для максимально пессимистического сценария дисконт-прогноза ЦТ;

– 0,50745 – коэффициент для максимально оптимистического сценария дисконт-прогноза ЦТ;

– 0,05709 – коэффициент для сбалансированного нейтрального, инерционного, базового и, вместе с тем, наиболее реалистичного, сценария дисконт-прогноза ЦТ.

Очевидно, что наиболее вероятный из возможных сценариев динамики показателей ЦТ находится в области, которая ограничена предельно пессимистическим и предельно оптимистическим вариантом дисконт-прогнозных сценариев. На основе ФЖХ разработана система оценки вероятности смены сценариев динамики временных рядов исследуемых показателей. Для этого предложены шесть вариантов переходов между сценариями ЦТ, включая следующие:

– переход от базового сценария к оптимистическому (Базовый–Оптимистический);

– переход от базового сценария к пессимистическому (Базовый–Пессимистический);

– переход от оптимистического сценария к пессимистическому (Оптимистический–Пессимистический);

– переход от пессимистического сценария оптимистическому (Пессимистический–Оптимистический);

– переход от пессимистического сценария к базовому (Пессимистический–Базовый);

– вероятность перехода от оптимистического сценария к базовому (Оптимистический–Базовый).

Установлено, что наиболее вероятным является переход от оптимистического сценария к пессимистическому, за ним следует переход от пессимистического сценария к базовому и далее – переход от оптимистического сценария к базовому. Это позволяет предположить, что базовый, или инерционный, сценарий является наиболее стабильным и вероятным для реализации.

На основе выражений (1)-(15) разработаны практические рекомендации по управлению процессами ЦТ предприятия (организации). В частности, предложенный подход на основе дисконт-прогноза позволяет получить комплекс прогнозных сценариев динамики уровней ЦТ предприятий (организаций) с использованием показателей, характеризующих:

– процессы стратегического и операционного менеджмента, включая стратегическое планирование; управление операционной деятельностью; управление организационными изменениями; управление рисками;

– процессы финансов и бухгалтерского учета, включая долгосрочное планирование денежного потока и прибыли компании; текущее финансовое планирование и управление оборотными средствами; оперативное управление денежными потоками; управленческий оперативный учет; калькуляция себестоимости, управление затратами, контроль; обеспечение финансирования операционной деятельности, инвестиционных проектов, работа с кредиторами и инвесторами; анализ хозяйственной деятельности; ведение бухгалтерского учета;

– процессы общехозяйственной деятельности, включая документооборот; юридическое сопровождение; охрана труда; клининг;

– процессы управления персоналом, включая обеспечение трудовых отношений; учет кадров; планирование и подбор кадров; оценка и аттестация персонала; повышение компетенции персонала; стимулирование и мотивация труда; наличие структуры предприятия (организации) в медиа пространстве;

– процессы безопасности, включая информационную безопасность (кибербезопасность); физическую охрану и режим; техническую безопасность;

– процессы информационно-аналитического обеспечения, включая сбор, накопление и систематизация справочных и информационно-аналитических материалов; использование представленных данных для принятия управленческих решений; отчетная деятельность; прогнозная деятельность;

– процессы производства/выполнения работ/оказания услуг, включая осуществление производственного проектирования, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; производственное планирование, включая планирование запасов и готовой продукции; контроль и анализ хода производства/выполнения работ/оказания услуг;

– процессы производственного учета, включая сбор, регистрация, обобщение и анализ информации о затратах компании и их влиянии на формирование себестоимости продукции (работ, услуг); производство/выполнение работ/оказание услуг;

– процессы маркетинга и торговли, включая разработку и координацию единой стратегии в сфере маркетинга и связей с общественностью; организацию и/или проведение маркетинговых исследований рынка информационных услуг и смежных рынков; мониторинг и анализ рыночной конъюнктуры; рекламную и прочую деятельность, направленную на стимулирование продаж; формирование положительного имиджа предприятия; налаживание оптимального взаимодействия с другими структурными подразделениями в сфере маркетинга, организация продаж, обмен информацией; формирование собственной базы данных предприятия; оказание внешним

потребителям консалтинговых услуг в сфере маркетинга, Public Relations, а также другим смежным аспектам деятельности предприятия (организации) на договорной основе в условиях свободной конкуренции;

– процессы логистики, включая управление взаимоотношениями с поставщиками; управление снабжением; управление обслуживанием потребителей; управление спросом; управление выполнением заказов; управление производственными процессами; участие в разработке новой продукции; управление запасами; управление возвратными потоками;

– процессы организации и управления ЦТ-инфраструктурой, включая обеспеченность автоматизированными рабочими местами; обеспеченность сетевой инфраструктурой; использование глобальной информационной сети; использование облачных технологий.

Кроме того, предложенный способ дисконт-прогноза на основе ФЖХ позволяет прогнозировать динамику показателей, характеризующих уровень ЦТ, на основе однократного измерения всего комплекса показателей, касающихся развития цифровых технологий и позволяющих охарактеризовать уровень ЦТ предприятия (организации), в краткосрочной (до 1 года), среднесрочной (от 1 до 5 лет) и долгосрочной (более 5 лет) перспективе, однако, с различной степенью надежности прогноза.

Список использованной литературы:

1. Рабочая книга по прогнозированию / Редкол.: И.В. Бестужев-Лада (отв. ред.). — М.: Мысль, 1982. — 430 с.

2. Захарова, Н.В. Формирование инновационной экономики в Швеции: особенности и перспективы / Н.В. Захарова, А.В. Лабудин // Управленческое консультирование. — 2019. — №10. — С. 37–48.

3. Паркер, Дж. Революция платформ. Как сетевые рынки меняют экономику — и как заставить их работать на вас / Дж. Паркер, С. Чаудари. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 389 с.

Евсеева О.В.
Москва, ЦЭМИ РАН

ВЛИЯНИЕ НОВОГО ГЕОПОЛИТИЧЕСКОГО ФАКТОРА НА ИЗМЕНЕНИЕ ДОЛГОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ МИРОВОГО РЫНКА НЕФТИ

Прогнозируя мировой рынок нефти на длительную перспективу и нефтяные компании, и аналитические центры используют системный подход, стремясь учесть все основные факторы, влияющие на чувствительный рынок нефти.

В 2022 г. мировой нефтяной рынок столкнулся с новым серьезным геополитическим фактором, вызванным эскалацией конфликта России и Украины и началом военных действий 24 февраля 2022 г.

В марте 2022 г. нефть поднялась в цене выше 100 долл./барр. впервые с 2014 г., а нефть марки Brent достигала почти 140 долл./барр.

Далее последовали небывалые санкции со стороны западных стран, направленные на ослабление российской экономики, в том числе, на ее основной доходный сектор – энергетический, приведшие, по сути, к полному «нефтяному эмбарго».

Россия занимает второе место в мире по добыче нефти, на ее долю приходится 10% мировых экспортных поставок нефти, поэтому масштабные мировые санкции не могли не привести к глобальному энергетическому кризису, переключке регионов добычи нефти и переориентации нефтяных потоков.

Все эти последствия могут носить долговременный характер.

В этой связи многие компании и аналитические центры в очередной раз пересмотрели свои прогнозы развития мирового нефтяного рынка на долгосрочную перспективу.

Нефтяная компания ВР, Международное Энергетическое Агентство (МЭА) и ОПЕК регулярно публикуют Прогнозы развития мирового рынка нефти, учитывающие новейшие факторы, влияющие на нефтяной рынок.

Все эти эксперты имеют разную мотивационную структуру и стимульную среду.

Сопоставление прогнозов вышеупомянутых субъектов прогнозирования/экспертов, дает возможность понять, как новый фактор повлиял на видение экспертов и, что ждет мировой рынок нефти в будущем.

В абсолютных величинах разница в прогнозах экспертов, сделанных до и после Пандемии была условно названа – «результат пандемии» [1]. Разницу прогнозов, сделанных после пандемии и новых прогнозов, условно будем называть «результат санкций».

В связи с возникновением нового геополитического фактора уточненный прогноз Energy Outlook 2023 был представлен ВР в январе 2023 г.

Кризис, случившийся в результате введения антироссийских санкций в 2022 г., повлиял в сторону еще большего снижения прогнозов мирового спроса и добычи нефти, чем в предыдущих прогнозах ВР.

Таблица 1

Мировой спрос на нефть в 2040 г. по прогнозам ВР, ОПЕК и МЭА, сделанным в 2019, 2020 и 2022/23 годах, млн. барр./сут.

Эксперты	2019	Прогнозы 2019	Прогнозы 2020	Прогнозы 2022/23	результат пандемии	результат санкций	результат пандемии и санкций
1	2	3	4	5	6=4-3	7=5-4	8=5-3
ВР	97,7	104	95	86	-9	-9	-18
ОПЕК	100	110,6	108,1	109,8	-2,5	1,7	-0,8
МЭА	96,6	106,3	104,1	102,8	-2,2	-1,2	-3,4

Источники: Energy Outlook 2019 [2], Energy Outlook 2020 [3], Energy Outlook 2023 [4], World Oil Outlook 2040 (2019) [5], World Oil Outlook 2045 (2021) [6] и World Oil Outlook 2045 (2022) [7], World Energy Outlook 2019 [8], World Energy Outlook 2020 [9], World Energy Outlook 2022 [10], расчеты автора

Согласно прогнозу ВР-2019 (Табл.1), сделанному в доковидные и, так называемые, мирные времена, предполагался рост мирового спроса на нефть к 2040 г. в размере более 6 млн. барр./сут. по сравнению с 2019 г.

Рост спроса на нефть в 2040 г. к 2019 г. обеспечивался прежде всего за счет стран АТР, Африки и Латинской Америки, при снижении спроса в Европе и Северной Америке.

Пандемия внесла существенные корректировки в прогноз ВР, сделанный в 2019 г. Прогноз мирового спроса на нефть в 2040 г. был существенно снижен, так называемый «результат пандемии» для мирового спроса составил (-9 млн. барр./сут.), для спроса в АТР – (-4 млн. барр./сут.), Мировой спрос на нефть на уровне 2040 г. уже оценивался ниже уровня 2019 г.

Результатом российско-украинского конфликта и международных антироссийских санкций, по мнению ВР, станет очередное ослабление экономической активности и снижение темпов экономического роста в ближайшей перспективе.

На базе этих предположений был сформирован новый прогноз спроса на нефть к 2040 г. Снижение спроса ниже уровня 2019 г. прогнозируется во всех регионах мира, за исключением Китая и Индии, так называемый «результат санкций» составил (-9 млн. барр./сут.).

Прогнозный спрос в развитых странах Европы снижается более чем в 2 раза к 2040 г. по сравнению с 2019 г., в Северной Америки на 27% к 2019 г.

«Результат санкций» составил (-3млн. барр./сут.) и (-2млн. барр./сут.) в этих регионах, соответственно.

По прогнозу ВР-2023 на уровне 2040 г. мировой спрос будет обеспечиваться, прежде всего, за счет АТР, доля которого составит 42% от общемирового спроса.

Два сильнейших воздействия на мировую экономику и нефтяной рынок – Пандемия COVID-19 и перестройка мировой энергетики из-за введенных антироссийских санкций, вкуче дали совместный прогнозный результат – «результат пандемии и санкций».

Если сопоставить прогнозы спроса на нефть в 2040 г. по ВР-2019 и ВР-2023, этот результат составит (-18 млн. барр./сут.).

Согласно прогнозу ВР-2019 (Табл.2) аналитики ожидали рост мировой добычи к 2040 г. по сравнению с 2019 г. на 9 млн. барр./сут. Рост предполагался, прежде всего, за счет роста добычи на Ближнем Востоке, в США и Латинской Америки.

Таблица 2

Мировая добыча нефти в 2040 г. по прогнозам ВР, ОПЕК и МЭА, сделанным в 2019, 2020 и 2022/23 годах, млн. барр./сут.

Эксперты	2019	Прогнозы 2019	Прогнозы 2020	Прогнозы 2022/23	результат пандемии	результат санкций	результат пандемии и санкций
1	2	3	4	5	6=4-3	7=5-4	8=5-3
ВР	94,9	104	94	86	-10	-8	-18
ОПЕК	100	110,8	108,1	109,8	-2,7	1,7	-1
МЭА	97,9	106,4	104,1	102,9	-2,3	-1,2	-3,5

Источники: Energy Outlook 2019 [2], Energy Outlook 2020 [3], Energy Outlook 2023 [4], World Oil Outlook 2040 (2019) [5], World Oil Outlook 2045 (2021) [6] и World Oil Outlook 2045 (2022) [7], World Energy Outlook 2019 [8], World Energy Outlook 2020 [9], World Energy Outlook 2022 [10], расчеты автора

Падение добычи в период пандемии COVID-2019 сказалось на прогнозах добычи нефти в мировом масштабе. В прогнозе, сделанном в 2020 г., «результат пандемии» в абсолютном выражении составил (-10 млн. барр./сут.), основное падение добычи предполагалось за счет сокращения на Ближнем Востоке (-8 млн. барр./сут.).

Согласно последнему прогнозу ВР-2023, добыча нефти еще более снижается в 2040 году и будет ниже доковидного уровня. «Результат санкций»,

рассчитанный как разница прогнозов ВР-2023 и ВР-2020, составляет (-8 млн. барр./сут.) или 9%.

Однако, как видно из Табл.2, при общем снижении прогноза мировой добычи нефти, ВР кардинально пересмотрел свой взгляд на добычу на Ближнем Востоке, прежде всего в странах ОПЕК. По новой версии по сравнению с ВР-2020 добыча этих стран в 2040 г. оценивается выше на 26%. Это связано с пересмотром в сторону снижения (также на 26%) прогноза добычи нефти в США к 2040 г.

Серьезный спад в добыче в связи с политическими причинами по новому прогнозу ВР ожидается в России. Если в предыдущих прогнозах добыча нефти в России на уровне 2040 г. превышала уровень добычи в 2019 г., то в новом прогнозе «результат санкций» составит 33%. То есть ВР спрогнозировал более чем на треть спад добычи в России по сравнению с предыдущим прогнозом.

Разница в прогнозах добычи нефти к 2040 г. по ВР-2019 г. и ВР-2023, так называемый, «результат пандемии и санкций», оценивается в (-18 млн. барр./сут).

Как видно по прогнозам и ВР-2020, и ВР-2023 мировой спрос на нефть и мировая добыча в 2040 г. не достигнут уровня 2019 г.

Осенью 2022 года ОПЕК выпустил новый прогноз World Oil Outlook 2045, в котором были учтены новые геополитические особенности развития нефтяного рынка.

Глобально тенденции спроса на жидкие углеводороды в прогнозах ОПЕК-2019, ОПЕК-2021 и ОПЕК-2022 не изменились (Табл.1). Все прогнозы предполагали рост мирового спроса на нефть в 2040 г. по сравнению с доковидным уровнем 2019 г. Тем не менее «результат пандемии», оцененный как разница в прогнозах ОПЕК-2021 и ОПЕК-2019 составлял для мирового спроса на нефть (-2,5 млн. барр./сут.).

В то же время в новом прогнозе ОПЕК общий мировой спрос в 2040 г. был пересмотрен в сторону увеличения и составил (+1,7 млн. барр/сут.). При этом мы видим, что рост спроса пересмотрен, прежде всего, за счет пересмотра спроса в Китае и других азиатских странах, не входящих в ОЭСР.

За счет чего произошел пересмотр спроса в сторону повышения, можно увидеть, проанализировав отраслевой спрос по прогнозам ОПЕК.

Из-за пандемии более всего пострадал транспортный сектор. Однако по прогнозам ОПЕК спрос на нефть в транспортном секторе продолжит расти.

«Догоняющий спрос», возникший в 2021 г. после завершения Пандемии, особенно в максимально пострадавших отраслях, таких как авиация, автомобильный транспорт и ряд других отраслей промышленности, побудил ОПЕК пересмотреть прогноз ОПЕК-2022 в сторону увеличения спроса в транспортном секторе более, чем во всех других отраслях.

Таким образом, так называемый, «результат санкций» для этого сектора составил (+1,1 млн. барр./сут.). При этом «результат пандемии» в предыдущем прогнозе ОПЕК-2021 оценивался по показателю спроса на транспорте в (-1,4 млн. барр./сут.). «Результат пандемии и санкций» составляет по новому прогнозу (-0,3 млн. барр./сут.). По сути, в объемных показателях спроса ОПЕК практически вернулся к своему предыдущему прогнозу ОПЕК-2019.

ОПЕК пересмотрел свой новый прогноз в сторону роста добычи нефти к 2040 г. (Табл.2). «Результат санкций» составил (+1,7 млн. барр./сут.), в то время как в прогнозе ОПЕК-2020 «результат пандемии» составлял (-2,7 млн. барр./сут.).

Общий прогнозный рост связан, прежде всего, с ростом прогноза добычи нефти в Северной Америке, в том числе США, а также в Европе.

И это закономерно по мнению ОПЕК, который предполагает, что в связи с введенными в адрес России санкциями на ограничение поставок нефти, компенсация поставок из России в мировом масштабе должна произойти за счет роста добычи именно в этих регионах. Прогноз добычи в странах ОПЕК остался на прежнем уровне.

Единственная страна, с отрицательным «результатом санкций» в добыче к 2040 г. будет Россия. ОПЕК сократил прогноз добычи нефти в России, «результат санкций» составил (-0,9 млн. барр./сут.).

Осенью 2022 г. в связи с новейшими политическими событиями МЭА выпустил новый прогноз World Energy Outlook (до 2050 г.) – МЭА-2022.

Как видно из Табл.1 в прогнозе МЭА-2019 предполагался существенный рост мирового спроса к 2040 г. по сравнению с 2019 г., почти на 10 млн барр./сут.

Пандемия сказалась на пересмотре взглядов МЭА на мировой спрос в сторону снижения, «результат пандемии» составлял (-2,2 млн. барр./сут.). Снижение прогнозировалось, прежде всего, за счет снижения спроса в Китае, «результат пандемии» для этого крупнейшего потребителя составлял (-1,3 млн. барр./сут.).

«Результат санкций» по прогнозу МЭА-2022 - дал потерю для мирового спроса еще на (-1,2 млн. барр./сут.). Сокращение спроса прогнозируется прежде всего за счет США, «результат санкций» – (-1,1 млн. барр./сут.), в то время как спрос в АТР прогнозируется с увеличением, «результат санкций» составляет (+0,8 млн. барр./сут.).

В целом «результат пандемии и санкций» дали снижение мирового прогнозного спроса на нефть на (-3,4 млн. барр./сут.).

По всем прогнозам МЭА, сделанным в 2019, 2020 и 2022 гг. прогнозируется рост добычи нефти к 2040 г. (Табл.2). Однако и пандемия, и санкции сказались на снижении прогнозных объемов добычи нефти в 2040 г. «Результат пандемии» составлял (-2,3 млн. барр./сут.) для мировой нефтедобычи, прежде всего за счет снижения прогнозов по добыче нефти в

Северной Америке и США – (-1,3 млн. барр./сут). Для стран Ближнего Востока прогноз был увеличен, «результат пандемии» составил (+0,8 млн. барр./сут.)

«Результат санкций» в целом снизил прогнозные объемы добычи нефти в мире еще на (-1,2 млн. барр./сут.), это произошло прежде всего за счет сокращения прогноза добычи нефти в России к 2040 г. «Результат санкций» для региона Евразия, в котором основной нефтедобывающей страной является Россия, составил (-2,4 млн. барр./сут.).

При этом прогнозируется рост добычи нефти на Ближнем Востоке, «результат санкций» повлиял на прогноз в сторону увеличения (+1,8 млн. барр./сут).

В целом прогноз мировой нефтедобычи потерпел изменения в результате двух масштабных факторов 2020-2022 гг. – пандемии и антироссийских санкций на (-3,5 млн. барр./сут).

Однако общая тенденция в прогнозах МЭА сохранена – и спрос, и добыча нефти в мире в 2040 г. будут превышать уровень 2019 г.

«Результат санкций» в прогнозах экспертов был неоднозначен. ОПЕК пересмотрел свой предыдущий прогноз в сторону заметного повышения уровня мировой нефтедобычи и спроса к 2040 г. (+1,7 млн. барр./сут.).

МЭА и ВР спрогнозировали по сравнению с предыдущими прогнозами еще большее падение добычи и спроса нефти к 2040 г. (-1,2 млн. барр./сут) и (-9 млн. барр./сут.), соответственно.

В целом за два года крупнейшие энергетические кризисы, вызванные пандемией и антироссийскими санкциями, повлияли суммарно как «результат пандемии и санкций» на снижение прогнозных оценок спроса и добычи нефти в мире (-18 млн. барр./сут.) у ВР и (-3,5 млн. барр./сут.) у МЭА.

Прогнозы ОПЕК всегда более оптимистичны, суммарные выводы для мирового рынка нефти по результатам двух прогнозов вылились в относительно незначительное сокращение прогнозных оценок (-0,8 млн. барр./сут.).

Такая разница во взглядах экспертов вполне объяснима. При прогнозировании качество прогнозов существенно зависит от мотивации субъекта прогнозирования и от тех внешних стимулов, которые задействованы при прогнозировании.

В 2020 г. ВР поменяла свое позиционирование и стратегию на рынке, переориентировавшись с нефтяной компании на «энергетическую». Четкий тренд компании в сторону Энергоперехода во многом обуславливает и направления в прогнозных оценках ВР.

Невзирая на то, что МЭА в своих работах также поддерживает «зеленую повестку» и также разрабатывает возможные сценарии достижения нулевой эмиссии, его прогнозы не столь категоричны, поскольку имеют более объективный взгляд на мировые тенденции.

ОПЕК в силу специфики своей организации, конечно, заинтересована в поддержке и развитии нефтяного рынка на перспективу, соответственно и ее прогнозы в этом направлении наиболее оптимистичны.

Основной региональной тенденцией в нефтедобыче, по всем прогнозам, является рост мировой добычи к 2030 г. за счет стран, не входящих в ОПЕК.

Основную роль в среднесрочный период будет играть США, где добыча нефти (по оценкам МЭА) будет на 50% выше, чем в следующей по величине стране-производителе – Саудовской Аравии. Доля США в этот период будет составлять 20-21% мировой добычи по «консервативным» сценариям всех экспертов. Далее запасы трудноизвлекаемой нефти в США будут снижаться по мере истощения наиболее продуктивных месторождений и уровень добычи к 2040 г. понизится.

В этот период ОПЕК начнет конкурировать более активно, увеличивая свою долю на рынке. Основной рост добычи нефти ОПЕК начнется к 2040 г. Доля стран ОПЕК в мировой нефтедобыче составит к 2040 г. от 38-до 43%.

Вторым регионом, который нарастит свою добычу к 2040 г., будет регион Южной Америки (Бразилия, Венесуэла, Гайяна). В этих странах уровень добычи в 2040 г. также будет существенно выше, чем в 2019 г., и составит от 146 до 160% к 2019 г., по «консервативным» сценариям экспертов.

Основным вопросом ближайшей и долгосрочной перспектив в прогнозах всех экспертов является прогноз добычи нефти в России и уровень сокращения ее производства в связи с ужесточением санкций.

Учитывая потенциальные долговременные последствия нефтяного эмбарго, все прогнозы предполагают сокращение потоков нефти из России и в среднесрочной, и в долгосрочной перспективе.

По «консервативным» сценариям ВР и МЭА к 2040 г. добыча нефти в России может снизиться на 4 млн. барр./сут. ОПЕК делает более осторожные оценки относительно добычи нефти в России на дальнюю перспективу.

Ближний Восток останется самым важным экспортером сырой нефти на протяжении всего периода.

Экспорт нефти из России по оценкам МЭА сократится на 25% к 2030 г. и более чем на 40% к 2040 г.

Северная Америка обгонит Россию и к середине 2020-х годов станет вторым по величине регионом-экспортером нефти в мире.

Экспорт нефти из стран Южной и Центральной Америки также сильно вырастет.

В связи с новейшим геополитическим фактором, связанным с российско-украинским конфликтом, все субъекты прогнозирования отметили ряд долгосрочных последствий для мировой экономики и энергетической системы.

Среди основных последствий и направлений можно выделить: усиление энергетической безопасности, изменение структуры потребляемых энергоресурсов, ослабление экономической активности, снижение темпов глобальной интеграции и торговли, а также замедление темпов глобализации в будущем.

Список использованной литературы:

1. Евсева, О.В. Влияние пандемии на долгосрочные прогнозы мирового рынка нефти // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2022. – Том I. – С.54-75.
2. ВР. Energy Outlook 2019. – URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energy-outlook.html>.
3. ВР. Energy Outlook 2020. URL: <http://www.bp.com/energyoutlook>
4. ВР. Energy Outlook 2023. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2023.pdf>
5. ОПЕК. World Oil Outlook 2040. URL: https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/WOO_2019.pdf
6. ОПЕК. World Oil Outlook 2045. URL: https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/OPEC_WOO2020.pdf
7. ОПЕК. World Oil Outlook 2045. URL: https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/OPEC_WOO2022.pdf
8. МЭА. World Energy Outlook 2019. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019>.
9. МЭА. World Energy Outlook 2020. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>.
10. МЭА. World Energy Outlook 2022. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>.

Кравец М.А.¹, Пименова К.А.¹, Щепина И.Н.^{1,2}
Воронеж, ВГУ¹; Москва, ЦЭМИ РАН²

МОДЕЛЬ ИЗМЕНЕНИЯ КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СОТРУДНИКОВ, ОРИЕНТИРОВАННЫХ НА ПОЛУЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ ИНФОРМАЦИИ

В нашем исследовании мы уделяем внимание коммуникационной сети как одному из важнейших структурных измерений предприятия, в рамках которого отражаются не только спроектированные, но и складывающиеся трудовые отношения. Структурное измерение предприятия сегодня не ограничивается спроектированной организграммой. Минцберг Г. выделяет как минимум пять измерений, которые раскрывают специфику функционирования организации: поток формальных полномочий; поток регулируемой деятельности; поток неформальных коммуникаций; совокупность рабочих созвездий; поток процесса принятия специальных решений [1]. Традиционным направлением организационного проектирования сегодня считается не только распределение заданий, функций, прав и ответственности служб и отдельных должностей, но и формирование системы упорядоченных процессов [2]. Последнее является обязательным в случае формирования системы управления на основе стандартов менеджмента качества. Исследование структуры организационных коммуникаций постепенно также входит в практику организационного аудита. Структура организационных коммуникаций, как относительно устойчивое отображение складывающихся информационных паттернов сотрудников предприятия, обладает подвижностью и может существенно выходить за пределы спроектированных организационных решений. Сравнения формальной организационной структуры с действующей коммуникационной сетью позволяет выявить масштаб неформального взаимодействия, определить направления развития предприятия, в том числе и его организационной структуры. Конечно, коммуникационная сеть может и даже должна отличаться от организационной структуры предприятия, хотя бы исходя из соображений необходимого присутствия неформального общения в коллективе. Однако существенные отклонения коммуникационных связей от спроектированной формальной структуры мы склонны рассматривать как проблему, требующую решения. В данном случае мы придерживаемся традиционного подхода к коммуникациям, в рамках которого чрезмерное увеличение коммуникационного взаимодействия признается проблемой. Поддержание коммуникаций близких к формальным коммуникациям в рамках проектируемой структуры, с учетом постоянных и временных коллегиальных, совещательных органов, групп решения

проблем, в том числе и межфункциональных, может рассматриваться как норма, в особенности для традиционных бюрократических структур. Тогда коммуникационная сеть позволяет поддерживать высокую производительность предприятия. В таком случае «идеальная система коммуникации такая, при которой потоки сообщений, по крайней мере, частично ограничены и ее структура такова, что информация достигает только тех и только тех, кому она наиболее необходима» [3, С. 98].

Тенденция к развитию связей внутри предприятия, выходящих за рамки спроектированной формальной структуры, обусловливается рядом причин: реализацией потребности в принадлежности сотрудниками в рамках коллектива; необходимостью получать информацию по неформальным каналам в случае отсутствия или двусмысленности важной информации; целенаправленной деятельностью по увеличению собственного социального капитала; борьбой за власть, влияние в организации. Наличие значительного числа сотрудников, ориентированных на реализацию карьерных устремлений, может существенно воздействовать на коммуникационную сеть не только в плане развития связей, но, что, конечно, целенаправленно сложнее реализуется, и на их сокращение, которое достигается путем их централизации, замыкания на лидерах. Конечно, есть разные категории сотрудников, в том числе и так называемые «изоляционисты» [4], т.е. сотрудники, которые не подвержены стремлению к развитию связей. Однако тенденцию к развитию связей можно признать нормой для здорового коллектива, по крайней мере, для сотрудников, ориентированных на получение информации для своего развития, увеличения социального капитала.

Между тем поведение отдельных сотрудников может заключаться и в усилении информационного контроля, что может приводить к ограничениям в развитии связей внутри предприятия. Такими примерами, выступают сотрудники, выступающие в роли информационных «сторожей», авторитарные руководители могут стремиться к поощрению централизации коммуникаций. Также необходимо отметить коммуникационные ограничения естественного характера, отмеченные в социологических исследованиях, приводящие к ограничению числа поддерживаемых контактов. Отметим здесь также явление в изменении состава связей, поскольку некоторые из них становятся неактуальными и вытесняются новыми контактами.

Таким образом, мы ввели основные соображения по развитию коммуникационных связей и их ограничению, которые необходимы нам для формирования принципиальной модели процессов развития коммуникаций в организации. В рамках модели необходимо определиться с ключевыми расчетными параметрами, в нашем случае – это центральность сотрудника и централизация всей коммуникационной сети, а также плотность взаимодействия. Решение о показателях центральности является весьма неоднозначным, поскольку централизация, т.е. степень, с которой взаимодействие происходит через ключевого игрока (игроков) в сети определяется сегодня

множеством различных показателей [5-7]. Ключевые игроки в сети могут выявляться не только через анализ коммуникационных связей, но и через информационные потоки. Однако учитывая наличие непосредственной связи между активно взаимодействующими игроками, а также отталкиваясь от ключевой идеи влияния коммуникационного паттерна на развитие непосредственных связей мы останавливаемся на использовании связей как метрики центральности. Здесь мы делаем выбор в пользу центральности по степени (как характеристики коммуникационного паттерна по развитию связей). Конечно, здесь мы несколько уравниваем локальных и глобальных игроков коммуникационной сети, что возможно было бы учесть при использовании других подходов к оценке центральности, но тогда мы должны были бы существенно усложнить базовый коммуникационный паттерн, к чему мы не видим теоретических предпосылок. Глобальность игрока может быть учтена позднее в модели, в случае необходимости оценки влияния отдельных сотрудников на информационный обмен.

Базовая модель развития коммуникаций, представляется нам как пошаговое изменение коммуникационной сети и соответствующей матрицы взаимодействия, показателя центральности отдельных индивидов, централизации и плотности коммуникационной сети.

Алгоритм изменений коммуникационной сети таков:

1) Структура сети, матрица взаимодействия, плотность сети, центральности игроков и централизация сети стартуют из спроектированной (задаваемой) формальной структуры. Число сотрудников, ориентированных на развитие связей, и число сотрудников, ориентированных на рабочие задания, также задается. В случае если мы исходим из задач сравнения существующей структуры, то путем анкетирования выявляются сотрудники склонные к развитию коммуникационных связей. Если же мы проводим гипотетический эксперимент, то численность таких сотрудников вводится целевым образом;

2) На каждом шаге у всех сотрудников, ориентированных на развитие коммуникационных связей, добавляется по одной связи. Данные связи вводятся внутри матрицы взаимодействия с учетом случайной функции. Вероятность возникновения связи повышается, если второй участник также относится к категории ориентированных на развитие связей сотрудников, вероятность еще больше увеличивается, если второй сотрудник относится к категории сотрудников аппарата управления. Число связей, возникающих на каждом шаге, не может быть больше числа сотрудников, ориентированных на развитие связей, но оно уменьшается, если другой сотрудник выбран в качестве образующего связь, и он также ориентирован на развитие коммуникаций;

3) Количество шагов ограничивается максимальным числом связей, которые могут возникнуть у сотрудников, ориентированных на развитие связей. Здесь есть принципиальная разница для расчета больших и малых

сетей. В первом случае ограничением может выступить число Д. Данбара [8-10], которое хотя и нуждается в дополнительном подтверждении, получило некоторую апробацию для управленческой практики, а для малых организаций таким ограничением является численность сотрудников данного предприятия.

Таким образом, исчерпав потенциал развития коммуникационной сети мы получим матрицу взаимодействия (при необходимости можно построить и визуализацию коммуникационной сети), рассчитаем индивидуальные центральности и общую централизацию, определим плотность коммуникационной сети предприятия. Общая централизация и плотность сети являются важнейшим показателями в данных численных экспериментах, они служат статистической основой проверки гипотезы о том, что движущим фактором изменения структуры будут сотрудники, ориентированные на развитие коммуникационных связей.

Централизация коммуникационной сети предприятия, определяемая по центральности акторов по степени, на каждом шаге рассчитывается по формуле:

$$C_D = \frac{\sum_{i=1}^g [C_D(n^*) - C_D(n_i)]}{(g-1)(g-2)}, \quad (1)$$

где g – число сотрудников предприятия, $C_D(n_i)$ – степень центральности i – госотрудника, $C_D(n^*)$ – максимальная степень центральности из всех рассчитанных.

Плотность сети, в которой определяется только наличие или отсутствие связи между сотрудниками, определяется по формуле:

$$D = \frac{L}{\frac{g(g-1)}{2}}, \quad (2)$$

где L – количество связей в сети; g – число сотрудников предприятия.

Проверка модели должна делаться на стабильных структурах в организациях с низкой текучестью персонала, поскольку итоговую структуру, число и состав сотрудников, ориентированных на развитие связей мы имеем на текущий момент. Наш численный эксперимент, по сути, проверяет предположение о том, что приведет ли пошаговое изменение из начала формальной структуры к текущей, тогда мы делаем допущение о стабильности формальной структуры в период развития коммуникационной сети. После подтверждения нашей модели можно будет перейти и к исследованию нестабильных формальных организационных структур. Для решения такой задачи понадобятся хронологические исследования структурных изменений отдельных предприятий.

В целом мы сформировали базовую модель развития коммуникационной сети от формальных связей к полному взаимодействию внутри предприятия под действием поведения сотрудников, нацеленных на развитие связей в организации. Проверку модели можно осуществить на основе сравнения со стабильными структурами предприятий. В первую очередь со

структурами малых предприятий, поскольку для ограничения числа связей сотрудников крупных предприятий по числу Д. Данбара желательно провести дополнительные статистические исследования.

Список использованной литературы:

1. Минцберг, Г. Структура в кулаке: создание эффективной организации / Пер. с англ. под ред. Ю.Н. Каптуревского. – СПб: Питер, 2001. – 512 с.
2. Качаев, М.В. Моделирование организационной структуры предприятия на основе анализа его бизнес-процессов / М.В. Качаев // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2011. – №12. – С. 283-286.
3. Роджерс, Э. Коммуникации в организациях / Э. Роджерс, Р. Агарвала-Роджерс. – М.: 1980. – 176 с.
4. Roberts, K.H. Some Correlations of Communication Roles in Organizations / K.H. Roberts, C.A. O'Reilly // Academy of Management Journal. – 1979. – Vol. 22. – №1. – pp. 42-57.
5. Eckenhofer, E.M. Strategic Networking as a Management Tool: Doctoral Thesis / E.M. Eckenhofer. – Tomas Bata University, 2011. – 150 p.
6. Lin, Z. Structural Hole Theory in Social Network Analysis: A Review / Z. Lin, Y. Zhang, Q. Gong, Y. Chen, A. Oksanen, A. Y. Ding // IEEE Transactions on Computational Social Systems. – 2022. – Vol. 9. – №3. – pp. 724-739.
7. Xu, W. Identifying structural hole spanners to maximally block information propagation / W. Xu, T. Li, W. Liang, J. X. Yu, N. Yang, S. Gao // Information Sciences. – 2019. – Vol. 505. – pp. 100-126.
8. Dunbar, R.I.M. Coevolution of Neocortical size, group size and language in humans / R.I.M. Dunbar // Behavior and brain sciences. – 1993. – Vol. 16. – pp. 681-735.
9. Zhou, W.-X. Discrete hierarchical organization of social group sizes / W.-X. Zhou, D. Sornette, R. A. Hill, R. I. M. Dunbar // Proceedings of the Royal Society. Biological Sciences. – 2005. – Vol. 272. – pp. 439-444.
10. Carrona, P. Calling Dunbar's numbers / P. Mac Carrona, K. Kaski, R. Dunbar // Social Networks. – 2016. – Vol. 47. – pp. 151-155

Ощепков М.Е.
Москва, НИУ ВШЭ

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА БЮДЖЕТИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬЮ

Развитие систем управления корпоративной результативностью (СРМ) встречает большое количество проблем, требующих пристального внимания со стороны научного и практического сообщества, чтобы обеспечить выгоды от их внедрения. Например, остается актуальной проблема разрозненности стратегической, тактической и операционной деятельности в компаниях, также исследователи выделяют ряд других проблем, таких как недостаточная гибкость и адаптивность стратегического планирования, недостаточная информационная поддержка внутренних и внешних заинтересованных лиц, недостаточная целостность и эффективность системы учета, и прочие [1]. Ценность систем управления корпоративной результативностью становится широко признанной. При этом отмечается, что успех внедрения подобных систем зависит от различных факторов, для которых не существует обобщенного представления [2, 3].

Сохранение конкурентоспособности компании неразрывно связано с гарантированием высокого уровня качества, гибкости и способности к адаптации при планировании и прогнозировании экономических показателей. Это напрямую зависит от выбранных моделей, методов и систем, используемых для поддержки процесса принятия решений. Существенным конкурентным преимуществом для современных компаний является аналитика, которая позволяет своевременного преобразовывать входящие данные в знания, используемые в процессе принятия решений [4].

Опыт, накопленный компаниями в процессе разработки и внедрения СРМ-систем, подтверждает наличие значительных трудностей. Эти трудности связаны не только с тем, чтобы выстроить соответствие целей и задач бизнеса, но также с определением эффективных методов формирования управленческих действий. Сложность систем подобного рода служит причиной ограниченного числа компаний на рынке, которые могут позволить себе их создание. Преимущественно, данные системы внедряются крупнейшими международными компаниями. При этом, даже такие компании сталкиваются с проблемами объединения стратегии и тактики предприятия в одно целое для составления ежемесячных бюджетов предприятий системно и методично.

Одним из главных недостатков информационных систем, ориентированных на поддержку управления, является их неспособность

автоматически связывать стратегические цели с бюджетированием. Для того чтобы установить связь между стратегическими целями и бюджетированием, рассчитать соответствующие различным разделам бюджета общие оперативные целевые показатели на базе стратегической карты. Эти показатели строятся на основе более детальных первичных показателей. Такой подход обеспечивает целостность управления, так как он основан на алгоритмической связи между целями и разделами бюджета, описывающего деятельность структурных единиц компании.

Этот подход уходит корнями к концепции целевого управления, разработанной П. Друкером, который придал ей ориентацию на рынок [5]. Далее идею Друкера развили Д. Нортон и Р. Каплан [6], представив концепцию системы сбалансированных показателей (ССП), которая имеет в своей основе принцип: перенос стратегических целей на все уровни управления. Одновременно с этим в направлении практической реализации ССП развивалась концепция обратных вычислений. Данная концепция заключается в определении значений приростов аргументов функции с учетом их приоритетности на основании заданного прироста целевой функции [7]. Интеграция этих теорий позволяет строить СРМ-систему, способную обеспечить системный эффект в измерении и управлении корпоративной результативностью.

Для применения этого подхода важно предположение, что исходные данные для объединения уже известны, что позволяет вычислить уровень достижения большинства целей через формулы. Менять этот уровень можно путем воздействия на элементы формулы (повышение или понижение). Обратные вычисления предполагают использование показателей, которые указывают на желаемые изменения элементов формулы для достижения целей. Для постановки задачи обратных вычислений необходимо определить прямые зависимости показателей, дополнить их трендом изменений каждого аргумента функции, и указать приоритетность показателей для достижения целей.

Задача определения ключевых показателей эффективности (КРІ) представляется вполне осуществимой, но гораздо сложнее видится получение знаний о приоритетах среди них. При этом, без такой информации мы можем вычислить лишь частичный порядок среди возможных управленческих воздействий. Частичный порядок позволит вычислить набор управленческих воздействий, которые являются оптимальными по Парето (не могут быть улучшены без учета всех КРІ). Однако, для эффективного процесса бюджетирования необходимо последовательно выбирать одно действие из тех, которые являются оптимальными по Парето. Это влечет за собой вычисление подходящих весовых коэффициентов для КРІ предприятия. Такие веса довольно трудно получить, поскольку, по сути, они формализуют то, как менеджер оценивает КРІ, и, как правило, менеджер не может (или не

желает) сформулировать правила, четко определяющие приоритеты среди КРІ.

Взвешивание ключевых показателей эффективности является одним из препятствий, которое необходимо преодолеть для реализации описанного подхода. Данное условие служит мотивацией к изучению методов и инструментов автоматизированного вычисления весовых коэффициентов КРІ на основе наблюдений о предыдущих действиях менеджера. С этой целью в данной работе рассматривается возможность совместного использования методологии Sense and Respond (SaR) и теории обратных вычислений.

Следовательно, корни проблем, связанных с установлением взаимосвязи между стратегическими целями и бюджетированием, а также формированием инструментов управления, заключаются в недостаточно ясном осмыслении того, что отсутствие прочной математической базы, на которую должна опираться система управления корпоративной результативностью, препятствует отражению стратегии компании в ее бюджетных планах. Это приводит к тому, что разработка управленческих воздействий воспринимается как результат, основанный на опыте менеджера, вместо систематического подхода, организованного с использованием информационных технологий. Применяемые на практике методы не обеспечивают системного и последовательного установления периодических плановых показателей в отделе бюджетирования и других структурных подразделениях, которые вытекали бы из общей стратегической цели для всего предприятия.

В части проектирования процесса целевого бюджетирования данное исследование опирается на положения и выводы зарубежных и отечественных авторов в области теории программно-целевого управления эффективностью бизнеса, бизнес-интеллекта. Фокус исследований в этой области направлен на внедрение стратегии предприятия в практику управления. Другими словами, обеспечение взаимосвязи стратегических целей и системы бюджетирования (планирования), находящихся в разных семантических пространствах, с целью устранения, так называемого, «информационного разрыва» [1, 7-12].

В части разработки методической базы вычислений приоритетности и индикаторов плановых ключевых показателей данная работа основывается на исследованиях, посвященных применению искусственного интеллекта и обратных вычислений в системах CRM для поддержки функций управления, связанных с формированием управленческих воздействий, направленных на достижение стратегических целей [7, 13-18].

В основе выработки предположений по улучшению методологической базы управления корпоративной результативностью лежит анализ типового решения характерного для большинства компаний. Были выделены наиболее важные из «узких мест» типового процесса, которые приводят к ограниченности системных преимуществ при внедрении систем управления корпоративной результативности: во-первых, преобладание метода

экспертных оценок на различных этапах планирования; во-вторых, отсутствие структуризации задач по выработке управленческих действий над плановыми показателями; в-третьих, ограниченная гибкость при анализе прогнозов при формировании утвержденного плана.

Литературные источники подчеркивают, что для улучшения общего качества стандартного процесса необходимо внедрение информационно-аналитической поддержки в каждом этапе с координацией различных методов между собой [20-22]. Фрагментарное изучение различных методов [10, 12, 14, 19] расходится с утверждениями авторов, которые подчеркивают необходимость согласования методов со спецификой процесса управления [9, 15].

Основываясь на анализе предыдущих исследований, в данной работе предлагается дополнить стандартный процесс планирования следующими элементами: «Алгоритм обратных вычислений и SaR», для математической формализации и автоматизации формирования управленческих действий над плановыми показателями, и «Сценарное моделирование Факт-Прогноз», для расширенных возможностей сценарного моделирования, многомерного анализа и моделирования планов наряду с основной бюджетной моделью.

Первый из указанных блоков предполагает последовательное выполнение операций по расчету приращений ключевых плановых показателей, формирующих структуру интегрального ключевого показателя, значения которого предварительно устанавливаются вышестоящим руководством. Эти операции можно условно поделить на две группы в зависимости от их назначения. Первая группа предназначена для обновления весов ключевых показателей результативности на основании логики поведения лица, принимающего решение. Обновление весов осуществляется методами смешанного целочисленного линейного программирования. Вторая группа осуществляет непосредственный расчет действий над значениями ключевых показателей результативности (приращения плановых показателей) с учетом весовых коэффициентов, полученных на предыдущем шаге. Определение приращений выполняется методами обратных вычислений.

Второй блок представляет собой набор динамических информационных моделей в составе информационно-аналитической системы, которые предназначены для анализа и формирования сценария бюджета после ввода фактических и плановых данных по всем подразделениям компании. Последовательность функционирования блока сценарного моделирования включает моделирование плановых данных, анализ «Факт-Прогноз», анализ версионности, передачу сформированного сценария на высший уровень управления.

Разработка улучшенной модели процесса целевого бюджетирования предусматривает автоматизированное формирование управленческих действий, направленных на достижение стратегических целей, со стороны

отдела бюджетирования и руководства подразделений. Существенные отличия в результатах предыдущих исследований: помимо одновременной оценки состояния компании и определения действий с использованием аналитических средств, данная модель бюджетирования включает в себя также этап моделирования сокращения частоты корректировок оперативных целей при утверждении планов.

Разработка методической основы обратных вычислений в процессе бюджетирования при управлении корпоративной результативностью обеспечивает расчет индикаторов плановых ключевых показателей с учетом их приоритетности на основе управленческих решений менеджера. Применение обратных вычислений позволяет математически формулировать задачу определения значений плановых ключевых показателей. Математическая постановка дополняется вычислением весовых коэффициентов первичных показателей результативности. Эти коэффициенты рассчитываются алгоритмически на основе управленческих решений, принятых менеджером, вместо традиционного экспертного подхода. Таким образом, предложенная методика представляет собой новый подход к вычислению плановых ключевых показателей, который объединяет обратные вычисления и методологию SaR.

Список использованной литературы:

1. Druzhaev A. A., Isaev D. V., Ogurechnikov E. V. Principles of managing development of EPM systems // Бизнес-информатика. – 2019. – Т. 13. – №. 2 (eng). – С. 73-83.
2. Paladino B. Managing Costs and Innovation with CPM // Journal of Corporate Accounting & Finance. – 2014. – Т. 25. – №. 6. – С. 55-62.
3. Bose R. Understanding management data systems for enterprise performance management // Industrial Management & Data Systems. – 2006.
4. Davenport T. H. et al. Competing on analytics // Harvard business review. – 2006. – Т. 84. – №. 1. – С. 98.
5. Друкер П. Классические работы по менеджменту. – Альпина Паблишер, 2008.
6. Kaplan R. S. et al. The balanced scorecard: translating strategy into action. – Harvard business press, 1996.
7. Одинцов Б. Информационные системы управления эффективностью бизнеса. Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – Litres, 2022.
8. Hossain M. M., Prybutok V. R. Towards developing a business performance management model using causal latent semantic analysis // International Journal of Business Performance Management. – 2016. – Т. 17. – №. 2. – С. 161-183.
9. Prilianti E., Hikmat M. T. Proposed corporate performance management using integrated performance management system (IPMS) at PT pos Indonesia (Persero) // International Journal of Engineering & Technology. – 2018. – Т. 7. – №. 3.25. – С. 71-83.
10. Rajnoha R., Dobrovic J. Managerial information support for strategic business performance management in industrial enterprises in Slovakia // Polish journal of management studies. – 2017. – Т. 15.
11. Vajirakachorn T., Chongwatpol J. Application of business intelligence in the tourism industry: A case study of a local food festival in Thailand // Tourism Management Perspectives. – 2017. – Т. 23. – С. 75-86.

12. Брускин С. Н. Информационно-аналитическая система поддержки принятия решений в области планирования сбытовой деятельности корпорации: дис. – Моск. гос. ун-т им. МВ Ломоносова, 2016.
13. Chongwatpol J. Managing big data in coal-fired power plants: a business intelligence framework // *Industrial Management & Data Systems*. – 2016.
14. Mari F. et al. A Constraint Optimization–Based Sense and Response System for Interactive Business Performance Management // *Applied Artificial Intelligence*. – 2021. – Т. 35. – №. 5. – С. 353-372.
15. Maryska M., Doucek P. REMONA Model for Improving Quality of Corporate Informatics Performance Management: How to Cut Costs in Corporate Informatics // *Quality Innovation Prosperity*. – 2017. – Т. 21. – №. 3. – С. 15-35.
16. Yanine F., Cordova F. M., Duran C. The Impact of Dynamic Balanced Scorecard in Knowledge-Intensive Organizations' Business Process Management: A New Approach Evidenced by Small and Medium-Size Enterprises in Latin America // *Journal of Information Technology Management*. – 2020. – Т. 12. – №. 2. – С. 131-152.
17. Zhang J. A Neural Network Model for Business Performance Management Based on Random Matrix Theory // *Mathematical Problems in Engineering*. – 2022. – Т. 2022.
18. Никишова М. И. Применение технологий искусственного интеллекта в системе корпоративного управления: дис. – автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Москва, 27 с., 2021.
19. Китова О. В. Концепции и информационная инфраструктура обеспечения управления результативностью маркетинга (теория и методология): дис. – С.-Петербург. гос. ун-т экономики и финансов, 2012. 41 с.
20. Taticchi P., Tonelli F., Cagnazzo L. Performance measurement and management: a literature review and a research agenda // *Measuring business excellence*, 2010. Vol. 14. No. 1. P. 4-18.
21. Medeiros M. M., Maçada A. C. G., Hoppen N. The role of big data stewardship and analytics as enablers of corporate performance management // *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 2021. Vol. 22.
22. Jaklič J. et al. The orchestration of corporate performance management and business process management and its effect on perceived organizational performance // *SAGE open*, 2021. Vol. 11. No. 3.

Панкратов А.А.
Москва, МГИМО МИД России

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИТ-ОТРАСЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда,
проект № 23-78-01236.*

В современных условиях экономика Российской Федерации нуждается в трансформации отраслевой структуры и ускоренном развитии наукоемких высокотехнологичных отраслей [1]. На всех уровнях государственной власти в России одной из ключевых стратегических задач обозначается переход от сырьевой модели экономики к несырьевым высокотехнологичным основам развития [2]. Осуществление данного перехода необходимо для формирования новых источников экономического роста и обеспечения ускоренного развития российской экономики темпами выше среднемировых, что закреплено в Указе Президента России «О национальных целях развития России на период до 2030 г.» [3].

В последние годы состояние неопределенности системы международных отношений значительно возросло. Вызовы и угрозы, с которыми сегодня сталкивается Россия, становятся все более значимыми и серьезными. Ужесточение санкционного давления стран Запада определило необходимость выстраивания критически значимых отраслей и производств с опорой на отечественные разработки и технологии [4].

В условиях текущего политико-экономического обострения наиболее значительный негативный эффект для российской экономики будет иметь ограничение импорта микроэлектроники и информационно-коммуникационных технологий, по которым российская экономика испытывает наиболее высокий уровень импортной зависимости [5]. По данным Минпромторга России на 2021 г., доля импорта на российском рынке электроники и в ИТ-секторе составляет более 90%, в государственных закупках доля отечественных производителей электроники не превышала 20% от общего объема закупок [6].

Проблематика преодоления импортной зависимости, в том числе в ИТ-индустрии, обозначена на самом высоком уровне государственной власти. В ходе послания к Федеральному Собранию 21 февраля 2023 г. Президент России отметил, что «на первый план экономического развития выходят не поставки сырья за рубеж, а производство товаров с высокой добавленной стоимостью» [7]. В июле 2020 г. в Иннополисе Председателем Правительства России был анонсирован налоговый маневр в ИТ-отрасли, после

чего были разработаны и последовательно запущены новые меры поддержки для российских ИТ-компаний [8].

В то же время предпринимаемых мер явно недостаточно. Россия нуждается в последовательном выстраивании национальной технологической основы развития ИТ-отрасли – функциональной материально-производственной системы, направленной на всестороннее обеспечение развития отечественных технологий по всем направлениям ИТ-сектора: микроэлектронике, разработке программного обеспечения, дистрибуции отечественных ИТ-продуктов, в том числе развитии экспортного потенциала российской ИТ-индустрии [9].

При достижении обозначенных целей нельзя не учитывать системные стратегические проблемы, характерные как отечественной ИТ-отрасли, так и в целом российской экономике, затрудняющие эффективную реализацию направлений в области импортозамещения и достижения технологического суверенитета. В то же время сложность репрезентативной и реалистичной оценки проблемных вопросов развития российской ИТ-отрасли заключается в особенностях интерпретации сложившихся проблем в научном и управленческом сообществах, формировании «традиционного» и зачастую формального взгляда на них, что не позволяет скорректировать подходы к их осмыслению, сформировать эффективные стратегии по их решению. Настоящее исследование своей целью ставит критический анализ обозначаемых проблем развития российской ИТ-индустрии, формирование нового взгляда на них, предложение альтернативных подходов к их интерпретации и пониманию.

Ключевая проблема, в значительной степени ограничивающая развитие отечественной ИТ-индустрии, заключается в несформированном понимании на уровне отраслевых классификаций, а также конкретных продуктов и технологий, что конкретно подразумевается под ИТ-отраслью в рамках российской экономической модели, какие направления и виды экономической деятельности подпадают под понятие ИТ-индустрии, чем нормативно закреплено исследуемое понятие. Историко-хозяйственный опыт развития показывает, что классические отрасли производства идентифицируются и воспроизводятся, в первую очередь, через производимые внутри данных отраслей продукты и технологии, за счет которых формируется определенный вид экономической деятельности, отрасль производства, сектор экономики [10]. В производственно-технологическом отношении количество государств, реально производящих ИТ-продукты и ИТ-услуги, ограничено – как правило, это страны, производящие в массовом серийном потребительском формате полупроводники и микропроцессоры, компьютеры и мобильные устройства, программное обеспечение и операционные системы. Для таких государств ИТ-отрасль также может ассоциироваться и соотноситься с территориально-производственными кластерами такими как Кремниевая долина в Калифорнии, ИТ-кластер в Бангалоре или с отдельными

транснациональными ИТ-компаниями-гигантами, такими как «Хуавей» или «Сяоми» [11].

В России до настоящего времени не сформировалось национальной производственно-технологической основы ИТ-отрасли и значительного количества конкретных брендовых ИТ-продуктов, известных и широко используемых во всем мире. Российская ИТ-индустрия развивается, прежде всего, в сервисно-инфраструктурном направлении, обеспечивая цифровизацию других базовых секторов российской экономики. В указанном отношении выделяются мобильный банкинг, сервисы по доставке продуктов, цифровое такси и ритейл, предоставление государственных услуг в электронной форме, общая цифровизация деятельности государства и реализация направлений электронного правительства. При этом производственно-технологическая, компонентная и программная основа процессов цифровизации отраслей и секторов российской экономики продолжает оставаться зарубежной. Примером, иллюстрирующим описанную ситуацию, является технологическая программа «Сбера» по внедрению искусственного интеллекта на базе запущенного в 2021 г. суперкомпьютера «Кристофари». При этом компонентную основу суперкомпьютера полностью составляет оборудование американской корпорации «Nvidia» [12].

Другой значимой проблемой, ограничивающей формирование производственной основы российской ИТ-индустрии, является низкая адаптивность управленческих подходов к развитию ИТ-отрасли на уровне государства. Государственная политика, декларируемая в области поддержки ИТ-сектора, формулируется не конкретно и обобщенно – в формате большого количества стратегий и программных документов, которые в основном определяют стимулирующие направления поддержки, без явно выраженных целевых приоритетов. Надежды государства на технологические прорывы, возлагаемые на российские частные ИТ-компании, не являются убедительными.

Международный опыт развития сложных наукоемких направлений показывает, что без определяющей роли государства в данном процессе, добиться значимых результатов в технологически сложных отраслях практически невозможно [13,14]. Наличие устойчивых конкурентов, длительные сроки окупаемости и неочевидность положительных финансовых результатов делают сложные наукоемкие технологические отраслевые направления для бизнеса не привлекательными с инвестиционной точки зрения. В современных условиях именно государство должно проявить инициативу в целеполагании конкретных направлений развития российской ИТ-индустрии, определить перечень конкретных продуктов и технологий, которые должны производиться внутри российской экономики и на системной основе отслеживать достижение поставленных целей и задач.

Одна из наиболее актуальных проблем развития российской ИТ-отрасли, заявляемая повсеместно на системной основе, связана с дефицитом

кадров в российской ИТ-индустрии. Вместе с тем реальное понимание и степень влияния указанной проблемы до настоящего времени размыто и не определено. Так, еще в начале 2023 г. глава Минцифры России оценивал дефицит кадров в отрасли в 1 млн человек [15], в августе 2023 г. уже в 500-700 тысяч человек [16]. Помимо этого, обозначаются оценки, что дефицит ИТ-специалистов к 2030 составит около 3 млн. человек [17]. Противоречивость приводимых оценок может свидетельствовать о несистемном поверхностном понимании рассматриваемой проблемы, незнании конкретных параметров проблемы – структурной декомпозиции дефицита кадров в ИТ-индустрии, а также использовании данной проблемы в качестве одной из наиболее весомых причин в недостижении динамичного технологического развития и реализации процессов импортозамещения в рамках российской ИТ-отрасли.

При структурном и более детальном анализе проблемы нехватки кадров в российской ИТ-отрасли выявляется более сложная и неоднозначная картина. Кадровый дефицит с учетом негативной демографической динамики характерен практически для всех отраслей и секторов российской экономики. При этом в структурном отношении занятость в секторе «информация и связь» в последние 5 лет стабильно увеличивалась. По данным Росстата в 2017 г. в отрасли было занято 1,9% от общей численности занятых в российской экономике, в 2021 г. уже 2,2% [18].

Эксперты в области цифровой экономики отмечают, что проблема дефицита кадров в ИТ-отрасли, в первую очередь, проявляется в нехватке высококвалифицированных специалистов, несоответствии их запросов по заработной плате существующему предложению на рынке, низким уровнем понимания заинтересованными компаниями своих цифровых потребностей, а также отсутствию грамотной постановки проектных задач ИТ-специалистам [19]. Более того, несмотря на общую тенденцию к ухудшению образовательных процессов и подготовки кадров, Россия все еще продолжает уверенно позиционироваться как страна с высокоразвитым человеческим потенциалом, российские ИТ-специалисты ценятся в международном масштабе и рассматриваются в качестве важного конкурентного преимущества [20]. Таким образом, проблема отсутствия трансформации конкурентных преимуществ в реальные результаты – не является кадровой, данная проблема, является, прежде всего, управленческой и связана с неспособностью государства и бизнеса правильным образом организовать ИТ-специалистов в эффективные рабочие группы, нацеленные на разработку и производство прорывных продуктов и технологий.

Отсутствие стратегии пространственного развития российской ИТ-индустрии приводит к тому, что отрасль сосредотачивается в ограниченном количестве крупных городских центров, прежде всего, Москве, Санкт-Петербурге, Казани, Екатеринбурге, Перми и других крупных российских городах [21]. При этом пространственная концентрация отрасли усиливается

в последние годы. Таким образом, отставание остальных территорий страны от регионов и городов-лидеров со временем только возрастает, происходит переток кадрового потенциала в крупные центры, что приводит к сжатию экономического ландшафта российской ИТ-индустрии. В условиях рыночной среды ключевым фактором привлечения отрасли на определенные территории будет оставаться повышенная факторная производительность и норма прибыли, которые могут обеспечить только крупные городские агломерации [22, 23]. Без выработки стимулирующей региональной политики процессы пространственного сжатия экономического потенциала российской ИТ-индустрии будут только усиливаться, несмотря на ожидаемые компенсационные эффекты от процессов пространственно-временного трансфера технологий и диффузии инноваций.

Проведенное исследование определило ключевые стратегические проблемы развития российской ИТ-индустрии, к которым следует отнести несистемный подход к выявлению и анализу ИТ-отрасли в отраслевой структуре экономики Российской Федерации, преобладание инфраструктурной сервисной направленности российской ИТ-индустрии, отсутствие национальной производственно-технологической основы отрасли, высокий уровень импортной зависимости, несформированность системы целеполагания развития отрасли, проблема дефицита кадров и управления ими, неравномерность пространственной динамики развития ИТ-отрасли, увеличение территориальной дифференциации в уровне развития ИТ-индустрии. При этом всеохватывающим фактором проявления рассмотренных проблем является отсутствие долгосрочного стратегического видения развития российской ИТ-отрасли на государственном уровне. Без выработки целенаправленной эффективной стратегии развития российской ИТ-индустрии, с определением конкретных результатов, продуктов и технологий, совершить технологический прорыв в данном направлении, обеспечить импортозамещение и технологический суверенитет будет крайне сложно. Рассмотренные проблемы необходимо обозначать и актуализировать как в научной, так и управленческой областях, привлекать к ним широкое внимание экспертов, представителей органов власти и реального сектора.

Список использованной литературы:

1. Ленчук Е.Б., Власкин Г.А. Формирование цифровой экономики в России: проблемы, риски, перспективы // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2018. – № 5. – С. 9-21. – DOI 10.24411/2073-6487-2018-00001.
2. Орешкин М.С. Перспективы экономической политики // Экономическая политика. – 2018. – Т. 13, № 3. – С. 8-27. – DOI 10.18288/1994-5124-2018-3-01.
3. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». URL: <https://rg.ru/documents/2020/07/22/ukaz-dok.html> (дата обращения: 04.09.2023).
4. Мусаев Р.А., Панкратов А.А. Приоритеты государственной политики в сфере развития цифровой экономики // Бизнес-структуры в условиях трансформации

экономики: проблемы и перспективы развития: коллективная монография / Дагестанский государственный университет. – Махачкала: ООО «АЛЕФ», 2021. – С. 33-43.

5. Широв А.А. Развитие российской экономики в среднесрочной перспективе: риски и возможности // Проблемы прогнозирования. – 2023. – № 2(197). – С. 6-17. – DOI 10.47711/0868-6351-197-6-17.

6. «Минпромторг назвал ключевые проблемы в сфере микроэлектроники» // РБК – 13 сентября 2022 г. URL: <https://www.rbc.ru/economics/13/09/2022/63200dfd9a79475323e78308> (дата обращения 04.09.2023).

7. «Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию 21 февраля 2023 г.» // Сайт Президента России – 21 февраля 2023 г. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/70565> (дата обращения 04.09.2023).

8. «Панельная дискуссия с участием представителей IT-индустрии» // Сайт Правительств России – 9 июля 2020 г. URL: <http://government.ru/news/39995/> (дата обращения 04.09.2023).

9. Мусаев Р.А., Панкратов А.А. Подходы к формированию эффективной системы реализации кластерной политики в сфере информационных технологий // Проблемы теории и практики управления. – 2021. – № 5. – С. 60-77. – DOI 10.46486/0234-4505-2021-5-60-77.

10. Портер М. Конкурентная стратегия: методика анализа отраслей и конкурентов / Пер. с англ. – 4-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2011. – 453 с.

11. Бетелин В.Б. О проблеме импортозамещения и альтернативной модели экономического развития России // Стратегические приоритеты. – 2016. – № 1(9). – С. 11-21.

12. «Сбербанк запустил самый мощный в России суперкомпьютер» // Cnews.ru – 11 ноября 2021 г. – URL: https://www.cnews.ru/news/top/2021-11-11_sberbank_zapustil_samuj (дата обращения 04.09.2023).

13. Земцов С.П., Баринаева В.А., Панкратов А.А., Куценко Е.С. Потенциальные высокотехнологичные кластеры в российских регионах: от текущей политики к новым точкам роста // Форсайт. – 2016. – Т. 10, № 3. – С. 34-52. – DOI 10.17323/1995-459X.2016.3.34.52.

14. Куценко Е.С. Пилотные инновационные территориальные кластеры России: модель устойчивого развития // Форсайт. – 2015. – Т. 9, № 1. – С. 32-55. – DOI 10.17323/1995-459X.2015.1.32.55.

15. «Дефицит ИТ-кадров в России: то ли есть, то ли нет» // Comnews.ru – 13 февраля 2023 г. URL: <https://www.comnews.ru/content/224406/2023-02-13/2023-w07/deficit-it-kadrov-rossii-li-est-li-net> (дата обращения: 04.09.2023).

16. «Глава Минцифры оценил дефицит кадров в ИТ-отрасли в 500 000 – 700 000 человек» // Ведомости – 16 августа 2023 г. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/news/2023/08/16/990480-glava-mintsifri-otsenil-defitsit-kadrov-it-otrasli> (дата обращения: 04.09.2023).

17. «Дефицит специалистов в России достигнет 2,8 млн человек к 2030 году» // РБК – 8 мая 2018 г. URL: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/5af06b549a79472ff921935e> (дата обращения: 04.09.2023).

18. «Регионы России. Социально-экономические показатели» // Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 04.09.2023).

19. Алексеева И.А. Тенденции в подготовке ИТ-специалистов для цифровой экономики // Экономика образования. – 2023. – № 2(135). – С. 65-71.

20. Аузан А.А., Бахтигараева А.И., Брызгалин В.А. Социокультурные факторы в экономике: пройденные рубежи и актуальная повестка // Вопросы экономики. – 2020. – № 7. – С. 75-91. – DOI 10.32609/0042-8736-2020-7-75-91.

21. Панкратов А.А., Мусаев Р.А., Бадина С.В. Оценка потенциала кластеризации ИТ-отрасли России в 2005-2018 гг. // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2021. – Т. 27, № 1. – С. 44-59. – DOI 10.35595/2414-9179-2021-1-27-44-59.

22. Кузнецова О.В. Стратегия пространственного развития Российской Федерации: иллюзия решений и реальность проблем // Пространственная экономика. – 2019. – Т. 15, № 4. – С. 107-125. – DOI 10.14530/se.2019.4.107-125.

23. Михеева Н.Н. Устойчивость российских регионов к экономическим шокам // Проблемы прогнозирования. – 2021. – № 1(184). – С. 106-118. – DOI 10.47711/0868-6351-184-106-118.

Уразбаева А.Р.
Москва, НИУ ВШЭ

ЖЕСТКОСТЬ КАРАНТИННЫХ МЕР И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА: ФАКТОРЫ РОСТА ММСП ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ COVID-19

Пандемия COVID-19 и связанные с ней карантинные ограничения стали причиной нарушения цепочек поставок и снижения спроса на потребительские товары и услуги в 2020 году, нанося значительный ущерб различным экономическим агентам. Микро-, малые и средние предприятия (ММСП) оказались особенно уязвимыми из-за ограниченности их финансовых ресурсов, зависимости от банковских кредитов, а также более низкого технологического и управленческого потенциала [2]. Однако государственная поддержка может обеспечить более безопасную бизнес-среду для зарождающегося предпринимательства даже в период экономической турбулентности [3; 4; 7], поскольку основная роль государственного регулирования в смешанной экономике включает в себя снижение негативного воздействия экзогенных шоков. Целью данного исследования является оценка влияния жесткости карантинных мер и мер государственной поддержки ММСП во время пандемии COVID-19 на рост микро-, малых и средних предприятий на примере российских регионов.

Исследование Российской Федерации представляет особый интерес из-за ее сложной федеральной структуры. Во время пандемии COVID-19 губернаторы российских регионов получили расширенные полномочия по введению на своих территориях специально разработанных мер по мониторингу за заболеваемостью [8]. Главам субъектов федерации была дана возможность ограничивать работу организаций, а также устанавливать режим передвижения граждан и транспортных средств. В пределах одной страны были представлены регионы с разным уровнем ограничений, связанных с COVID-19.

Помимо прямой государственной поддержки, к которой относятся инвестиции в капитал, представление гарантий и поручительств, предоставление субсидий и грантов, финансовая аренда (лизинг), имущественная поддержка, научно-исследовательские работы и опытно-конструкторские работы, экспертиза, производственные работы, Банком России была оказана дополнительная поддержка кредитования субъектов МСП [10]. С целью обеспечения льготного кредитования предприятий наиболее пострадавших отраслей Банком России было выделено 60 млрд. рублей для реализации через уполномоченные банки под поручительство АО «Корпорация «МСП» [9]. Льготное кредитование является важным инструментом поддержания

роста ММСП, так как начинающий бизнес особенно зависим от внешнего финансирования [1; 5; 6]. Именно поэтому в данной работе отдельно оценивается эффект от прямых мер государственной поддержки и влияние доступности кредитования, и проверяются следующие гипотезы.

Гипотеза 1. Жесткость карантинных мер, связанных с COVID-19, негативно влияет на рост ММСП в регионе.

Гипотеза 2. Государственная поддержка малого бизнеса во время пандемии COVID-19 положительно влияет на рост ММСП.

Гипотеза 3. Доступность кредитования для малого бизнеса во время пандемии COVID-19 положительно влияет на рост ММСП.

Для оценки динамики ММСП был использован темп прироста количества ММСП к аналогичному месяцу предыдущего года, рассчитанный на основании данных Федеральной Налоговой Службы [12]. Используя методологию фонда «Петербургская политика» [13], были выделены три вида ограничительных мер, связанных с противодействием распространению COVID-19: жесткие карантинные меры, карантинные меры средней жесткости и мягкие карантинные меры. Согласно классификации фонда, к жестким ограничениям относятся закрытие региональных границ, ограничения на движение пассажирского транспорта, региональное регулирование торговли и других сфер, контроль над приехавшими жителями других регионов, ограничение туризма [13]. Период до марта 2020 года считается предшествующим введению ограничений. Также в данной работе считается, что ограничения были сняты после мая 2021 года. Данные об объемах оказания государственной поддержки были взяты с сайта Единого реестра субъектов МСП Федеральной Налоговой Службы [12]. Информация об объеме кредитов, предоставленных субъектам малого и среднего предпринимательства, в том числе индивидуальным предпринимателям, по 30 крупнейшим банкам была получена с сайта Банка России [11].

На основании ежемесячных данных с января 2019 года по январь 2022 года по 83 регионам России были оценены t-критерий Стьюдента (t-test) на равенство средних и критерий согласия Колмогорова (Kolmogorov-Smirnov test, K-S test) на равенство распределений. Выбор регионов обусловлен имеющимися данными за указанный период. В ходе t-теста нулевая гипотеза о равенстве распределений ($H_0: \text{mean}(0) - \text{mean}(1)$) противопоставлялась трем альтернативным гипотезам о наличии разницы ($\text{diff} = \text{mean}(0) - \text{mean}(1)$): среднее значение исследуемой группы, обозначаемой 1, не равно среднему контрольной группы, обозначаемой как 0, ($H_a: \text{diff} \neq 0$), среднее значение исследуемой группы больше, чем контрольной ($H_a: \text{diff} < 0$), среднее значение исследуемой группы меньше, чем контрольной ($H_a: \text{diff} > 0$). Последующие таблицы содержат значение t-статистики и p-значения для трех вышеперечисленных альтернативных гипотез. Критерий согласия Колмогорова проверяет гипотезы о том, что распределение контрольной группы содержит меньшие (0 smaller) либо большие (0 larger) значения, чем исследуемой

группы. В таблицах также представлены приближенные асимптотические р-значения для комбинированного теста (Combined K-S).

Для проверки Гипотезы 1 о негативном влиянии жесткости карантинных мер на рост ММСП были проведены t-test и Kolmogorov-Smirnov test, результаты которых представлены в Таблице 1. В этом случае исследуемой группой являются регионы, подвергшиеся ограничениям определенной жесткости, а в контрольную группу входят регионы с менее выраженными карантинными мерами. При переходе от более жестких ограничений к более мягким наблюдения регионов с более жесткими мерами исключаются. Таким образом эффект карантинных мер средней жесткости сравнивается с мягкими карантинными мерами и отсутствием карантина, жесткие меры в контрольную группу не включаются.

Таблица 1

Проверка влияния жесткости карантинных мер на рост ММСП

		Предприятия		
		Микро	Малые	Средние
Жесткие карантинные меры				
T-test	t-statistic	3,6495	-0,0016	0,3642
	Ha: diff < 0	0,9999	0,4994	0,6421
	Ha: diff ≠ 0	0,0003	0,9987	0,7158
	Ha: diff > 0	0,0001	0,5006	0,3579
K-S test	0 smaller	0,9990	0,2980	0,3040
	0 larger	0,0000	0,8750	0,6360
	Combined K-S	0,0000	0,5810	0,5910
Карантинные меры средней жесткости				
T-test	t-statistic	10,1536	1,1611	-0,4419
	Ha: diff < 0	1,0000	0,8771	0,3293
	Ha: diff ≠ 0	0,0000	0,2457	0,6586
	Ha: diff > 0	0,0000	0,1229	0,6707
K-S test	0 smaller	0,9980	0,8570	0,0040
	0 larger	0,0000	0,4570	0,9250
	Combined K-S	0,0000	0,8280	0,0090
Мягкие карантинные меры				
T-test	t-statistic	21,7217	-2,4401	-6,6073
	Ha: diff < 0	1,0000	0,0074	0,0000
	Ha: diff ≠ 0	0,0000	0,0147	0,0000
	Ha: diff > 0	0,0000	0,9926	1,0000
K-S test	0 smaller	1,0000	0,0000	0,0000
	0 larger	0,0000	0,9580	0,9330
	Combined K-S	0,0000	0,0010	0,0000

Согласно результатам анализа, наличие любых ограничений, даже самых мягких, ведет к снижению темпов прироста микропредприятий. В то же время, в условиях мягких ограничений наблюдается рост малых и средних предприятий. Согласно критерию согласия Колмогорова, увеличение

темпов прироста средних предприятий также заметно при средних ограничениях. Таким образом, Гипотеза 1 подтверждается частично: карантинные меры, связанных с COVID-19, действительно негативно влияют на рост микропредприятий, однако для малых и средних предприятий такого эффекта не наблюдается.

Наличие таких разнонаправленных эффектов для предприятий разного размера может быть обусловлено наличием особой государственной поддержки во время пандемии, а также возросшей доступностью кредитования для ММСП за счет программ льготного кредитования. Результаты тестов, представленные в Таблице 2, подтверждают статистически значимый рост государственной поддержки и кредитования ММСП в период активной фазы ограничений, связанных с COVID-19, по России в целом. Данные тесты сравнивают период до пандемии с периодом пандемии, пост-пандемийный период исключен.

Таблица 2

Оценка динамики государственной поддержки и кредитования ММСП во время пандемии COVID-19

		Государственная поддержка	Кредитование
T-test	t-statistic	-8,7601	-4,4629
	H _a : diff < 0	0,0000	0,0000
	H _a : diff ≠ 0	0,0000	0,0000
	H _a : diff > 0	1,0000	1,0000
K-S test	0 smaller	0,0000	0,0000
	0 larger	0,9660	0,9880
	Combined K-S	0,0000	0,0000

Несмотря на наблюдавшийся рост господдержки и объемов кредитования по России в целом, статистически значимый прирост этих показателей наблюдался не во всех регионах. По результатам тестов для регионов РФ, было выделено 30 регионов с возросшей государственной поддержкой ММСП во время пандемии в сравнении с предшествующими месяцами. Рост кредитов носил более повсеместный характер – было выделено 74 региона с возросшими объемами кредитования ММСП в 30 крупнейших банках.

Для оценки эффективности таких инструментов стимулирования роста ММСП как повышенная государственная поддержка и повышенный объем кредитования регионы были поделены на группы, где рост каждого из этих показателей во время пандемии наблюдался (исследуемая группа) и не наблюдался (контрольная группа). Результаты тестов на равенство средних и распределений в исследуемой и контрольной группах в условиях наличия ограничений разной жесткости представлены в Таблице 3.

Таблица 3

Проверка влияния мер стимулирования на рост ММСП

		Повышенная государственная поддержка			Повышенный объем кредитования		
		Микро	Малые	Средние	Микро	Малые	Средние
Жесткие карантинные меры							
T-test	t-statistic	-0,1671	-0,8048	0,5321	-0,0899	-3,1034	-0,7752
	Ha: diff < 0	0,4339	0,2116	0,7020	0,4643	0,0013	0,2202
	Ha: diff ≠ 0	0,8677	0,4232	0,5961	0,9286	0,0026	0,4404
	Ha: diff > 0	0,5661	0,7884	0,2980	0,5357	0,9987	0,7798
K-S test	0 smaller	0,5590	0,5780	0,7940	0,6750	0,0110	0,1030
	0 larger	0,5440	0,4570	0,0860	0,5410	0,9980	0,6750
	Combined K-S	0,9210	0,8280	0,1730	0,9180	0,0220	0,2060
Карантинные меры средней жесткости							
T-test	t-statistic	-1,5376	0,3600	1,0058	-2,6378	-2,0425	-2,9728
	Ha: diff < 0	0,0625	0,6405	0,8424	0,0043	0,0209	0,0016
	Ha: diff ≠ 0	0,1250	0,7190	0,3152	0,0087	0,0418	0,0031
	Ha: diff > 0	0,9375	0,3595	0,1576	0,9957	0,9791	0,9984
K-S test	0 smaller	0,1380	0,7590	0,8890	0,0410	0,0370	0,0590
	0 larger	0,6150	0,6800	0,1360	0,9990	0,9700	0,9970
	Combined K-S	0,2760	0,9900	0,2700	0,0810	0,0750	0,1180
Мягкие карантинные меры							
T-test	t-statistic	-0,4435	1,6910	2,2226	-5,0938	-3,5074	-2,4081
	Ha: diff < 0	0,3288	0,9544	0,9867	0,0000	0,0002	0,0081
	Ha: diff ≠ 0	0,6576	0,0912	0,0265	0,0000	0,0005	0,0163
	Ha: diff > 0	0,6712	0,0456	0,0133	1,0000	0,9998	0,9919
K-S test	0 smaller	0,6820	0,8530	0,4660	0,0000	0,0000	0,0000
	0 larger	0,2890	0,2660	0,0340	0,9840	0,9390	1,0000
	Combined K-S	0,5640	0,5230	0,0680	0,0000	0,0000	0,0000

Согласно полученным результатам, в регионах с повышенной государственной поддержкой во время пандемии не наблюдается статистически значимого увеличения темпов прироста ММСП. Напротив, наличие особой государственной поддержки тормозит рост малых и средних предприятий в условиях мягких ограничений. Следовательно, Гипотеза 2 отвергается. Государственная поддержка малого бизнеса во время пандемии COVID-19 не имела статистически значимого положительного влияния на рост ММСП.

Однако, в регионах с повышенным объемом кредитования ММСП во время пандемии наблюдался рост микропредприятий и среднего бизнеса в условиях средних и мягких ограничений, темпы роста малых компаний возрастали даже при наличии жестких ограничений. Таким образом, гипотеза

3 принимается. Доступность кредитования для малого бизнеса во время пандемии COVID-19 действительно положительно влияет на рост ММСП.

Полученные результаты подтверждают, что кризис, вызванный COVID-19, не только заставил многие микропредприятия прекратить свою деятельность, но и повысил риски, связанные с открытием бизнеса, отбив у многих потенциальных предпринимателей желание начинать свое дело. Однако, малые и средние предприятия легче переживали кризис, связанный с пандемией, и даже демонстрировали рост в условиях мягких ограничений.

Был отмечен рост как прямой государственной поддержки (инвестиции в капитал, представление гарантий и поручительств, предоставление субсидий и грантов, финансовая аренда (лизинг), имущественная поддержка, научно-исследовательские работы и опытно-конструкторские работы, экспертиза, производственные работы), так и объемов кредитования за счет введения льгот Банком России. Предоставление льготных условий кредитования продемонстрировало большую эффективность для поддержания роста количества субъектов ММСП во время пандемии COVID-19, чем прямые меры государственной поддержки. Таким образом, роль государства является первостепенной для снижения негативного воздействия пандемии COVID-19 на различные сектора экономики, включая малые и средние предприятия.

Настоящее исследование вносит вклад в современную литературу по нескольким направлениям. Во-первых, были использованы самые последние из доступных на сегодняшний день данных, охватывающие в том числе время вспышки COVID-19. Во-вторых, приводятся эмпирические результаты для различных групп ММСП в зависимости от их размера, что позволяет вынести более точные рекомендации по поддержке бизнеса. Ограничением текущего исследования является то, что переменная государственной поддержки учитывает только общую сумму материальной поддержки, предоставленной ММСП. В рамках дальнейшего развития исследования планируется выделить эффекты отдельных направлений государственной поддержки: финансовая, информационная, образовательная, консультационная, имущественная и инновационная поддержка, а также учесть нематериальные меры поддержки.

Список использованной литературы:

1. Acs Z. J. What does “entrepreneurship” data really show? / Z. J. Acs, S. Desai, L. F. Klapper // *Small Business Economics*. – 2008. – Vol. 31. – № 3. – P. 265-281.
2. Bourletidis K. SMEs survival in time of crisis: strategies, tactics and commercial success stories / K. Bourletidis, Y. Triantafyllopoulos // *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. – 2014. – Vol. 148. – P. 639-644.
3. Chaves-Maza M. Entrepreneurship support ways after the COVID-19 crisis / M. Chaves-Maza, E. M. F. Martel // *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. – 2020. – Vol. 8. – № 2. – P. 662.
4. Cowling M. Did you save some cash for a rainy COVID-19 day? The crisis and SMEs / M. Cowling, R. Brown, A. Rocha // *International Small Business Journal*. – 2020. – Vol. 38.

– № 7. – P. 593-604.

5. Does financial development really spur nascent entrepreneurship in Europe?—A panel data analysis / B. Gaies, D. Najar, A. Maalaoui [et al.] // *Journal of Small Business Management*. – 2021. – P. 1-48.

6. Explaining variation in nascent entrepreneurship / A. Van Stel, S. Wennekers, P. Reynolds, R. Thurik. – 2004.

7. Juergensen J. European SMEs amidst the COVID-19 crisis: assessing impact and policy responses / J. Juergensen, J. Guimón, R. Narula // *Journal of Industrial and Business Economics*. – 2020. – Vol. 47. – P. 499-510.

8. President of Russia. Executive Order on ensuring people's sanitary and epidemiological safety in view of coronavirus infection spread. – URL: <http://kremlin.ru/acts/news/63134> (date accessed: 04.05.2023). – Text : electronic.

9. Банк России. Банк России окажет дополнительную поддержку кредитованию субъектов МСП. – URL: https://cbr.ru/press/pr/?file=22102021_144654pr2021-10-22t14_46_14.htm (date accessed: 16.08.2023). – Text : electronic.

10. Банк России. Банк России продлевает действие временного механизма поддержки кредитования субъектов МСП. – URL: https://cbr.ru/press/pr/?file=21012022_111527DKP21012022_110457.htm (date accessed: 16.08.2023). – Text : electronic.

11. Банк России. Сведения о размещенных и привлеченных средствах до 01.03.2022. – URL: https://www.cbr.ru/statistics/bank_sector/sors/retro/archiv2/ (date accessed: 16.08.2023). – Text : electronic.

12. Федеральная налоговая служба. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства. – URL: <https://rmsp.nalog.ru/statistics2.html> (date accessed: 24.09.2022). – Text : electronic.

13. Фонд «Петербургская политика». Рейтинг Фонда «Петербургская политика». – URL: <https://www.fpp.spb.ru/fpp-rating-2020-03> (date accessed: 16.08.2023). – Text : electronic.

Устинов В.С.
Москва, ИПП РАН

ОЦЕНКА ПРОЦЕССОВ ИНВЕСТИЦИОННОГО РАЗВИТИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПОТРЕБЛЕНИЯ МЕТАЛЛА

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда,
проект № 23-28-00470.*

Изучение процессов экономического роста и приумножения богатства и их количественная оценка является одной из значимых практических задач экономического прогнозирования. При этом в последние годы наблюдается множество явлений, затрудняющих анализ изменений в экономике, включая процессы инвестиционного развития, на основе традиционных показателей (динамика ВВП, инвестиций в основной капитал, стоимости основных фондов). Отсутствует единый подход к оценке динамики национального богатства, отмечается несовершенство «измерений экономического роста в существующей системе национальных счетов», не позволяющее «своевременно заметить нарастание глубоких дисбалансов в развитии мировой экономики» [1]. Все более актуальным становится исследование проблемы натурального наполнения инвестиций [2]. Имеются вопросы к статистике основных фондов, стоимость которых в сопоставимых ценах растет равномерно независимо от динамики ВВП и других макроэкономических показателей. Так, за последние 15 лет темпы прироста стоимости основных фондов варьировались от +3,0% до +4,3% при разбросе значений темпов прироста ВВП от -7,8% до +5,6% (рис.1).

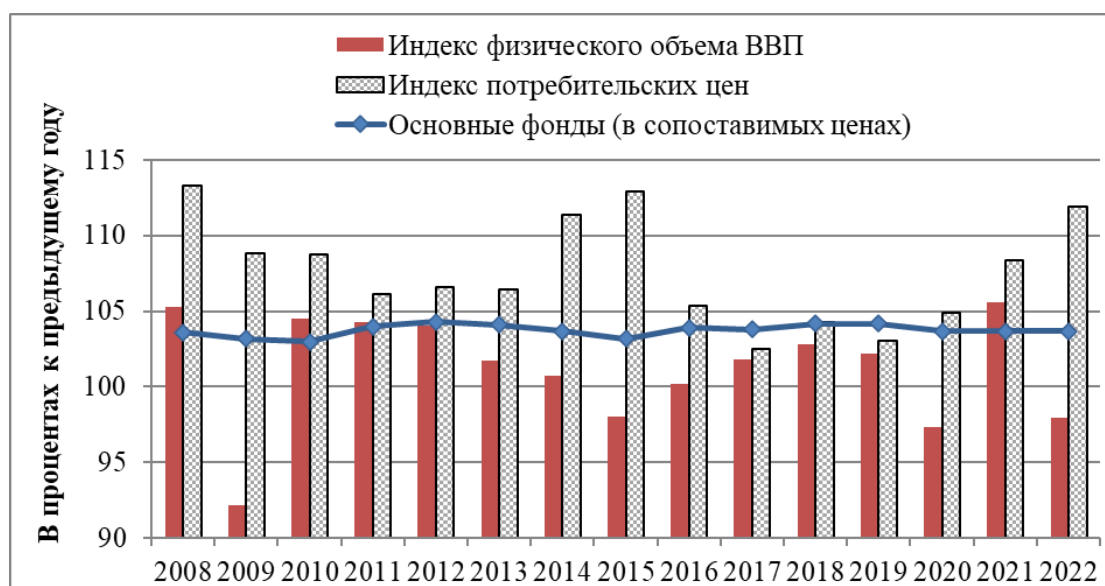


Рис.1. Динамика макроэкономических показателей в РФ
Построено автором по данным ЕМИСС [3]

Предлагаемый подход к оценке процессов инвестиционного развития исходит из наличия прямой связи между производством продукции инвестиционного назначения и валовым накоплением основного капитала. Процесс материализации богатства страны может быть оценен на основе показателей потребления стали, являющейся основным конструкционным материалом, за длительный период времени [4].

В международной статистике, публикуемой World Steel Association и охватывающей 74 страны мира (на которые приходится более 98% мирового производства и потребления стали), выделяются два основных показателя металлопотребления: видимое потребление стали (Apparent Steel Use) и реальное потребление стали (True Steel Use). Первый показатель рассчитывается как производство плюс чистый импорт стали (в виде полуфабрикатов, проката, труб, метизов), второй показатель учитывает также чистый импорт металлодержавшей продукции – машин, оборудования, транспортных средств (в пересчете на количество стали, необходимое для производства металлодержавшей продукции) [5]. Поскольку при реализации инвестиционных проектов широко используются импортные машины и оборудование, показатель «реальное потребление стали» лучше подходит для анализа инвестиционных процессов и имеет более тесную связь с динамикой валового накопления основного капитала (рис. 2), чем показатель «видимое потребление стали», не учитывающий внешнеторговых потоков машиностроительной продукции.

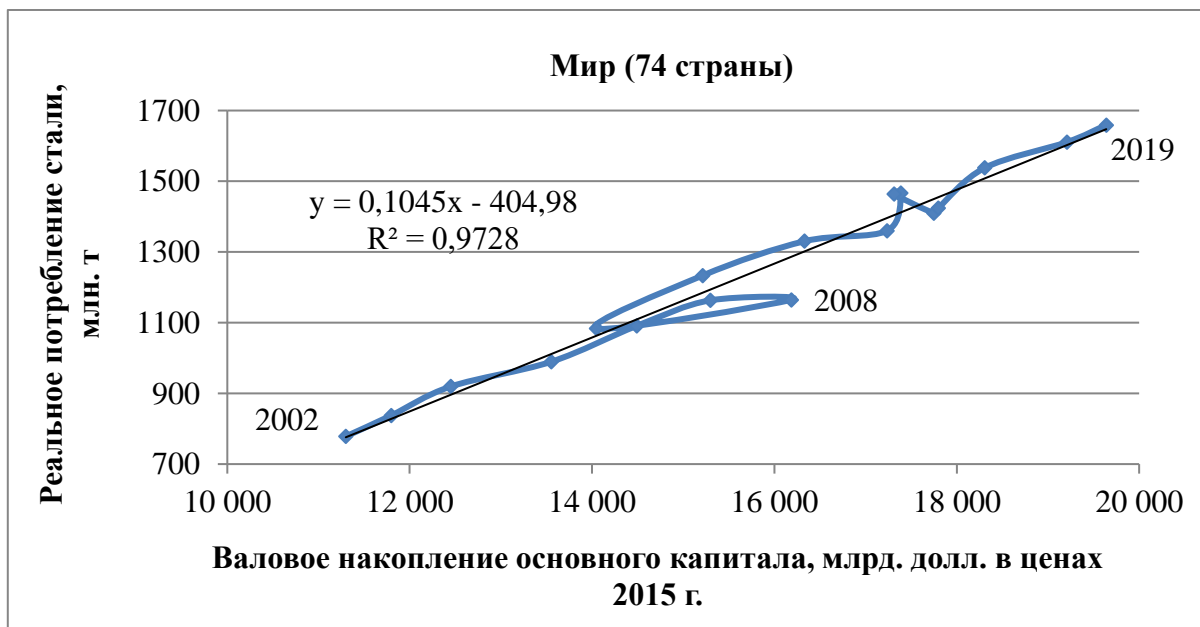


Рис.2. Взаимосвязь валового накопления основного капитала и реального потребления стали в 2002-2019 гг.

Построено автором по данным [6-8]

В частности, по итогам 2019 г. Россия занимала второе место в мире после США по величине чистого импорта металлодержавшей продукции

(6,3 млн. т.) [6], поэтому без учета и анализа внешней торговли машиностроительной продукцией трудно судить о тенденциях инвестиционной деятельности в РФ и других странах, которые являются крупными поставщиками и/или потребителями продукции инвестиционного назначения на мировом рынке.

Долгосрочный потенциал инвестиционного роста мировой экономики определяется постепенным сокращением кратного отставания реального потребления стали на душу населения в Индии (рост с 26 кг./чел. в год в 2000 г. до 75 кг./чел. в год в 2019 г.) и других быстрорастущих экономиках Азии (Вьетнам, Индонезия, Филиппины и др.), Африки (Кения, Танзания, Гана, Алжир, Марокко и др.), Латинской Америки (Перу, Эквадор и др.) от крупнейших производителей черных металлов (КНР, США, Япония и Россия), потреблявших более 300 кг./чел. в год в 2010-е гг. (рис. 3).

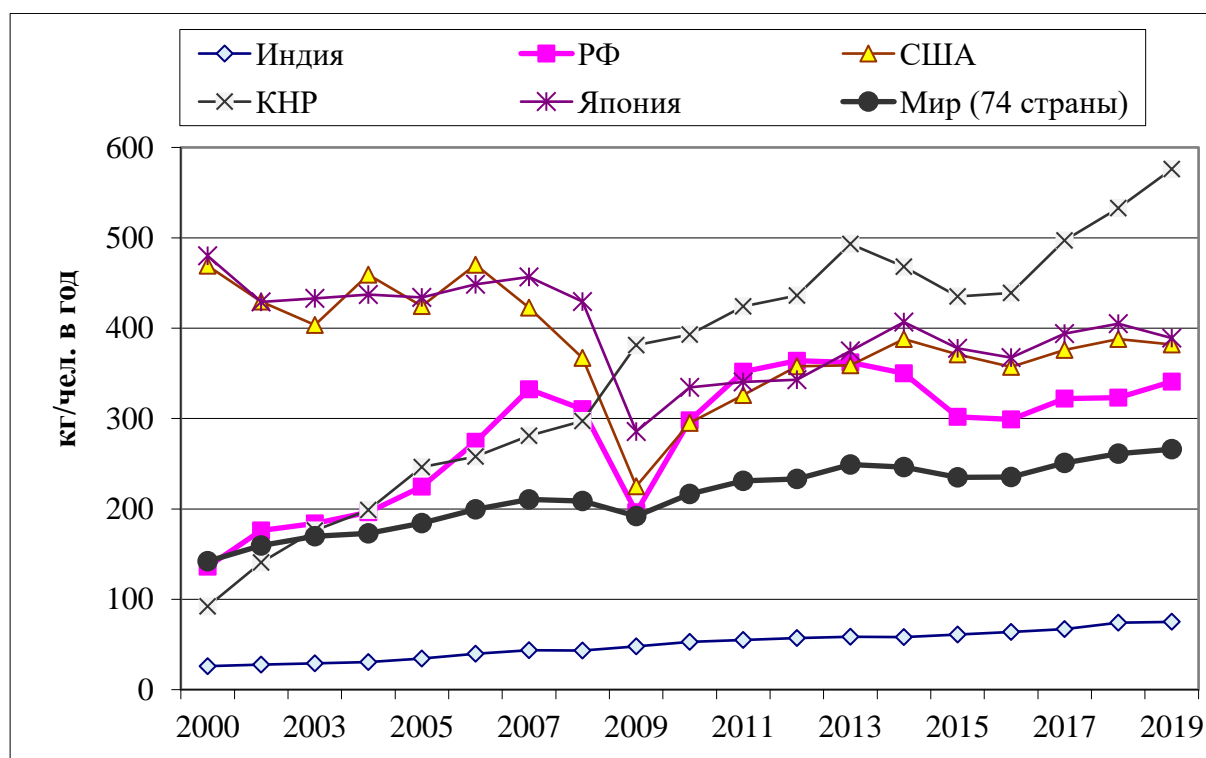


Рис.3. Реальное потребление стали на душу населения в странах – ведущих производителях стали
 Построено автором по данным World Steel Association [6, 7]

Принимая во внимание высокую волатильность производственно-экономических показателей (включая производство и потребление металла) в отдельные годы в различных регионах мира, что связано главным образом с кризисными явлениями (мировой финансовый кризис, европейский долговой кризис, «арабская весна» и др.), результаты инвестиционного развития стран и регионов мира целесообразно исследовать за продолжительный период времени (таблица 1).

Таблица 1

Реальное потребление стали в 2000-2019 гг., млн. т.

Страны и регионы	Суммарно за 2000-2009 гг.	Доля в мировом потреблении в 2000-2009 гг., %	Суммарно за 2010-2019 гг.	Доля в мировом потреблении в 2010-2019 гг., %	Период 2010-2019 гг. / период 2000-2009 гг., раз
Китай	2889	30,4	6592	45,5	2,28
ЕС-27	1482	15,6	1285	8,9	0,87
США	1212	12,8	1152	7,9	0,95
Индия	400	4,2	813	5,6	2,03
Япония	545	5,7	477	3,3	0,88
Южная Америка	321	3,4	474	3,3	1,48
Россия	315	3,3	480	3,3	1,52
Ближний Восток	302	3,2	460	3,2	1,52
Респ. Корея	351	3,7	384	2,6	1,09
Африка	207	2,2	373	2,6	1,80
Турция	157	1,6	279	1,9	1,78
Вьетнам	67	0,7	174	1,2	2,61
Мир (74 страны)	9500	100,0	14497	100,0	1,53

Составлено автором по данным [6, 7]

За первые два десятилетия XXI века абсолютным лидером накопления реального капитала в мире был Китай, доля которого в мировом потреблении стали и металлосодержащей продукции выросла с 30,4% в 2000-2009 гг. (2,9 млрд. т.) до 45,5% в 2010-2019 гг. (6,6 млрд. т.). Позитивная динамика накопления реального капитала, опережающая среднемировое значение, наблюдалась во Вьетнаме (рост реального потребления стали в 2010-2019 гг. по отношению к периоду 2000-2009 гг. составил 2,61 раза), Индии (рост в 2,03 раза), странах Африки (рост в 1,8 раза), Турции (рост в 1,78 раза). Развитие стран Ближнего Востока, Южной Америки и России соответствовало среднемировому показателю (рост в 1,5 раза). Следует отметить снижение роли США, Японии и стран ЕС в накоплении реального капитала (их совокупная доля в мировом потреблении стали и металлосодержащей продукции сократилась с 34,1% в 2000-2009 гг. до 20,1% в 2010-2019 гг., суммарное реальное потребление стали в этих странах сократилось с 3,2 млрд. т. до 2,9 млрд. т. за соответствующие периоды). Это свидетельствует о негативных последствиях мирового финансового кризиса и европейского долгового кризиса для экономик развитых стран, которые столкнулись с ограничениями по накоплению реального капитала на своей территории. Как результат, темпы роста валового накопления основного капитала в США (1,44 раза за 2000-2019 гг.), ЕС (1,33 раза, с учетом показателей Великобритании), Японии (0,96 раза) отставали как от среднемирового значения (рост в 1,75

раза), так и от стран – новых индустриальных лидеров (рост в 2,85 раза в КНР, в 4,65 раза в Индии, в 5,08 раза во Вьетнаме и др.).

За период 2000-2019 гг. темпы роста валового накопления основного капитала превышали темпы роста реального потребления стали (т.е. происходило снижение металлоемкости валового накопления основного капитала) в 50 странах мира (из 74 стран, по которым ведется статистика реального потребления стали), в т.ч. в США, Японии, Южной Корее, Австралии, большинстве странах ЕС (21 страна из 27), а также России. Снижение металлоемкости инвестиций может быть связано с ростом доли машин и оборудования в структуре капитальных вложений, с увеличением доли высокотехнологичной продукции и нематериальных активов в инвестиционных затратах, а также с реализацией инвестиционных проектов (т.е. накоплением реального капитала) на территории других стран. Рост металлоемкости валового накопления основного капитала был зафиксирован в 18 странах, включая Китай, Иран, Вьетнам, ряд африканских стран (рис. 4), еще по 6 странам не было данных о валовом накоплении основного капитала.

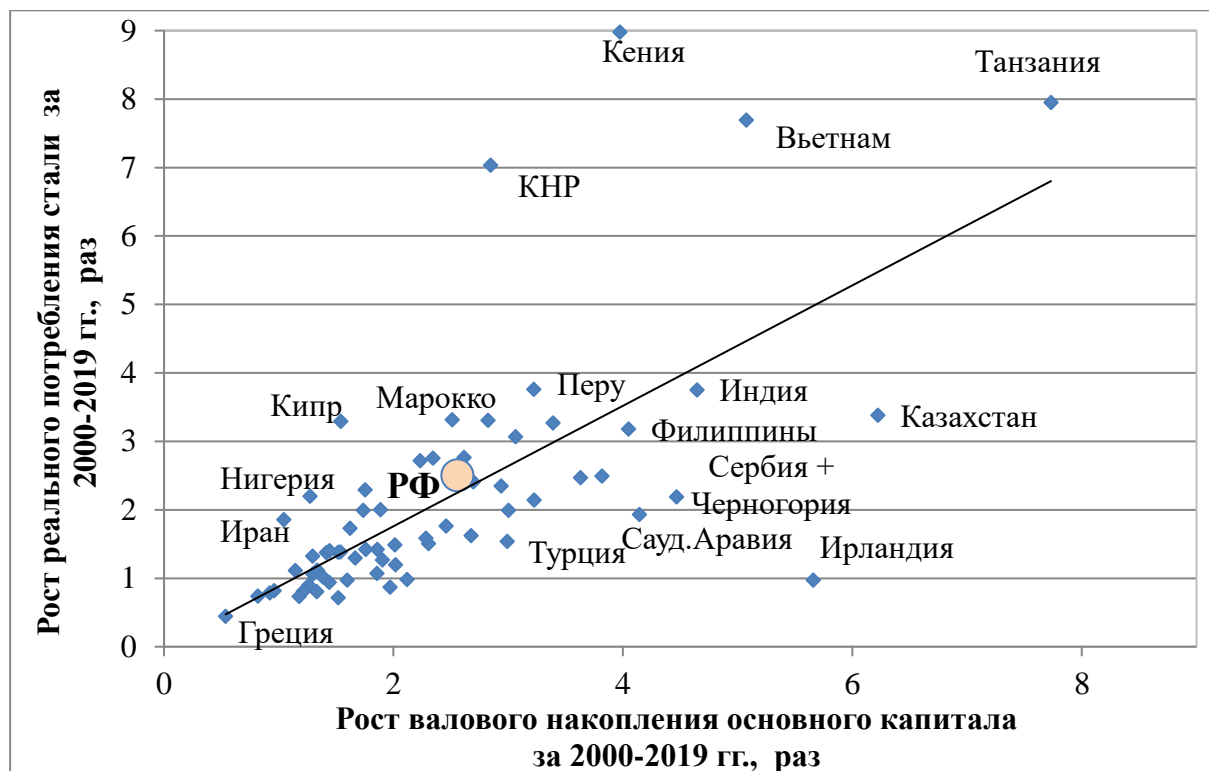


Рис.4. Соотношение темпов роста металлопотребления и накопления капитала по странам мира
Построено автором по данным [6-8]

Рост металлоемкости инвестиций связан с реализацией активной фазы индустриализации, когда происходит масштабное промышленное и инфраструктурное строительство, требующее больших удельных затрат металла. Таким образом, сопоставление динамики валового накопления основного капитала и реального потребления стали по странам и регионам мира

позволяет судить о перспективных структурных сдвигах в мировом промышленном потенциале.

Список использованной литературы:

1. Национальное богатство и национальный продукт. Книга III. К новому качеству экономического роста и справедливому распределению благ. – М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2016. 272 с.
2. Яременко Ю.В. Об экономике / Отв. ред. В.В. Ивантер. М.: МАКС Пресс, 2015. 272 с.
3. ЕМИСС. Официальные статистические показатели [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru> (дата обращения: 11.08.2023)
4. Буданов И.А., Устинов В.С. Особенности исследования экономики с использованием показателей металлопотребления // ЭКО. 2020. № 8. С. 87-109. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2020-8-87-109
5. Indirect Trade in Steel, March 2015 [Электронный ресурс]. URL: <https://worldsteel.org/wp-content/uploads/Indirect-trade-in-steel-March-2015.pdf> (дата обращения: 11.08.2023)
6. World Steel in Figures [Электронный ресурс]. URL: <https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/world-steel-in-figures/> (дата обращения: 24.08.2023)
7. Steel Statistical Yearbook [Электронный ресурс]. URL: <https://www.worldsteel.org/steel-by-topic/statistics/steel-statistical-yearbook.html> (дата обращения: 15.08.2023).
8. World Bank Open Data [Электронный ресурс]. URL: <https://data.worldbank.org/> (дата обращения: 28.08.2023)

Балычева Ю.Е.
Москва, ЦЭМИ РАН

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ
НА ДИФФУЗИЮ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ
В РЕГИОНАХ РФ**

В работе проведен анализ факторов, влияющих на результат инновационной деятельности промышленных предприятий российских регионов, который определен как удельный вес продаж инновационной продукции во всех продажах промышленных предприятий региона. В качестве факторов, оказывающих влияние на масштабы распространения инновационной продукции на рынках, принимались: затраты на инновационную деятельность, характеристики качества выпускаемой инновационной продукции, исследовательский потенциал, а также характеристики региональной среды. Поскольку влияние этих факторов на конечный результат инновационной деятельности имеет отсроченный эффект, для каждого анализируемого показателя был определен оптимальный временной лаг, максимизирующий его влияние на результирующую переменную.

Подтверждена проверяемая статистическая гипотеза, что результат инновационной деятельности региона зависит от экономических масштабов деятельности инновационно-активных предприятий, инвестиций в инфраструктуру, а также от характеристик качества полученной ранее инновационной продукции. Для проверки гипотезы обучались модели линейной регрессии [2] и нелинейные классификационные модели случайного леса. Анализ пространственной и временной неоднородности базировался на рассмотрении моделей за различные временные периоды и по отдельным территориальным совокупностям (федеральным округам).

Анализ моделей по всем федеральным округам за весь исследуемый период и моделей, обученных на выборках, содержащих регионы определенных территорий или обученных на данных краткосрочных периодов, показывает, что основное влияние на результаты инновационной деятельности оказывают два фактора: удельный вес продаж продукции (традиционной и инновационной) инновационно-активных предприятий во всех продажах региональных предприятий и удельный вес продаж новой продукции во всех продажах инновационно-активных предприятий. Данные показатели линейно-независимы, при этом они являются базовой компонентой всех моделей, выступая определенным их стабилизатором, позволяющим выявить другие значимые факторы, вносящие меньший статистический вклад в

модель, но, тем не менее, позволяющие отслеживать не такие устойчивые экономические эффекты, проявляющиеся в определённые периоды времени на определенных территориях.

В работе проводился подробный анализ взаимосвязи двух упомянутых базовых показателей моделей и исследовалось их взаимное влияние на другие факторы инновационной деятельности. С этой целью проводилось разделение базовых показателей на квартили для построения 16 областей сочетаний, позволяющих во многом определить тип преобладающей инновационной активности. Выделены регионы, наиболее типичные представители каждой области, а также построены траектории движения отдельных регионов по таблице областей-сочетаний за исследуемый период времени.

Анализ воздействия дополнительных факторов на тип инновационной активности позволил установить следующие тенденции. Например, для наблюдений, характеризующихся большими масштабами распространения инновационной продукции на рынке, наблюдались более высокие значения показателя новизны продукции, причем максимальные значения характерны для наблюдений с наименьшим вкладом инновационно-активных предприятий в экономику региона. Это может быть обусловлено различными типами поведения инновационно-активных предприятий: те из них, которые не склонны к наращиванию выпуска традиционной продукции взамен инновационной и смогли добиться определенных результатов в распространении инновационной продукции на локальном рынке, достигали таких результатов за счет максимально высокой рыночной новизны продукции. Напротив, те инновационные компании, которые занимали значительную долю регионального рынка в том числе за счет не инновационной традиционной продукции, не стремились к повышению рыночной новизны [3].

Показано, что при минимальном масштабе распространения инноваций на локальном рынке, минимальной оказывается и доля экспорта такой продукции. Вероятно, невысокое качество продукции, возникшее в том числе из-за низкого уровня ее рыночной новизны, не позволяет компаниям не только добиваться масштабной инновационной диффузии, но и экспортировать эту продукцию. Также низкие значения экспорта характерны для наблюдений с низким вкладом инновационных компаний в экономику региона. По всей видимости, здесь имеет место ориентация на внутренний рынок, а высокая рыночная новизна продукции в этих регионах была обусловлена не созданием радикальных инноваций новых для общероссийского рынка, а имитацией продукции известной на внешних рынках, но новой для локальных. По этой причине экспорт остается на минимальном уровне, продукция не является экспортоспособной.

Выделено две основные тенденции влияния удельного веса инвестиций в основной капитал на тип инновационной активности. Согласно первой, по мере снижения вклада инновационно-активных предприятий во всю отгруженную продукцию региона, удельный вес инвестиций повышается.

Вторая связана с тем, что чем выше масштабы распространения инновационной продукции, тем меньше удельный вес инвестиций в основной капитал. Этот вывод подтверждает результаты, полученные в различных исследованиях, что в регионах РФ имеет место обратная зависимость интенсивности инновационной деятельности и инвестиционных вложений [5].

Структура затрат на технологические инновации также зависит от рассматриваемых базовых характеристик. Преобладание затрат на исследования и разработку во всех затратах на технологические инновации с трехлетним лагом характерно для наблюдений с высокими масштабами распространения инновационной продукции и не минимальными значениями отношений продаж инновационно-активных ко всем предприятиям региона. Причем, такие затраты могут быть связаны не только с непосредственной разработкой новой продукции собственными силами предприятиями региона, а также с участием в кооперационных процессах и наращиванием необходимого абсорбционного потенциала для обеспечения возможностей применения внешних технологий в инновационном процессе [6]. Для наблюдений, характеризующихся низкими значениями двух базовых показателей: инновационно-активные предприятия несут низкий вклад в отгруженную продукцию региона, а также выпускают продукцию, в которой значительно преобладает традиционная, а не инновационная, наблюдалось наименьшее стремление к вложениям в исследования и разработки. И как следствие, новизна инновационной продукции, а также ее конкурентоспособность на внешних рынках оказывалась на минимальном уровне [9].

Преобладание затрат на машины и оборудования в общей структуре затрат на технологические инновации приводило к тому, что с большой вероятностью через двухлетний промежуток времени масштабы распространения инновационной продукции находились на среднем или низком уровне. В большинстве случаев, такая ситуация связана с низкими затратами на технологические инновации в целом и высокий удельный вес в этих затратах на покупку оборудования связан с необходимостью поддержания минимальной инновационной активности. Исключение – области с низким вкладом инновационно-активных предприятий и достаточным уровнем распространения инновационной продукции. Высокие затраты на технологические инновации и значительная склонность к приобретению оборудования могут быть необходимы для расширения рыночного влияния как следствие внедрения нового продукта или процесса, снижающего себестоимость выпуска традиционной продукции [7]. Кроме того, есть некоторая склонность предприятий, нацеленных на обновление производственных процессов, к меньшему вовлечению в исследовательскую деятельность.

Наличие определенной доли сотрудников с высшим образованием является важным, но недостаточным условием для достижения инновационно-активными предприятиями региона высоких показателей удельного веса инновационной продукции во всех продажах этих предприятий. Для

обеспечения производственного процесса масштабного не только с позиции инновационных региональных компаний, но и с точки зрения всех региональных предприятий, необходимо обеспечение квалифицированным персоналом [4], но не исследовательским потенциалом ввиду не очень высокого уровня новизны процесса. Напротив, для реализации инновационного процесса с высокой рыночной новизной выпускаемой продукции, значительными масштабами распространения в выборке инновационно-активных предприятий, необходим высокий научно-исследовательский потенциал.

В базовых моделях, обученных по данным с 2003 по 2020 гг. по регионам всех федеральных округов помимо двух основных показателей статистически значимыми и оказывающими положительное влияние на результат инновационной деятельности являлись характеристики рыночной новизны инновационной продукции, склонность к экспорту инноваций, квалификация персонала и затраты на приобретение машин и оборудования, необходимых для инновационной деятельности. Негативное влияние на результаты инновационной деятельности оказывали инвестиции в основной капитал. По всей видимости, это является следствием либо отсутствия стремления к развитию инновационной активности даже при условии наличия ресурсов, либо неэффективного использования инвестиций.

Для исследования динамики влияния факторов инновационной деятельности обучались модели линейной регрессии и случайного леса за трехлетние периоды времени, а также за девятилетние периоды времени для выявления более устойчивых тенденций. Лаги и общий вид моделей оставались без изменений по сравнению с базовыми. Анализ динамики позволил выделить следующие временные тенденции. Во-первых, начиная с 2012 года наблюдается устойчивое негативное влияние инвестиций в основной капитал на результат инновационной деятельности. Во-вторых, характерна возросшая положительная роль рыночной новизны инновационной продукции на масштабы распространения инновационной продукции на рынке с трехлетним лагом. Кроме того, рост влияния качества продукции на степень ее распространения на рынке подтверждается увеличением влияния доли экспортируемой продукции. В этом случае, удельный вес экспортируемой инновационной продукции также можно рассматривать как косвенную характеристику ее качества, поскольку продукция не только имеет статус инновационной, но и принята зарубежным рынком. В-третьих, имеет место изменение наиболее распространенных типов инновационных процессов. До 2012 года наиболее значимыми оказывались факторы, характеризующие интенсивность вложения ресурсов в инновационную деятельность, а после 2012 года – значимым оказался результат полученных в предыдущих периодах, выраженный в характеристиках качества полученной ранее инновационной продукции.

Для анализа пространственной и временной неоднородности в работе обучаются модели линейной регрессии и случайного леса в зависимости от

территориальных и временных признаков: рассматриваются отдельные модели для различных федеральных округов по двум периодам, с 2003 по 2011 годы, с 2012 по 2020 годы. С этой целью было обучено по 14 моделей линейной регрессии и случайного леса, которые позволили установить основные факторы влияния и тенденции, проявление которых наиболее характерно для определенных территорий. В результате выявлены следующие закономерности.

Для предприятий регионов Центрального федерального округа характерно снижение эффективности реализации технологических инноваций в периоде с 2012 по 2020 гг. по сравнению с более ранним периодом 2003-2011 гг. По всей видимости, расширение инвестиций в технологические инновации было направлено в том числе и на разработку собственной продукции, требующей привлечения значительного исследовательского потенциала. С учетом лага полученные результаты привели к масштабированию производства внедренной продукции, тем не менее, меньшему, чем рост относительных затрат на ее разработку и внедрение.

За время исследуемого периода на объем выпуска инновационной продукции предприятий Северо-Западного федерального округа возросло влияние уровня рыночной новизны инновационной продукции на рынке с трехлетним лагом, а также влияние обеспеченностью человеческим ресурсом с высшим образованием и занятых в исследовательских проектах. Кроме того, возросла эффективность расходования средств на технологические инновации. Благодаря меньшим рискам внедрения успешных технологий по сравнению с разработкой собственных, предприятиям благодаря использованию собственного исследовательского потенциала, удается абсорбировать знания, внедрить новую для рынка продукцию и масштабировать ее выпуск [7,8].

Для предприятий регионов Приволжского федерального округа наблюдалась определенная стабильность инновационного поведения на протяжении всего исследуемого периода. Характерной особенностью являлось отрицательное влияние человеческого потенциала на результат инновационной деятельности. Вероятно, это связано с тем, что масштабный выпуск инновационной продукции характерен для предприятий регионов, не специализирующихся на разработке и создании инноваций собственными силами. Кроме того, большие инвестиции в основной капитал характерны для регионов в наименьшей степени склонные к инновационной деятельности.

Характерны существенные изменения в модели доминирующего поведения предприятий регионов Южного федерального округа. В период с 2003 по 2011 гг. для ряда регионов округа была характерна стратегия, нацеленная на выпуск инновационной продукции высокого качества, которая активно экспортировалась. При этом масштабы распространения такой продукции на локальном рынке были невысоки. Второй период

характеризовался наличием классического инновационного цикла, когда предприятия, создав инновацию при активном участии собственного исследовательского потенциала, стремились к масштабированию полученных результатов для чего приобретали технологии в овеществленной форме.

Для регионов Северо-Кавказского федерального округа в период с 2003 по 2011 гг. наблюдалась низкая инновационная активность относительно крупных регионов округа, вызванная отсутствием стимулов и необходимой финансовой стабильности для возможностей участия в инновационных процессах с высоким риском [9]. Для второго исследуемого периода характерно стремление предприятий регионов к масштабному выпуску инновационной продукции на основе собственных исследований и разработок, потребовавших в дальнейшем приобретение дополнительного оборудования. При этом, основой инновационной деятельности могут быть как внутренние разработки, так и технологии других организаций, для внедрения которых также могло потребоваться проведение дополнительных исследований.

В первый из рассматриваемых периодов для предприятий регионов Сибирского федерального округа, стремящихся к разработке собственных решений, или не хватило времени на их масштабную реализацию или проекты по созданию собственных инноваций, отличающиеся высоким риском, не оказались успешными. Ситуация изменилась во втором периоде. Несмотря на невысокую эффективность вложений в технологические инновации, компаниям удалось масштабировать результаты исследовательской деятельности, проведенной в первом из рассматриваемых периодов или предприятия сместили фокус внимания на технологические решения, известные на рынке, и требующие приобретения дополнительного оборудования.

Основой наращивания производства инновационной продукции предприятий Дальневосточного федерального округа в 2003-2011 гг. являлось приобретение машин и оборудования, позволяющие масштабировать выпуск продукции уже известной на локальных рынках. Начиная с 2012 предприятия обладали достаточными ресурсами для проведения собственных исследований и разработок, но при этом расходовались эти ресурсы недостаточно эффективно, о чем свидетельствует отрицательное влияние удельного веса затрат на технологические инновации на результат инновационной деятельности.

Список использованной литературы:

1. Афанасьев, М. Ю. Сравнение индексов инновационного развития в пространстве характеристик региональной дифференциации / М. Ю. Афанасьев, А. В. Кудров, М. А. Лысенкова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – Т. 82, № 4(86). – С. 340-346.

2. Балычева Ю.Е. Анализ результативности инновационной деятельности российских регионов на основе регрессионного анализа. Секция 1 «Теоретические проблемы стратегического планирования» Стратегическое планирование и развитие предприятий:

материалы XXIV Всероссийского симпозиума. Москва, 11–12 апреля 2023 г. / под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера. М.: ЦЭМИ РАН, 2023. С. 4-6.

3. Голиченко, О. Г. Стабильность и вариативность патентной активности российских предприятий в региональном разрезе / О. Г. Голиченко, Ю. Е. Балычева // *Инновации*. – 2013. – № 5(175). – С. 87-92.

4. Ленчук, Е. Б. Формирование кадрового потенциала для инновационной экономики / Е. Б. Ленчук // *Экономическое возрождение России*. – 2017. – № 1(51). – С. 22-26.

5. Никонова, М. А. Инновационная активность в регионах России / М. А. Никонова // *Федерализм*. – 2019. – № 2(94).

6. Ратнер, С. В. Формирование институциональных условий для реализации концепции открытых инноваций в России / С. В. Ратнер, А. Б. Бардиан // *Инновации*. – 2011. – № 12(158). – С. 79-84.

7. Самоволева, С. А. Характеристики качества инновационного процесса и абсорбция зарубежных знаний / С. А. Самоволева, Ю. Е. Балычева // *Инновации*. – 2020. – № 6(260). – С. 69-79.

8. Самоволева, С. А. Экспорт инноваций и абсорбция зарубежных технологических знаний / С. А. Самоволева // *Экономика и математические методы*. – 2021. – Т. 57, № 2. – С. 21-33.

9. Щепина, И. Н. Устойчивость инновационного поведения российских регионов в периоды роста, стагнации и рецессии / И. Н. Щепина // *Инновации*. – 2011. – № 6(152). – С. 78-84.

Бородина А.А.¹, Щепина И.Н.^{1,2}
Воронеж, ВГУ¹; Москва, ЦЭМИ РАН²

ТЕХНОЛОГИИ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ: ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ РОССИИ, АЗИИ, АФРИКИ

Данная статья посвящена анализу влияния более широкого использования цифровых технологий на производительность и экономический рост в России, а также странах Азии и Африки. Курс на устойчивое экономическое развитие, где особый приоритет отводится технологиям, стоит на повестке дня большинства стран мира и выражается в формировании и реализации соответствующих стратегий, политик. Так, в России в рамках реализации Указов Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», в том числе с целью решения задачи по обеспечению ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере, Правительством Российской Федерации сформирована национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7. В Африке это стратегия цифровой трансформации [1] на период с 2020 по 2030 гг., глобальной целью которой является использование цифровых технологий и инноваций для обеспечения интеграции африканского континента, инклюзивного экономического роста, преодоление цифрового разрыва, борьба с бедностью, создание современных инструментов цифрового управления. Азия и страны тихоокеанского региона также демонстрируют прогресс в рамках интеграции цифровой экономики, прежде всего, за счёт создания значительных улучшений в создании цифровой инфраструктуры, а также либерализации торговли информацией и информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ). Экономическая и социальная комиссия для стран Азии и тихоокеанского региона также разработала план действий [2] (2022-2026) для реализации Азиатско-Тихоокеанской информационной супермагистрали (общерегиональная межправительственная платформа, целью которой является преодоление цифрового разрыва и ускорение цифровой трансформации за счет действий, скоординированных на региональном уровне, а также продвижение цифровых технологий и приложений, цифровой связи и использование цифровых данных).

Большие надежды возлагаются на технологический прогресс (обусловленный на сегодняшний день преимущественно цифровизацией) не просто так. Это продиктовано и неоклассической теорией роста [3], рассматривающей важность инноваций и технического прогресса для ВВП, и предсказаниями моделей эндогенного роста [4, 5], где особое внимание уделяется идее монополистической конкуренции в секторе исследований и разработок, а также росту через «созидательное разрушение». Да и правительства многих стран, пресса, рабочие группы исследовательских институтов, корпорации – все сконцентрированы на динамике ВВП и производительности в качестве косвенного измерителя экономического благосостояния. Но статистика пока не демонстрирует рост. Если посмотреть на динамику роста ВВП (рис.1), совокупной факторной производительности (рис.2), производительности труда на одного занятого за последние 19 лет (рис.3), то можно заметить, что ни один из перечисленных показателей не показал существенных улучшений, а даже наоборот упал или в лучшем случае остался приблизительно на том же уровне.

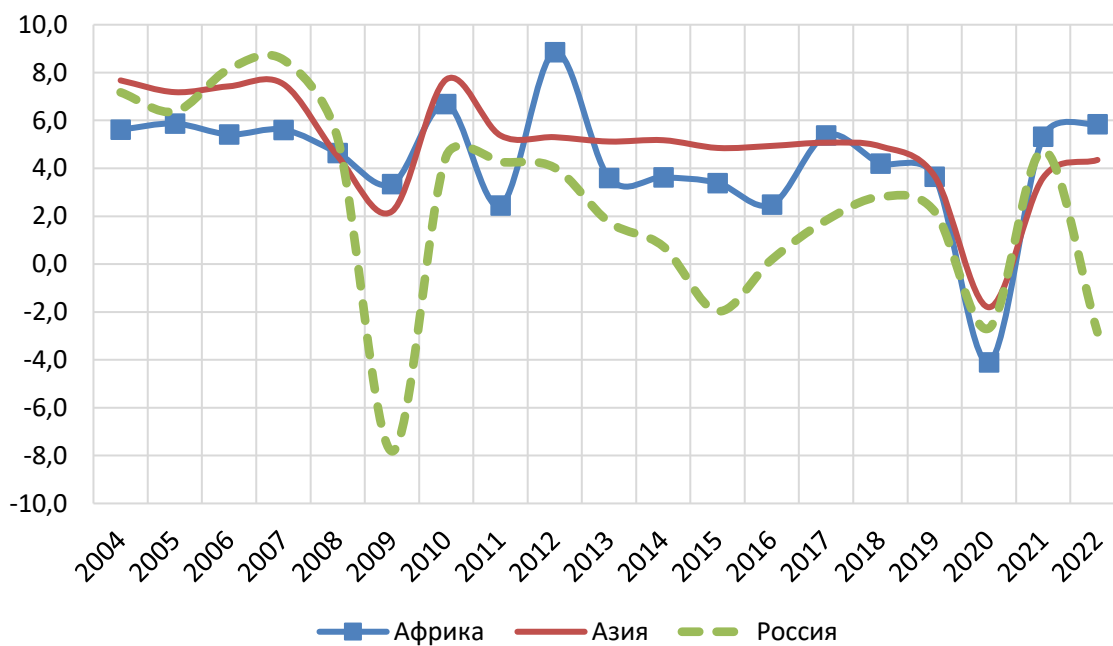


Рис.1. Рост ВВП, % (2004-2022 гг.)

Более того, это скорее подтверждает обратное, но ещё не подтверждённое эмпирически предположение о том, технологии развиваются скорее отдельно, «сами по себе», независимо от фазы экономического цикла. И, действительно, если посмотреть на динамику развития технологий в России, странах Азии и Африки за период с 2004 по 2022 годы, то можно сделать вывод о том, что большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, технологии распределенного реестра, квантовые вычисления, новые производственные технологии, компоненты робототехники и сенсоры, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и

дополненной реальностью постепенно распространяются во всех выбранных для анализа странах, показывая положительную динамику роста где-то в большей (Россия и Азия), где-то в меньшей (Африка) степени.

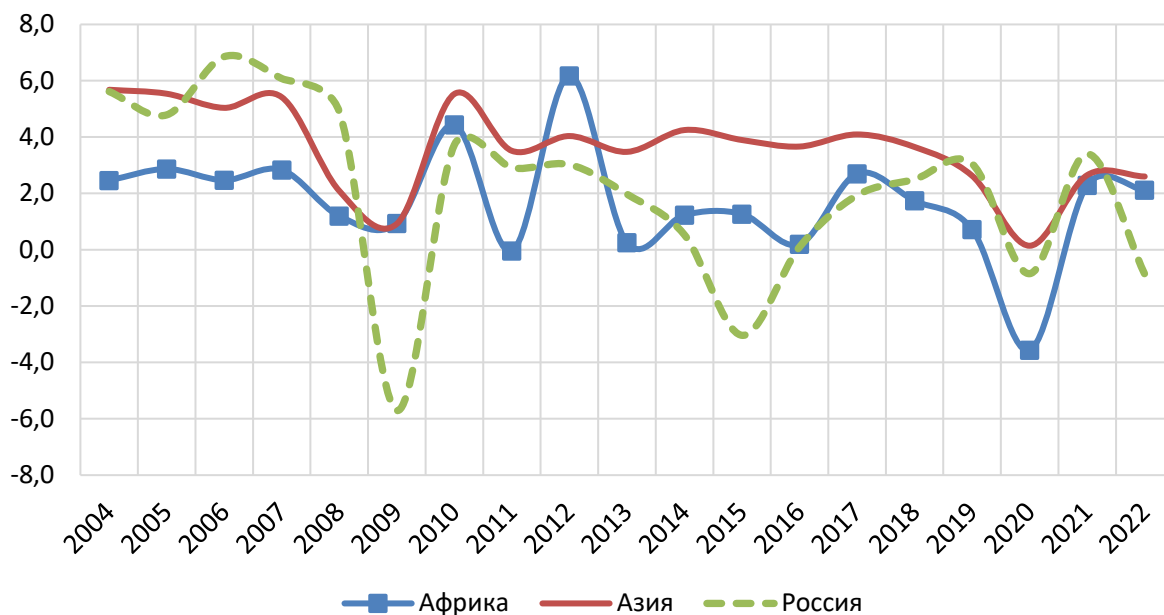


Рис.2. Рост производительность труда на одного занятого, % (2004-2022)

Безоговорочно преобладают и сильнее всего развиты технологии беспроводной связи. И здесь Россия особенно отличается [6]. Остальные же технологии находятся приблизительно на одном уровне во всех выбранных регионах.

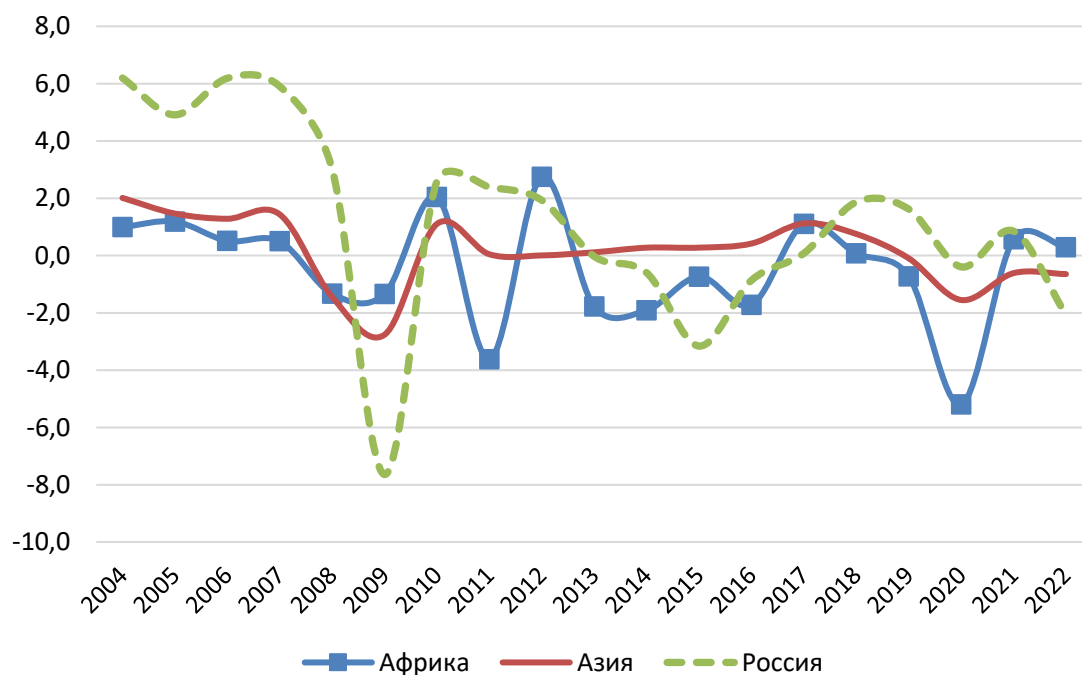


Рис.3. Рост совокупной факторной производительности (2004-2022 гг.)

Для выявления взаимосвязи между технологиями и ростом нами было выбрано 46 технологий для 44 стран (Россия, Азия, Африка) за период 2004-2022 гг. Уровень развития технологии измерялся для каждой страны, исходя из популярности запросов в поисковой системе Google [6]. Google Trends нормализует данные поиска (каждый идентифицируемый элемент в наборе данных делится на общее количество поисковых запросов в зависимости от географического положения и часового пояса, который он представляет, для сравнения относительной популярности. Полученные числа затем ранжируются в диапазоне от 0 до 100 в зависимости от доли темы во всех поисковых запросах по всем темам). Далее был посчитан обобщённый индекс технологического развития (рассчитывался как среднее арифметическое от уровня развития 46 технологий).

На рисунке 4 представлены графики взаимосвязи индекса технологического развития с ростом ВВП, рост СФП и ростом производительности труда. Есть всего некоторое количество стран, демонстрирующих рост или спад. Есть страны, где роста нет и индекс большой, а есть где индекс маленький и рост небольшой.

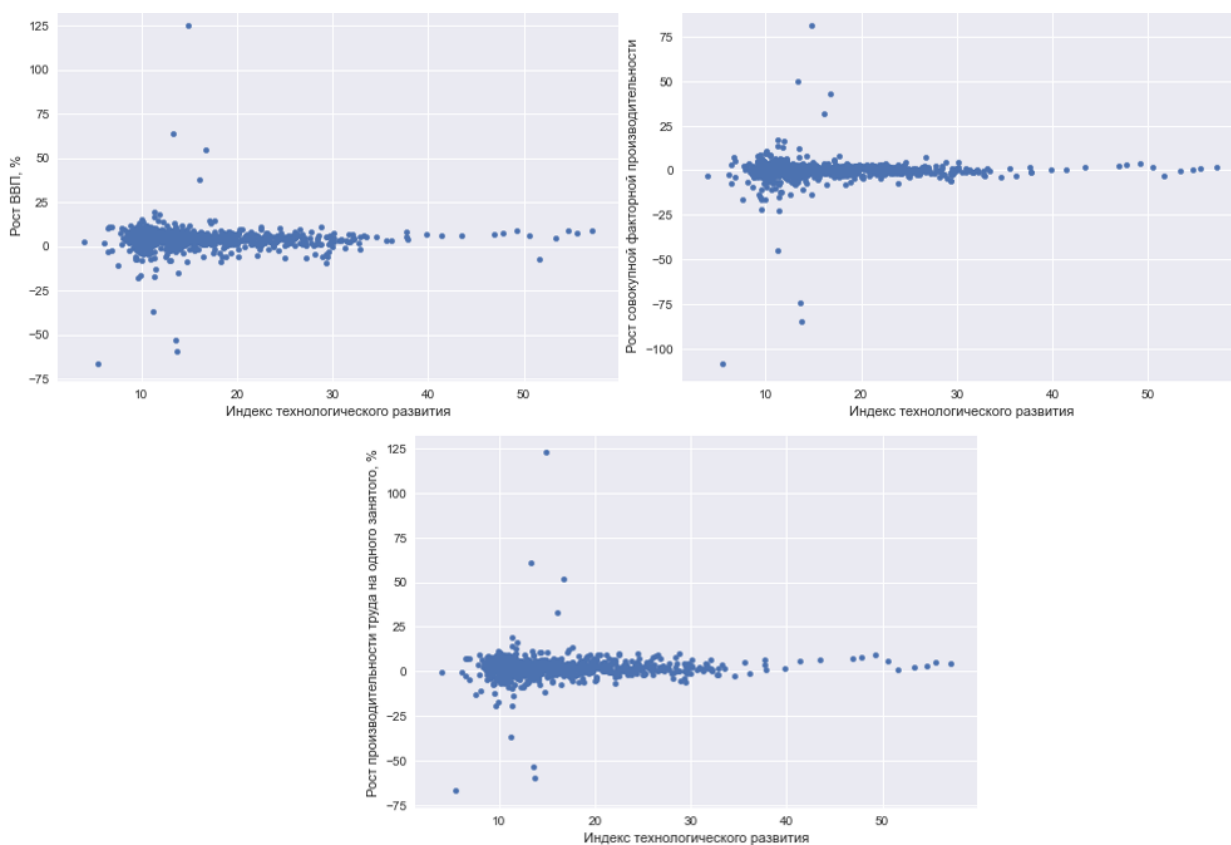


Рис.4. Взаимосвязь индекса технологического развития и роста ВВП, совокупной факторной производительности, производительности труда на одного занятого в России, странах Азии и Африки

Коэффициент корреляции между выбранными технологиями и экономическим ростом, ростом совокупной факторной производительности,

ростом производительности труда на одного занятого достаточно мал и едва превышает 0,2 для отдельных технологий (нейронные сети, технологии распознавания речи), для остальных – и того меньше, что говорит о слабой взаимосвязи или её отсутствии между выбранными показателями. И несколько иная картина наблюдается, если посмотреть на влияние индекса технологического развития на реальный ВВП, на производительность труда. Здесь корреляционные связи сильнее. Так, коэффициент корреляции между радиочастотной идентификацией и реальным ВВП составляет 0,51; а между краевыми вычислениями, машинным обучением, глубоким обучением, нейронными сетями, квантовыми вычислениями, суперкомпьютерным моделированием, 5G, Bluetooth, протоколом связи низкой мощности и высокой дальности (до 10 км), объединением в частные сети устройств малой мощности на небольших скоростях с использованием, в т.ч. ячеистых топологий (ZigBee), Wi-Fi подключениями высокой пропускной способности, беспроводной передачей электроэнергии, технологиями беспроводной передачи данных малого радиуса действия, технологиями приведения в действие и реальным ВВП – 0,3. Между всеми остальными выбранными технологиями и реальным ВВП коэффициент корреляции колеблется в диапазоне от 0,02 до 0,2.

Нас интересует сходство динамики развития различных цифровых технологий, поэтому мы посчитаем коэффициент корреляции между ними.

Следует сказать, что все 46 технологий нами были сгруппированы в более общие группы:

- большие данные;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- технологии распределенного реестра;
- квантовые технологии;
- новые производственные технологии;
- компоненты робототехники и сенсорики;
- технологии беспроводной связи;
- технологии виртуальной и дополненной реальностей.

И если наличие высокой корреляции, например, между A/B тестированием и бизнес-аналитикой или между интеллектуальным анализом данных и машинным обучением или обработкой естественных языков можно понять, ведь эти технологии относятся к одной группе «большие данные». То особый интерес здесь вызывает сильная корреляция между отдельными технологиями из групп «большие данные» и «нейротехнологии и искусственный интеллект», «большие данные» и «компоненты робототехники и сенсорики», «большие данные» и «технологии беспроводной связи», «большие данные» и «технологии виртуальной и дополненной реальностей», «технологии виртуальной и дополненной реальностей» и «технологии беспроводной связи», «квантовые вычисления» и «новые производственные технологии», «новые производственные технологии» и «компоненты

робототехники и сенсорики». Таким образом, практика комбинаторных цифровых инноваций [7], т.е. совместного использования компонентов различных цифровых технологий и тенденций с целью усиления инновационного потенциала страны имеет смысл. Это метод организации портфеля технологий, который может позволить мониторить все возможные комбинации симбиотических инноваций. Это также реальная возможность максимизировать количество возможностей для создания нового продукта или услуги. Организация сопутствующих инноваций еще более важна для технологий общего назначения, которые сами по себе уже являются комбинацией технологий. Имея четкое представление о том, как одна инновация может дополнять или способствовать выживанию другой, является сильным инструментом создания и коммерциализации технологий, и, как следствие, способствующим экономическому росту. Тем более, по той картине, что мы видим в странах Азии, Африки и России можно сказать, что коммерциализация цифровых технологий здесь ещё не вышла на тот уровень, который бы давал существенный эффект на макроуровне. И, с одной стороны, это неудивительно, так как среди нашего перечня технологий полно таких, которые ещё только зарождаются, но есть и достаточно зрелые технологии, пока ещё не приносящие ощутимых выгод на макроуровне.

В рамках исследования было проверено несколько гипотез о положительном влиянии распространения цифровых технологий на экономический рост. Рассматривались панельные данные с 2004 по 2022 гг. по 44 странам России Азии и Африки. На первом этапе данные анализировались как единый пул. С целью проверки данных гипотез были построены и проанализированы модели множественной линейной регрессии по России, странам Азии, Африки. В качестве зависимой переменной рассматривались рост ВВП и реальный ВВП на душу населения. В число объясняющих переменных вошли индекс технологического развития, труд (численность занятых, тыс. человек) и капитал (валовое накопление основного капитала в текущих долларах США). В тех моделях, где в качестве результирующего показателя рассматривался рост ВВП (рис.5), значимыми оказались и труд, и капитал, и индекс технологического развития.

Но, несмотря на значимость указанных факторов и F-статистик, доля дисперсии зависимой переменной R^2 составила лишь 10%, коэффициенты при значимых переменных близки к нулю, и при этом мы наблюдаем отрицательную взаимосвязь между индексом технологического развития и ростом ВВП.

Иной результат получается, если в качестве зависимой переменной взять реальный ВВП и построить модели множественной линейной регрессии, включив в число объясняющих переменных те же факторы (индекс технологического развития, труд, капитал). В модели, включающей все объясняющие переменные (модель 3), доля дисперсии зависимой переменной R^2 составила 97%, все коэффициенты оказались статистически значимыми на

уровне 1% (рис.6). В этой модели мы наблюдаем положительное влияние индекса технологического развития на реальный ВВП.

Dependent variable: Рост ВВП, %

	Модель 1	Модель 2	Модель 3
Constant	4.98*** (0.33)	5.45*** (0.32)	5.61*** (0.32)
Индекс технологического развития	-0.05** (0.02)	-0.10*** (0.02)	-0.11*** (0.02)
Труд		0.00*** (0.00)	0.00*** (0.00)
Капитал			-0.00*** (0.00)
R-squared	0.01	0.07	0.10
R-squared Adj.	0.01	0.07	0.10
No. observations	798	798	798
F-statistic	6.61	30.58	29.82

Standard errors in parentheses.
* p<.1, ** p<.05, ***p<.01

Рис.5. Результаты модели множественной линейной регрессии (результатирующий показатель – рост ВВП, %)

Dependent variable: Реальный ВВП, млн.долларов

	Модель 1	Модель 2	Модель 3
Constant	-1339914.82*** (239728.35)	-174464.23 (123098.18)	-489845.10*** (43074.38)
Индекс технологического развития	156958.95*** (13519.32)	23095.34*** (7348.06)	48419.64*** (2580.89)
Труд		20.10*** (0.42)	6.75*** (0.23)
Капитал			3.11*** (0.04)
R-squared	0.14	0.78	0.97
R-squared Adj.	0.14	0.78	0.97
No. observations	798	798	798
F-statistic	134.79	1437.74	9821.52

Standard errors in parentheses.
* p<.1, ** p<.05, ***p<.01

Рис.6. Результаты модели множественной линейной регрессии (результатирующий показатель – реальный ВВП, млн. долларов 2021 года)

Полученные результаты позволяют предположить, что влияние технологического развития на экономический рост не является линейным.

Безусловно, развитие цифровой экономики в течение последних нескольких лет было и по сей день является движущей силой экономической эволюции. Но несмотря на всю свою положительную ценность, цифровые

технологии также являются причиной проблем, связанных с концентрацией и рассеиванием выгод от технологий [8]. Так, в некоторых публикациях отмечается, что технологический прогресс, вызванный развитием цифровой экономики, необязательно улучшает совокупную факторную производительность, и, следовательно, приводит к экономическому росту. Более того, «слепой» технологический прогресс даже наоборот, приводит к снижению производительности [9]. Поэтому только путём выбора технологического прогресса, соответствующего факторам производства, можно добиться эффективного улучшения совокупной факторной производительности, а, следовательно, и экономического роста. В противном случае технический прогресс может привести к снижению эффективности распределения ресурсов [10].

Таким образом, гипотезы о характере влияния технологического развития на реальный ВВП и экономический нуждаются в дальнейшей эмпирической проверке.

Список использованной литературы:

1. THE DIGITAL TRANSFORMATION STRATEGY FOR AFRICA (2020-2030). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pdfs.semanticscholar.org/bb98/e394755800492b5ef6f5594c6c2a02c2402b.pdf> (дата обращения: 15.08.2023).
2. Action Plan for Implementation of the Asia-Pacific Information Superhighway (2022-2026). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.unescap.org/sites/default/d8files/eventdocuments/Action%20Plan%20for%20Implementation%20of%20the%20AsiaPacific%20Information%20Superhighway%20%282022-2026%29.pdf> (дата обращения: 15.08.2023).
3. Solow R. (1957). Technical change and the aggregate production function. Review of Economics and Statistics, Vol. 39, No. 3, p. 312—320.
4. Aghion P., Howitt P. “A Model of Growth through Creative Destruction,” *Econometrica*. № 60. – 1992. – P. 323–351; *Endogenous Growth Theory*, Cambridge, MA: MIT Press, 1998.
5. Jones C.J. Time series tests of endogenous growth models // *Quarterly Journal of Economics*, v.110, i.2, p. 495-525.1995b.
6. Google trends. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trends.google.ru/trends/?geo=RU> (дата доступа: 18.01.2023)
7. Combine, Cluster, Complement: 3 Fundamentals of Combinatorial Digital Innovation. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/combine-cluster-complement-3-fundamentals-of-combinatorial-digital-innovation> (дата обращения: 15.08.2023).
8. Brynjolfsson, Erik, Andrew McAfee, Michael Sorell, and Feng Zhu. (2008). “Scale Without Mass: Business Process Replication and Industry Dynamics” *Harvard Business School Technology & Operations Mgt.*” Unit Research Paper 07-016.
9. Antonelli, C., & Quatraro, F. (2010). The effects of biased technological change on total factor productivity: Empirical evidence from a sample of OECD countries. *Journal of Technology Transfer*, 35(4), 361–383. <https://doi.org/10.1007/s10961-009-9134-2>.
10. Yuan, L., & Ouyang, Y. (2018). The key of the large developing countries to promote total factor productivity. *China Industrial Economics*, 6, 43–61.

Жапаров Р.Н.
Екатеринбург, УрФУ

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТАРИЙ УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Введение

В последние несколько лет мировая экономика развивается в непростых условиях. Торговые противоречия и протекционистские меры, пандемия и ограничения привычной деятельности, усиление геополитического напряжения и фрагментация рынков – все это значимо влияло на экономическую динамику и инфляцию. В то же время продолжали развиваться и долгосрочные тренды, связанные с поступательным развитием общества. Увеличение разнообразия финансового сектора и рост числа потребителей финансовых и инвестиционных услуг, глобальное потепление и рост экологической осознанности, старение населения и сокращение его численности, дифференциация разных групп населения в доходах и возможностях – все эти процессы идут одновременно во многих странах, хотя их проявление различается из-за экономического, институционального и социокультурного контекста.

Все эти процессы находят отражение в российской экономике и прямо или опосредованно будут оказывать на нее влияние в будущем. Дополнительно в 2022 году российская экономика столкнулась с существенным изменением внешних условий, связанным с введением беспрецедентных по масштабу санкций в отношении российского реального и финансового секторов. Это запустило процесс структурной трансформации российской экономики – центрального вызова для российской экономики на ближайшие годы.

Национальной экономике предстоит пройти через масштабные процессы перестройки. Одни предприятия существенно изменяют фокус своего производства и переключатся на иной тип продукции, другим придется покинуть рынок, их заменят новые предприятия в новых нишах. Соотношение отраслей в экономике изменится.

Часть капитала, которая ранее была задействована в производственных процессах, из-за ограничений на технологический импорт становится недоступной. Одновременно при этом по причине сложившейся демографической структуры в России ожидается постепенное сокращение рабочей силы на долгосрочном горизонте. Ограниченная доступность капитала и дефицит рабочей силы могут приводить к волнообразным шокам производительности. В ближайшие несколько лет отрицательные шоки производительности, вероятно, будут преобладать. Проинфляционное давление может

усилиться. В то же время высокий уровень инфляции отрицательно влияет на производительность. К тому же процесс технологического улучшения требует существенного объема финансирования [1-4].

Применение так называемого трансформационного потенциала, как одного из важнейших элементов системы устойчивого развития, предоставляет предприятию возможность адаптироваться к условиям изменения внешней среды, оказывающей непосредственное влияние на среду внутреннюю. Трансформация обусловлена не только изменениями, происходящими в стране и мире, но и определяемыми приоритетами стран на разных этапах их становления и развития. Положительный эффект от интеграции науки, образования и разных культур государств, ставящих единые цели и имеющих общее мировоззрение, свидетельствует о том, что трансформация – категория масштабная, сочетающая и явные изменения, и факторы, пассивно на них влияющие.

Поэтому основными исследовательскими вопросами, которые решаются в данной статье, являются (1) рассмотрение влияния цифровой трансформации на развитие предприятий, а также (2) сравнение стран лидеров в области цифровизации с отечественными компаниями.

Цифровая трансформация как инструмент устойчивого экономического развития.

Одними из ключевых инструментариев адаптации промышленных предприятий к условиям внешней среды, на мой взгляд, являются – цифровая трансформация и инновационная стратегия. Согласно отчетам компании Boston Consulting Group (BCG) и отчета Глобального центра по цифровой трансформации бизнеса «Digital Vortex. How Digital Disruption Is Redefining Industries» прогнозируют неизбежность цифровой трансформации всех отраслей, при этом процесс внедрения цифровых технологий будет происходить с разной периодичностью и с разными объемами инвестиций, которые в перспективе должны повлиять на улучшения качества продукции и услуг, и положительную динамику финансовых показателей. В современных условиях внешнего санкционного давления необходимо определить, что представляет собой «цифровая трансформация». Цифровая трансформация – это совокупность процессов необходимых для усовершенствования функционирования предприятия с помощью цифровых технологий. Цифровая трансформация необходима для современных предприятий. Данный инструментарий предполагает постоянный мониторинг деятельности предприятия с целью внедрения необходимых технологий, которые оптимизируют и способствуют эффективному осуществлению различных процессов.

Применение цифровых технологий изначально рассматривалось как способ повышения эффективности уже существующих бизнес-моделей и процессов за счет снижения затрат, роста качества продукции, сокращения сроков производства и оптимизации логистических цепочек [5]. Происходящие в экономике изменения оказывают влияние как на внешнюю, так и на

внутреннюю среду фирмы, которая, проходя путь цифровой трансформации, из классического предприятия превращается в сложную сетевую структуру. Становясь в дальнейшем частью цифровой бизнес-экосистемы, фирма получает возможность производить продукт более эффективно, путем объединения ресурсов, принадлежащих разным участникам рынка. В целом развитая цифровая бизнес-среда дает большой потенциал для создания новых ценностных предложений, повышения производительности и эффективности. Она также способствует разумному принятию решений экономическими агентами, облегчая доступ к информации и повышая осведомленность.

Цифровая трансформация отдельно взятого предприятия сопряжена с развитием всей отрасли. Элементы трансформации обеспечивают положительную динамику показателей, а также являются фундаментом для формирования нового управленческого подхода, основанного на эффективном взаимодействии всех процессов, структурных элементов предприятия. Важность цифровой трансформации продиктована не только сверхдинамичным развитием технологий и оборудования, но и положительным влиянием на такие важные аспекты деятельности как финансовые показатели, экология, кадры и социум. В свою очередь, цифровая трансформация непосредственно влияет на стратегию устойчивого экономического развития предприятия. При этом становится возможным усовершенствование взаимодействия персонала различного уровня, сокращение временных интервалов получения обратной связи, оптимизация функций, выполняемых специалистами, а также сокращение цикла ознакомления и рецензирования документации [6-7].

Внедрение цифровых технологий предполагает получение положительного экономического эффекта. При этом в разрезе управления персоналом открываются отрицательные черты цифровой экономики: сокращение рабочих мест, ликвидация некоторых профессий.

С другой стороны, внедрение цифровых технологий ведет к повышению эффективности персонала, к стимулированию условий для совершенствования образования и адекватной реакции на нестабильность внешней среды.

Инновационная деятельность побуждает персонал относиться к работе не с точки зрения исполнителя, а с творческой идеей. При этом получается синергичный продукт эпохи цифровой экономики, включающий в себя взаимодействие персонала, организации и государства. Эксперты предполагают, что цифровизация будет способствовать социальной интеграции, снижению неравенства, развитию грамотности, а также повышению финансовой инклюзии. Ряд авторов выделяют знания людей как одно из преимуществ цифрового сообщества [8-9]. Цифровизация значительно облегчает доступ к знаниям, которые, в отличие от материальных ресурсов, не могут быть исчерпаны. С помощью такого механизма увеличивается

общественная выгода от использования знаний. Фирма как часть общества также получает это преимущество, например, в виде повышения компетентности и осведомленности своих сотрудников.

Цифровая среда может также оказаться одним из посредников между нефинансовыми и финансовыми показателями фирмы. Компании с высокими показателями корпоративной устойчивости получают от этого финансовую выгоду в долгосрочном периоде, так как повышение устойчивости влечет изменение нематериальных активов, которое, в свою очередь, влияет на операционную деятельность [9]. Одной из основных составляющих нематериальных активов является человеческий капитал фирмы, который подвержен влиянию цифровых технологий, способных изменять образ жизни людей. [10]

В качестве индикатора показателя уровня цифровизации среды, в которой компания осуществляет свою деятельность используется индекс цифровизации Euler Hermes (Euler Hermes Enabling Digitalization Index, EDI) [11].

Этот индекс рассчитывается международной страховой компанией Allianz и отражает возможность реализовывать компаниями цифровой дивиденд в каждой конкретной стране (измеряется от 0 – худший показатель, до 100 – лучший показатель).

Индекс EDI наиболее широко описывает состояние среды, оказывающей воздействие на функционирование компании, так как, в отличие от других численных показателей (World Bank, OECD, Cisco) включает в себя пять критериев оценки ее цифровизации: регулятивный критерий оценивает влияние норм, правил и законодательства, влияющих на цифровизацию; критерий знаний оценивает экосистему знаний и умений общества; критерий включенности оценивает доступность цифровых сетей и других способов связи; инфраструктурный критерий отражает цифровизацию логистики, а критерий размера цифровой экономики включает в себя количество пользователей интернета и их доходы. Таким образом, использование EDI позволяет учесть наибольшее количество факторов, оказывающих влияние на возможность использования преимуществ цифровой среды.

Таблица 1

Рейтинг стран по показателю EDI и их характеристики

Место в рейтинге	Страна	Качество подключения	Инфраструктура	Регуляторная среда для бизнеса	Экосистема знаний	Размер рынка	Баллы индекса EDI	Изменение места по сравнению с 2018 годом
1	США	76	86	95	97	83	88	0
2	Дания	100	90	97	95	1	77	1

Продолжение табл. 1

3	Германия	76	100	87	100	18	76	-1
4	Китай	34	72	84	75	100	73	5
5	Велико-британия	70	90	94	94	13	72	0
6	Сингапур	80	91	99	90	1	72	0
7	Гонконг	91	87	97	82	2	72	4
8	Япония	66	92	84	89	23	71	0
9	Нидерланды	80	92	81	94	4	70	-5
10	Швейцария	76	86	82	98	3	69	-3

В 2020 году в рейтинг EDI вошло 115 стран. Первые десять стран по показателю EDI и их характеристики представлены в Таблице 1. Следует отметить, что Россия заняла в представленном рейтинге 38 место.

Также интересно рассмотреть различия между уровнями цифровизации отраслей тяжелой и легкой промышленности России и стран «Большой семерки» (G7). На рисунке 1 приведены все отрасли промышленности (индустрии), в которых проведена аудиторская оценка Deloitte [12].

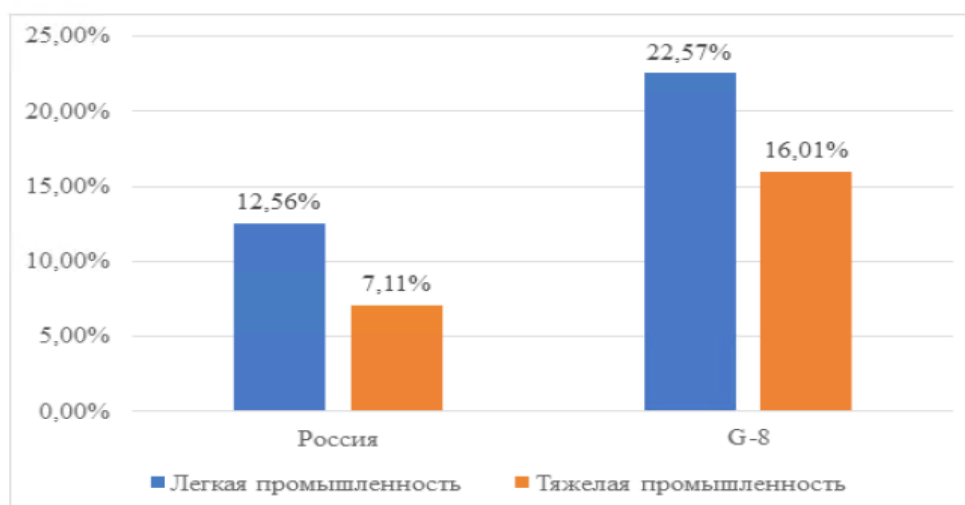


Рис.1. Отрасли промышленности, в которых проведена аудиторская оценка Deloitte

Состояние цифровизации в легкой промышленности России несколько лучше соответствующих показателей в тяжелой промышленности, что определяется меньшими размерами бизнеса и его более высокой гибкостью к переменам. Но график отражает существенное отставание российской промышленности по уровню цифровизации, а в части цифровизации тяжелой промышленности даже возникает вопрос о возможной преодолении имеющихся разрывов.

Цифровизация – объективный источник трансформации моделей организации и деятельности предприятий промышленности устойчивых с экономической точки зрения. Анализ зарубежного опыта цифровизации предприятий промышленности позволяет модифицировать взгляд на обеспечиваемую устойчивость развития наряду с устойчивостью экономического развития. Синергия оптимизационных воздействий также положительно воздействует на устойчивость (англ. sustainability) развития промышленности с экологической точки зрения.

Диапазон современных цифровых технологий очень широк. Это различные средства автоматического проектирования, создания цифровых моделей и двойников, средства цифровой диагностики и контроля, программирования, прогнозирования и создания процессов производства, внедрения и обслуживания, процессов управления.

Помимо снижения экологических и социальных рисков, цифровизация может оказывать влияние и на эффективность процессов, связанных с управлением устойчивым развитием.

В работе [13] отмечается, что использование технологии Big Data позволяет улучшить взаимопонимание между сторонами и эффективнее достигать поставленных задач в области устойчивого развития. Инструменты цифровизации позволяют топ менеджменту проще и быстрее получать необходимую информацию о деятельности компании, и таким образом информационная прозрачность для принятия рациональных решений.

Одним из ключевых инструментов цифровизации предприятий машиностроительного комплекса является внедрение так называемого цифрового двойника продукции [14]. Цифровой двойник – это цифровая копия физического объекта или процесса, состоящей из связанных моделей систем, необходимых параметров и программного обеспечения. Цифровая модель должна создаваться на этапе концепции продукта: как правило здесь еще нет облика изделия, но уже прорисовывается состав, требования к нему и с достаточно высокой точностью себестоимость будущей техники. При этом разрабатываются виртуальные аналоги необходимых подсистем изделия. Происходит процесс согласования между продуктом и его цифровой моделью. Данные, полученные в виртуальной среде испытаний, сличаются с реальными. Благодаря данному процессу получается более точная модель. Разработка новых газотурбинных авиадвигателей, а также космических и энергетических силовых установок в виртуальной среде с применением цифровых двойников позволяет существенно сократить сроки создания – до четырех-пяти лет.

Цифровой двойник позволяет при появлении нового технического решения провести испытания в виртуальной среде, которые тяжело и дорого провести в реальных условиях. В итоге применение цифровой модели сокращает себестоимость.

Так же особенно актуальна оптимизация процесса подбора компонентов в агрегатной части, ставшей крайне важной в свете импортозамещения. Например, в одной из систем применяется определенным агрегатом, но есть необходимость протестировать другой. Просчет в виртуальном режиме, с заменой параметров и характеристик агрегата позволит понять, будет ли работа системы с новым компонентом более эффективной.

Цифровая модель продолжает работать и после производства изделия для насыщается реальными данными эксплуатации. Это позволяет понять и просчитать срок службы конкретного узла, его ресурс, степень надежности.

Цифровизация на всех этапах жизненного цикла продукта – проектирование, конструирование, производство, эксплуатацию, сервис и ремонт – позволяет оптимизировать временные, производственные и финансовые ресурсы компании.

Хотелось бы подчеркнуть, что опрос руководителей предприятий транспортного машиностроения показал положительное влияние цифровизации на деятельность вверенных предприятий. Это интернет вещей, Big Data аналитика, цифровые двойники, ИИ, обработка и управление большими данными. Это подтверждает необходимость цифровизации как ключевого инструментария устойчивого развития промышленного предприятия в условиях нестабильной внешней среды. Внедрение цифровых технологий в промышленность требует его массовую автоматизацию и, как следствие, улучшение качества выпускаемого продукта. При этом формируется возможности оптимального функционирования предприятия с перспективами дальнейшего развития. Цифровизация, с одной стороны, несёт в себе риски, с другой – открывает возможности для проектирования, прогнозирования, отработки гипотез и вариантов развития проектов.

Цифровизация является предтечей роботизации технологических процессов производства, по которым имеются обоснованные технико-экономические эффекты.

Экономическая реализация интересов машиностроительного комплекса имеет важнейшее значение в совокупности национальных экономических интересов России. Это обусловлено значительной величиной его удельного веса в структуре народного хозяйства.

Заключение

Изучив результаты исследований отечественных и зарубежных авторов, мы можем сделать вывод о том, что менеджмент организаций и развитых, и развивающихся стран все больше признает не только важность цифровой трансформации, как ключевого ресурса компаний по достижению ими конкурентоспособности, но и проблему разношерстности цифровой среды. Цифровизация поможет принимать более правильные управленческие решения на фоне больших потоков данных, анализируя их, тем самым повышать эффективность управления и экономическую результативность компаний. Однако это затрудняется многими факторами, среди которых,

разная степень цифровизации среды. Необходимо расширять изучение практик мира по внедрению цифровой трансформации, что позволит в большей степени учитывать все факторы влияния на деятельность фирм. Кроме того, важнейшей задачей стоит изучение цифровой трансформации в российских компаниях и того, практики каких стран мира могут быть адаптированы для России. Широкое внедрение цифровой трансформации позволит вывести эффективность компаний на качественно новый уровень развития.

Список использованной литературы:

1. Idrisov, G.I. (2016). Industrial policy of Russia under current conditions. Moscow: Gaidar Institute, 160 p.
2. Beauregard, P. (2022). International emotional resonance: Explaining transatlantic economic sanctions against Russia. *Cooperation and Conflict*, 57(1), 25–42. <https://doi.org/10.1177/00108367211027609>
3. Gould-Davies, N. (2020). Russia, the West and Sanctions. *Survival*, 62(1), 7–28. <https://doi.org/10.1080/00396338.2020.1715060>
4. Kaempfer, W.H., & Lowenberg, A.D. (2007). The Political Economy of Economic Sanctions. In K. Hartley & T. Sandler (Eds). *Handbook of defense economics*, 2, 867–911. [https://doi.org/10.1016/S1574-0013\(06\)02027-8](https://doi.org/10.1016/S1574-0013(06)02027-8)
5. E., Hitt L.M. Beyond computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance // *The Journal of Economic Perspectives*. 2000. Vol. 14. Is. 4. P. 23–48. DOI:10.1257/jep.14.4.23
6. Systemic indicator of sustainable development: Proposal and application of a framework [Electronic resource] / J.H. Eustachio [et al.] // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 241. Art. number 118383. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro> (date of request: 18.01.2023).
7. Stuermer M, Abu-Tayeh G, Myrach T. Digital Sustainability: Basic Conditions for Sustainable Digital Artifacts and Their Ecosystems // *Sustainability Science*. 2017. Vol. 12. P. 247–262. DOI: 10.1007/s11625-016-0412-2
8. Имамвердиев Ф.Р. Кадровый потенциал как основа реализации программы «цифровая экономика» // *Современные исследования проблем управления кадровыми ресурсами*. М.: Эдельвейс, 2021. С. 272–277.
9. Surroca J., Tribó J.A., Waddock S. Corporate Responsibility and Financial Performance: The Role of Intangible Resources // *Strategic Management Journal*. 2010. Vol. 31. Is. 5. P. 463–490. DOI: 10.1002/smj.820
10. Cahan S.F., Chen C., Chen L., Nguyen N.H. Corporate Social Responsibility and Media Coverage // *Journal of Banking & Finance*. 2015. Vol. 59. P. 409–422.
11. 2020 Enabling Digitalization Index: Beyond potential // Allianz [Электронный ресурс]. URL: https://www.allianz.com/en/economic_research/publications/specials_fm/EDI_11092019.html (дата обращения: 15.09.2023).
12. Deloitte Digital Innovation Outlook 2021 Review. – Amsterdam. - 2021
13. Lock I., Seele P. Theorizing Stakeholders of Sustainability in the Digital Age // *Sustainability Science*. 2017. Vol. 12. P. 235–245. DOI: 10.1007/s11625-016-0404-2
14. Машиностроение: двигатели сконструируют в виртуальной реальности. Журнал «Эксперт» 26 июня 2023 <http://expert.ru> (дата обращения 14.09.2023)

Маслова М.И.¹, Щепина И.Н.^{1,2}, Жданова О.В.¹
 Воронеж, ВГУ¹; Москва, ЦЭМИ РАН²

СРАВНЕНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИКТ В ОРГАНИЗАЦИЯХ И ДОМАШНИХ ХОЗЯЙСТВАХ РЕГИОНОВ РФ

Проблема цифровизации и распространения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) является одной из наиболее популярных тем исследований последнего времени. В период с 2020 по 2022 годы в РИНЦ размещено более 85000 статей на эту тему. Однако, анализу распространения цифровых технологий на региональном уровне посвящено чуть больше 3000 статей. В связи с этим изучение тенденций распространения ИКТ в организациях и домашних хозяйствах регионов РФ является актуальной задачей.

Исследования в данном направлении проводились нами на протяжении нескольких лет. По данным региональной статистики распространения ИКТ в период с 2014 по 2021 годы была проведена оценка уровня и рассчитан рейтинг инновационного развития регионов с учетом потенциала цифровизации организаций [1,2]. В работах [3,4] были построены кластеризации (типологизации) субъектов РФ по характеристикам использования ИКТ организациями регионов за 2015, 2018, 2020 и 2021 годы, что дало возможность проследить трансформацию кластеров в динамике. Динамика отдельных показателей цифровизации организаций в разрезе Федеральных округов рассмотрена в работе [5]. Выявлено, что по большинству показателей лидирующие позиции занимают Центральный и Северо-Западный федеральные округа, а аутсайдером является Северо-Кавказский федеральный округ. Важно отметить, что внутри округов наблюдается неоднородность регионов по цифровизации организаций [5].

В данном докладе ставилась задача провести сравнение тенденций распространения ИКТ в организациях и домашних хозяйствах регионов. Для анализа использовались данные по показателям, представленным Федеральной службой государственной статистики [6]. Перечень показателей приведен в таблице 1.

Таблица 1

Показатели ИКТ организаций и домашних хозяйств регионов РФ

x_1 – использование цифровых технологий в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации) (организации, использовавшие: персональные компьютеры; серверы; локальные вычислительные сети; облачные сервисы);

x_2 – использование организациями мобильного и фиксированного интернета (в процентах от общего числа обследованных организаций);
--

x_3 – использование широкополосного доступа к сети интернет в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций);
x_4 – организации, имевшие веб-сайт (в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации);
x_5 – число персональных компьютеров на 100 работников (штук);
x_6 – использование специальных программных средств в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации);
x_7 – затраты на информационные и коммуникационные технологии (миллионов рублей);
x_8 – использование электронного документооборота в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации).
y_1 – использование персональных компьютеров и сети интернет в домашних хозяйствах (по данным выборочного обследования населения по вопросам использования ИКТ; в процентах от общего числа домашних хозяйств соответствующего субъекта Российской Федерации); рис. 1.
y_2 – использование сети Интернет населением (по данным выборочного обследования населения по вопросам использования ИКТ; в процентах от общего числа домашних хозяйств соответствующего субъекта Российской Федерации); рис. 2,3.
y_3 – число подключенных абонентских устройств мобильной связи на 1 000 человек населения (на конец года; единиц); рис. 4
y_4 – численность активных абонентов фиксированного и мобильного широкополосного доступа к сети интернет на 100 человек населения (на конец года; единиц); рис 5.6.

На рисунках 1-6 отражена динамика распространения ИКТ в домашних хозяйствах по федеральным округам, в соответствии с показателями таблицы 1. На рисунках 1, 4, 5 и 6 видно, что аутсайдером в распространении ИКТ в домашних хозяйствах является Северо-Кавказский федеральный округ, а лидерами Центральный и Северо-Западный федеральные округа.

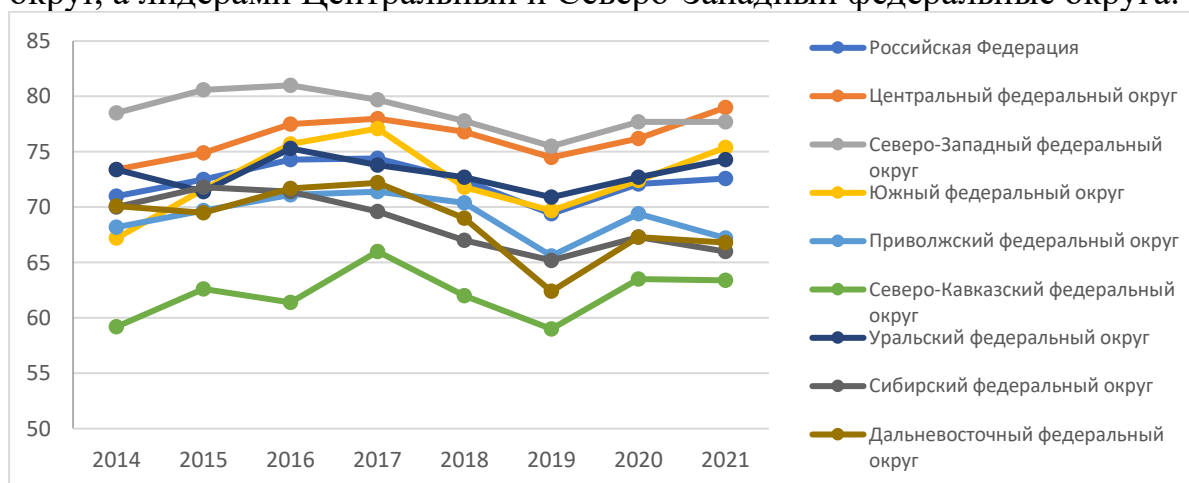


Рис.1. Удельный вес домашних хозяйств, имевших персональный компьютер

Несколько иная картина наблюдается для удельного веса домашних хозяйств, имевших доступ к сети Интернет (рис. 2) и процента населения,

использовавшего сеть Интернет (рис. 3). По этим показателям все округа демонстрируют достаточно близкие значения, при этом Северо-Кавказский федеральный округ не является отстающим.

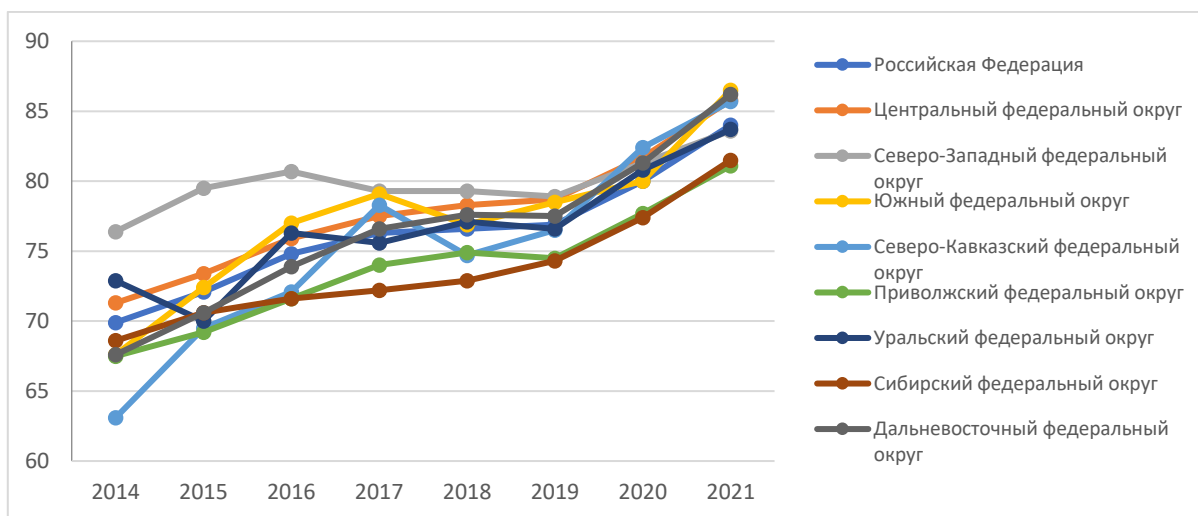


Рис.2. Удельный вес домашних хозяйств, имевших доступ к сети Интернет

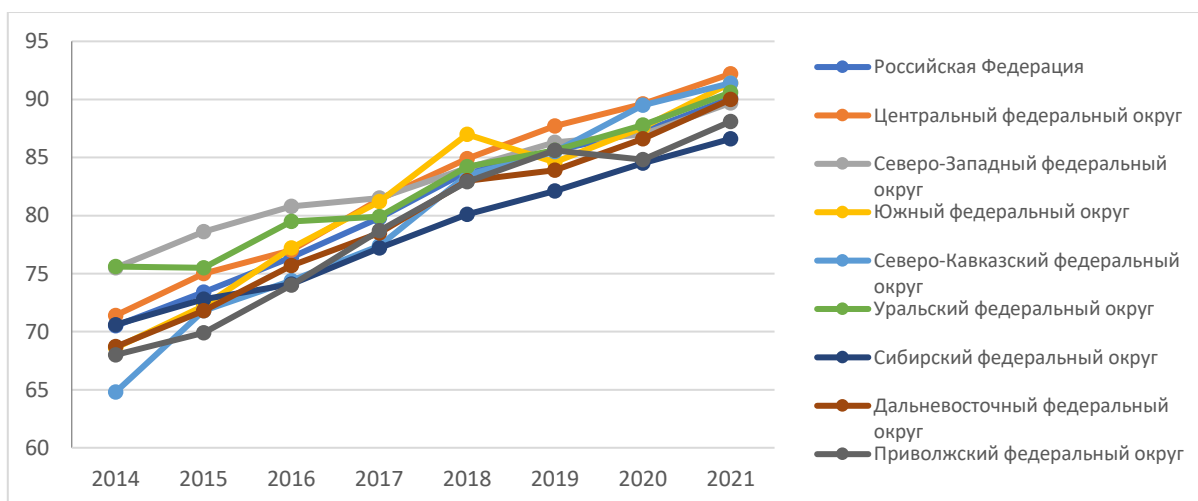


Рис.3. Население, использовавшее сеть Интернет, %

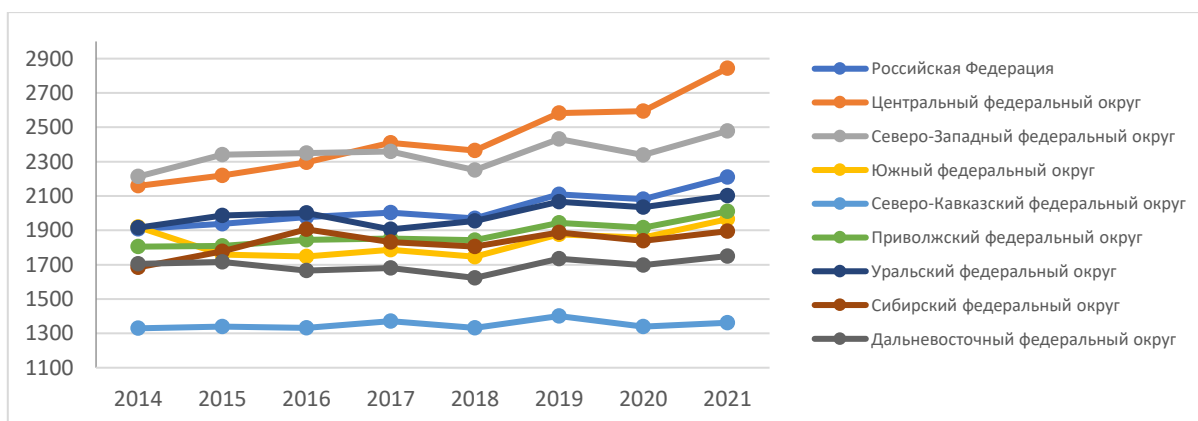


Рис.4. Число подключенных абонентских устройств мобильной связи на 1000 человек населения

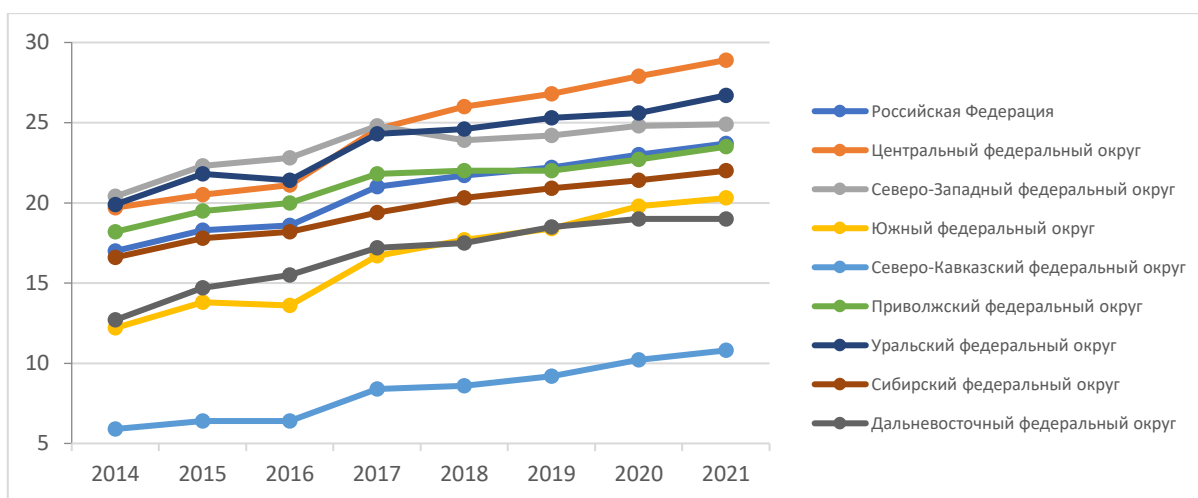


Рис.5. Численность активных абонентов фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет

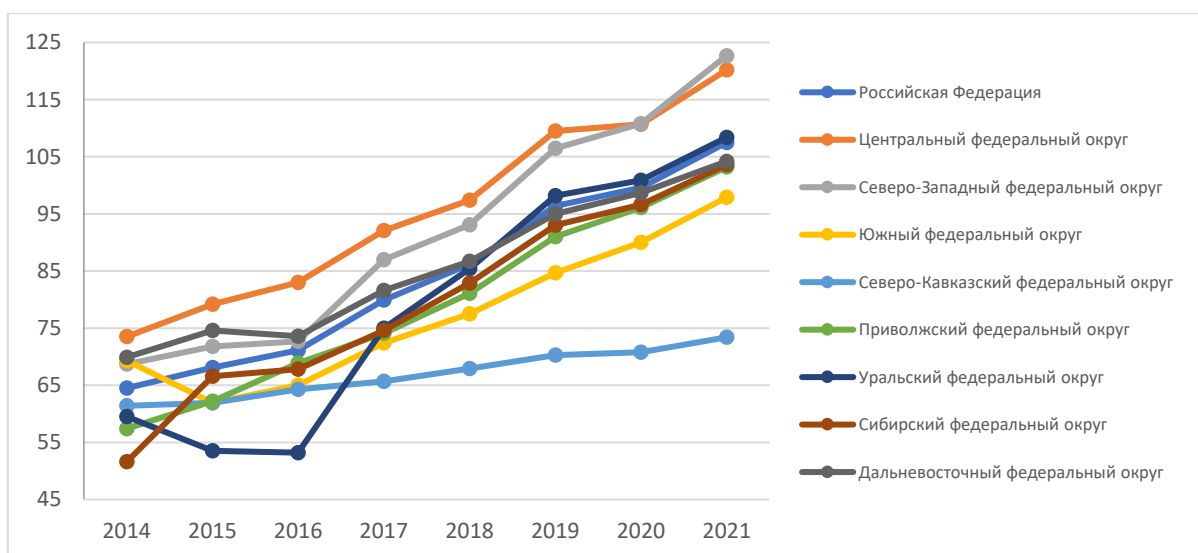


Рис.6. Численность активных абонентов мобильного широкополосного доступа к сети Интернет

Далее по каждому из показателей, представленных таблице 1, было проведено ранжирование всех регионов, получены суммарные ранги по двум группам показателей: распространение ИКТ в организациях и в домашних хозяйствах регионов (рис. 7), а также рассчитан общий суммарный рейтинг распространения ИКТ. В таблице 2 представлены 26 регионов, занимающих лидирующее положение по суммарному рейтингу распространения ИКТ (меньшее значение рейтинга соответствует лучшему уровню распространения ИКТ в регионах).

Коэффициент корреляции между интегральными рейтингами для организаций и домашних хозяйств равен 0,15, что говорит об отсутствии тесной связи между цифровизацией домохозяйств и организаций регионов (рис. 7).

Таблица 2

Ранжирование регионов по использованию ИКТ

	Регионы	Домашние хозяйства	Организации	Сумма
1	Оренбургская область	89	195	284
2	г. Санкт-Петербург	55	281	336
3	Свердловская область	194	151	345
4	Воронежская область	107	243	350
5	Челябинская область	121	233	354
6	Нижегородская область	232	135	367
7	Владимирская область	201	178	379
8	Томская область	251	172	423
9	Сахалинская область	182	244	426
10	Камчатский край	168	259	427
11	Магаданская область	123	319	442
12	Липецкая область	262	182	444
13	Белгородская область	312	135	447
14	Мурманская область	51	404	455
15	Тамбовская область	244	222	466
16	Республика Карелия	173	304	477
17	Республика Татарстан	107	373	480
18	Ставропольский край	332	153	485
19	Новосибирская область	164	341	505
20	Пермский край	246	259	505
21	Вологодская область	215	292	507
22	Ярославская область	289	220	509
23	Ивановская область	288	230	518
24	Смоленская область	223	298	521
25	Калужская область	223	306	529
26	Омская область	210	327	537

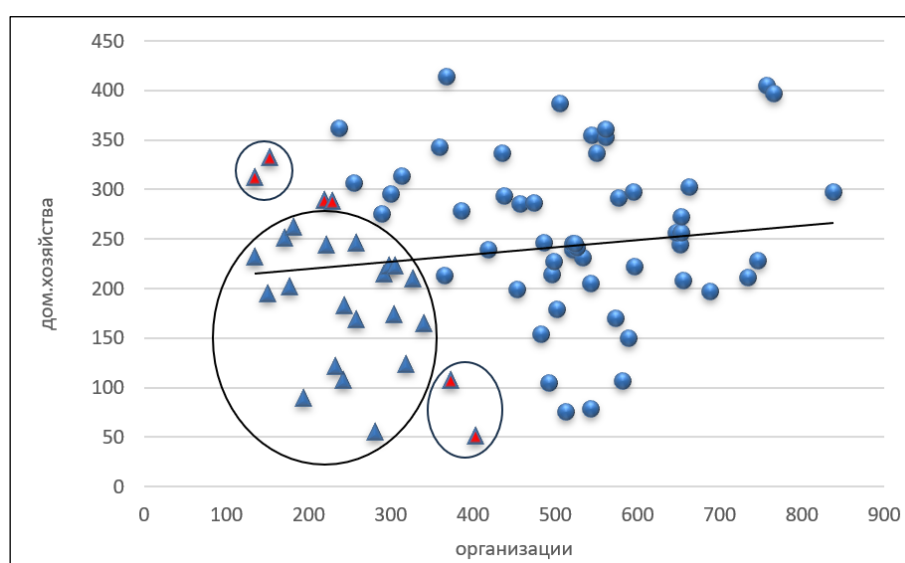


Рис.7. Корреляционно поле рейтингов распространения ИКТ в организациях и домохозяйствах регионов

Среди 26 лидирующих регионов выделяется 20, обладающих наиболее высокими показателями и для организаций, и для домашних хозяйств (синие треугольники, рис. 7). Ярославская и Ивановская области примыкают к лидерам (красные треугольники на границе, рис. 7).

Белгородская область и Ставропольский край характеризуются высоким уровнем распространения ИКТ в организациях и гораздо более низким (уступающим лидерам) в домашних хозяйствах. В Республике Татарстан и Мурманской области наблюдается обратная ситуация.

Неоднородную картину распространения ИКТ в организациях и домашних хозяйствах можно наблюдать и для оставшихся регионов (синие круги, рис. 7), причем среди этих регионов можно выделить группы, в которых более развита одна из составляющих, и около 20-ти регионов, где обе составляющие распространения ИКТ развиты недостаточно.

Полученные результаты показывают необходимость продолжения исследований и выявления причинно-следственных связей несбалансированного распространения ИКТ в организациях и домашних хозяйствах или отставания регионов в цифровом развитии. Также важно продолжить исследования влияния распространения ИКТ на инновационное развитие регионов и уровень жизни населения.

Список использованной литературы:

1. Щепина И.Н., Маслова М.И. Оценка уровня инновационного развития регионов с учетом потенциала цифровизации // Современная экономика: проблемы и решения. – 2021. – Том 12. – С. 8-23. – DOI: 10.17308/meps.2021.12/2727

2. Маслова, М. И. Рейтинг инновационного развития регионов с учетом цифровизации / М. И. Маслова, И. Н. Щепина // Системное моделирование социально-экономических процессов : Труды 44-ой Международной научной школы-семинара, Воронеж, 04–09 октября 2021 года. – Воронеж: Издательство «Истоки», 2021. – С. 206-209. – DOI 10.5281/zenodo.5713865.

3. Щепина И.Н., Маслова М.И., Гоголева Т.Н. Анализ использования цифровых технологий в организациях российских регионов // Вестник Воронежского государственного университета Серия: Экономика и управление. – 2023. – №1. – С.65-82.-DOI: <https://doi.org/10.17308/econ.2023.1/10965>

4. Маслова, М. И. Анализ процессов цифровизации регионов РФ на основе методов кластеризации / М. И. Маслова, И. Н. Щепина // Экономическое прогнозирование: модели и методы : Материалы XVIII Международной научно-практической конференции, Воронеж, 14–15 марта 2023 года / Под общей редакцией И.Н. Щепиной. – Воронеж: Издательство «Истоки», 2023. – С. 136-140.

5. Щепина, И. Н. Динамика показателей цифровизации организаций в региональном разрезе / И. Н. Щепина, М. И. Маслова // Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень : сборник статей VII Международной научно-практической конференции, Воронеж, 06 апреля 2023 года. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2023. – С. 218-224.

6. Федеральная служба государственной статистики: [сайт]. – 2023. – URL: <https://rosstat.gov.ru/>

Михайлов В.С.
Уфа, УФИЦ РАН

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ В ПЕРИОД САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ

В результате того, что против России были введены многочисленные санкции, сложился риск возникновения в российской экономике кризисной ситуации, по причине нехватки определённых видов продукции. Риск возникновения в России кризисной ситуации, также усиливается в связи с тем, что в результате отказа ряда стран от сотрудничества с Россией разрываются логистические цепочки, которые были важны с точки зрения поставки в Россию различных видов продукции, не только конечной продукции, но и, например, комплектующих, которые используются при производстве других видов изделий.

Это могло привести к серьёзному экономическому спаду, но благодаря применяемым в России мерам поддержки экономики, этот спад оказался не настолько значительным, как предполагалось. Но страны, настроенные на недружественные действия по отношению к России, продолжают вводить новые санкции, что говорит о том, что есть смысл в разработке новых мер поддержки российской экономики [1].

Для разработки новых мер поддержки российской экономики необходимо учитывать, какие ограничения против России могут быть введены в ближайшем будущем. В 2022 и в начале 2023 года против России были введены многочисленные санкции, но руководству страны удалось смягчить последствия за счёт применения различных мер поддержки экономики, в частности, применялись монетарные меры, среди которых необходимо выделить повышение ключевой ставки до 20% годовых (28 февраля 2022 года), которое помогает защитить сбережения россиян.

Кредиты становятся более дорогими, что мотивирует население брать меньше кредитов, накапливать средства. К 11 апреля 2022 года ключевая ставка снова была понижена до 17%, а к 14 июня того же года – до 9,5%, что говорит о том, что российская экономика прошла наиболее опасный период, когда санкции оказывали наиболее негативное влияние на её развитие [1].

Это говорит о том, что наиболее острый период кризиса, вызванного санкциями, был уже пройден, и теперь России необходимо разработать меры поддержки предпринимательства в условиях восстановления экономики после кризиса. В условиях, когда поставки в Россию продукции с высоким уровнем добавленной стоимости ограничены, есть смысл наладить производство продукции с высоким уровнем добавленной стоимости на

территории России, а при производстве такой продукции ключевую роль играет человеческий капитал [4].

Для этого необходимо разработать меры поддержки развития человеческого капитала в России. Одним из компонентов человеческого капитала является здоровье, при этом в России относительно небольшая средняя продолжительность жизни, что говорит о проблемах в сфере здравоохранения, и, соответственно, об угрозе для развития человеческого капитала [3].

Во многих странах, в том числе и в России, распространение дорогостоящих медицинских услуг, оказываемых за счёт средств государственного бюджета, мотивирует медицинские организации оказывать подобные услуги в больших количествах, при этом не всегда производится всесторонний анализ их результативности, что приводит к тому, что выделяемые средства расходуются неэффективно. Создается угроза для жизни и здоровья многих индивидов, что снижает среднюю продолжительность жизни в стране, лишает многих лет активной жизни индивидов, способных создавать и внедрять инновации, и замедляет развитие экономики [2].

Это является проблемой не только и России, но и многих других стран, в том числе и развитых, что говорит о том, что есть возможность проанализировать опыт развитых стран, которые находили выход из подобных ситуаций, и, возможно, какие-то меры подойдут России [4].

Определить, какие меры могут быть эффективны в России, можно будет с помощью «социального моделирования», когда с помощью искусственного интеллекта анализируется информация, поступающая, например, из социальных сетей, в том случае, если подобная информация является открытой [2, 3, 4].

Это позволяет установить, какие именно услуги необходимы населению и востребованы, какие проблемы со здоровьем испытывает большое количество индивидов, это, с одной стороны, даст возможность удовлетворить растущие потребности населения, с другой стороны, обеспечит медицинские организации стабильным потоком заказов [7].

Для реализации данного проекта в России потребуются учреждение какой-то особой государственной программы, которая придаст этому проекту высокий статус, который обычно имеют крупные федеральные программы. Это даст возможность нововведениям не сталкиваться с различными институциональными преградами, бюрократическими барьерами [5].

Кроме того, производство лекарств уже является развитой отраслью российской экономики, и в том случае, если медицинская помощь станет более адресной и точной, это даст возможность более эффективно использовать ресурсы фармакологической отрасли, производить лекарства, а также услуги, которые наиболее необходимы населению [7].

Это даст возможность повысить уровень жизни в России, что положительно скажется на развитии российской экономики, так как при более высоком уровне здоровья населения будет большее количество индивидов,

которые будут создавать и внедрять инновации, будет больше активных деятелей, вносящих свой вклад в развитие экономики, что чрезвычайно актуально для российской экономики, так как Россия выделяется именно относительно небольшой, недостаточной продолжительностью жизни, значительно меньшей, чем в странах, сопоставимых по уровню развития с Россией [6].

В то время как развитые страны отличаются большой продолжительностью жизни населения, что даёт возможность жителям этих стран дольше находиться в активном возрасте и заниматься внедрением инноваций.

Повышение продолжительности жизни даст россиянам дополнительное время для активной жизни, в том числе, для создания и внедрения инноваций, что чрезвычайно важно для осуществления инновационного процесса, так как в нём большую роль играет опыт, полученный индивидом в процессе жизнедеятельности, в частности, в ходе осуществления инновационно-предпринимательской деятельности [5, 6, 7].

Рост количества индивидов, вовлечённых в инновационно-предпринимательскую деятельность, постепенно приведёт к тому, что возрастет уровень рациональности населения России. Индивид, занимающийся инновационным предпринимательством, обладает высоким уровнем рациональности, у него складываются навыки, необходимые не только для разработки инновационных технологий, но и для взаимодействия с другими изобретателями, с представителями власти, с потребителями. Повышение уровня рациональности населения России создаст условия для дальнейшего развития инновационного предпринимательства и российской экономики в целом [8], а также дополнительные возможности для развития российских регионов, зависящих от экспорта нефти и газа. Большое количество индивидов, занимающихся инновационным предпринимательством – это необходимое условие для формирования в таких регионах компаний, занимающихся производством продукции с высоким уровнем добавленной стоимости [9].

В том случае, если такие компании появятся, они предоставят дополнительные рабочие места для специалистов, ориентирующихся на работу в компании, занимающейся внедрением инноваций, производством продукции с высоким уровнем добавленной стоимости, такие компании станут центрами притяжения для специалистов, способных эффективно работать в сфере инновационного предпринимательства. Кроме того, такие компании станут дополнительными источниками налоговых поступлений для бюджетов этих субъектов Российской Федерации, что создаст дополнительные условия для их развития [10, 11].

Формирование предприятий, занимающихся производством продукции с высоким уровнем добавленной стоимости, является важнейшим условием для внедрения инноваций, так как сами по себе такие предприятия являются институтами, внедряющими инновации. Для производства продукции с высоким уровнем добавленной стоимости, необходимы наукоёмкие

технологии, дающие возможность создавать продукцию, которая в десятки и сотни раз дороже, чем сырьё, из которого она была произведена [12].

Для того, чтобы выпускать конкурентоспособную продукцию с высоким уровнем добавленной стоимости, необходимо постоянное внедрение новых технологий, в противном случае продукция предприятия станет неконкурентоспособной, не сможет сохранить свою долю на рынке, и предприятия прекратит своё существование [7].

По этой причине подобные компании прилагают большие усилия для внедрения инновационных технологий, которые дают им возможность производить продукцию, более конкурентоспособную, чем у других компаний, и сами по себе такие компании являются благоприятной средой для внедрения инноваций [9].

Развитие предприятий, производящих продукцию с высоким уровнем добавленной стоимости, окажет положительное влияние на российские университеты, так как у них появится возможность для внедрения своих разработок. С целью повышения привлекательности российских технологий, в России могут быть созданы компании, занимающиеся созданием передовых технологий, первоначально такие компании могут быть государственными, и впоследствии они могут быть приватизированы, путём, например, продажи акций. Такие компании будут дополнять с собой те, которые будут созданы россиянами естественным путем, как это происходит в развитых странах.

В том случае, если компаний, работающих в одной сфере, будет несколько, это даст возможность организовать конкуренцию между ними, таким образом, компании будут бороться за повышение качества своей продукции. В современных условиях в России не формируются инновационные компании, такие, например, как Microsoft, по этой причине России необходимо создать такие компании искусственным образом, подобно тому, как специалисты в сфере медицины восстанавливают утраченные органы с помощью протезирования.

Таким образом, можно сделать вывод, что благодаря мерам поддержки экономики России удалось смягчить удар, наносимый санкциями. Но, как и в прежние эпохи, так и в наше время, в России нет таких крупных инновационных компаний, как, например, Microsoft, которые производят продукцию с высоким уровнем добавленной стоимости. Российская экономика по-прежнему остаётся сырьевой. Для решения этой проблемы в России должны быть созданы компании, занимающиеся производством продукции с высоким уровнем добавленной стоимости, при этом такие компании могут быть первоначально государственными, впоследствии они могут перейти в частные руки посредством продажи акций. При этом необходимо не допускать нарушения объективных экономических законов конкуренции, в частности, государству необходимо заключать контракты только с теми частными компаниями, которые наиболее эффективно выполняют свои задачи,

в том случае если этого не происходит, контракт должен расторгаться, с последующим заключением нового контракта с более эффективной компанией [10].

Если таких компаний в каждой сфере будет как минимум две, они начнут конкурировать между собой, повышая качество своей продукции. В прошлые эпохи Россия уже предпринимала попытки создания условий для развития компаний, производящих продукцию с высоким уровнем добавленной стоимости. Но попытки создания условий для развития таких компаний традиционными методами не увенчались успехом. И хотя в современной России есть возможность создать условия для формирования инновационных компаний естественным путём, тем не менее, необходимо создавать дополнительные инновационные компании, которые изначально будут государственными. Особенности России таковы, что компаний, созданных естественным путем, может оказаться недостаточно.

После распада Советского Союза в России стали формироваться частные компании, но постепенно Россия снова пришла к экономической модели, где большую роль в развитии экономики играло государство, условия для развития инновационного предпринимательства в России не сложились по причине объективных особенностей страны - низкого уровня предпринимательской активности населения, консерватизма, негативного отношения общества к предпринимательству.

В XXI веке, по причине стремительного развития транспорта и средств передачи информации, экономические связи между различными государствами усилились и у России появилась возможность приобретать продукцию с высоким уровнем добавленной стоимости в обмен на нефть. Россия как бы постоянно стоит перед дилеммой, приобретать продукцию с высоким уровнем добавленной стоимости за рубежом или производить на своей территории. И хотя возможность приобретать такую продукцию за рубежом на данный момент существует, Россия и сейчас предпринимает попытки создать условия для её производства на своей территории.

Частные компании, выпускающие продукцию с высоким уровнем добавленной стоимости, использующие для её производства инновационные технологии, в России не могут сформироваться по нескольким причинам. Во-первых, этому препятствует господствующий в России консервативный менталитет, как правило, россияне с недоверием относятся ко всему новому, это является сдерживающим фактором, препятствующим развитию подобных компаний. Во-вторых, в России относительно низкий уровень жизни, россияне не могут позволить себе нести значительные расходы на создание собственной компании. В-третьих, в России господствует устойчивое убеждение, что любые проекты, имеющие большое значение для развития страны, должно реализовывать государство, и простые россияне не должны вмешиваться в этот процесс.

При этом, выезжая за границу, россияне, обладающие соответствующими способностями, иногда успешно проявляют себя как инновационные предприниматели, создают компании, выпускают продукцию с высоким уровнем добавленной стоимости, либо работают в таких компаниях. Действовать аналогичным образом в России они не могут, так как находятся в окружении большого количества консервативно настроенных индивидов, которые не поддерживают подобное поведение.

В заключение, можно сделать вывод, что крупные преобразования в России обычно осуществлялись «сверху», поэтому в России и инновационные компании также следует создать таким же образом, в том случае, если они изначально будут государственными, это обеспечит им доверие со стороны населения и поможет привлечь специалистов в такие компании. В то же время, часть инновационных компаний, производящих продукцию с высоким уровнем добавленной стоимости, может быть создана естественным путём. Таким образом, инновационные компании постепенно придут на смену нефтедобывающим предприятиям.

Развитие таких компаний поможет замедлить отток населения из России, появятся дополнительные места и возможности самореализации, что поможет мотивировать оставаться и работать в стране наиболее активную часть населения, тех, кто способен создавать и внедрять инновации, а они, в свою очередь, будут создавать новые компании, новые рабочие места. Благодаря этому можно будет не допустить снижения уровня жизни, что станет ещё одной мерой, направленной на предотвращение оттока населения.

Формирование в России компаний, занимающихся производством продукции с высоким уровнем добавленной стоимости приведёт в будущем также к притоку в Россию специалистов, стремящихся работать в таких компаниях, такое вполне возможно, так как всегда есть такие индивиды, которые не нашли себя в экономике своей страны. Наличие компаний, производящих продукцию с высоким уровнем добавленной стоимости, даст возможность обеспечить российский рынок теми видами продукции, которые не поставляются в страну по причине санкций.

Статья подготовлена в рамках выполнения плана НИР УФИЦ РАН по государственному заданию Министерства науки и высшего образования РФ.

Список использованной литературы:

1. Афанасьев М.П., Фам Т.Д. Ч., Шаш Н.Н. Управление государством трансформацией финансового сектора экономики в контексте экономических санкций (на примере России) // Вопросы государственного и муниципального управления. 2022. № 3. С. 87-113.
2. Родюкова Т.Н. Специфика использования социального моделирования в управлении // Новый взгляд. Международный научный вестник. 2015. № 8. С. 154-163.

3. Rosenblueth A., Wiener N. The Role of Models in science // *Philosophy of Science*. 1945. Vol. 12. № 4. P. 316-321.
4. Toulmin S. *The philosophy of science. An Introduction*. New York, 1960.
5. Караева О.С. Реформа здравоохранения в оценках врачей и пациентов. Социологический анализ институциональных изменений 2012-2016 гг. // *Вестник общественного мнения. Данные. Анализ. Дискуссии*. 2016. № 3-4 (122). С. 93-108.
6. Карпова О.Б., Загоруйченко А.А. Актуальные вопросы кадрового обеспечения в здравоохранении в России и в мире // *Здравоохранение Российской Федерации*. 2022. Т. 66. № 3. С. 181-187.
7. Кислицына О.А., Чубарова Т.В. *Современное государство в смешанной экономике благосостояния (на примере здравоохранения)*. М.: Институт экономики РАН, 2018.
8. Зулькарнай И. У. *Государство и ограниченная рациональность населения: формализованные модели: монография*. - М.: Наука, 2014 – 230 с.
9. Ахунов Р.Р., Зулькарнай И.У., Янгиров А.В., Ислакаева Г.Р., Рабцевич А.А., Шестакович А.Г., Рамазанов Р.Р., Маричев С.Г., Михайлов В.С., Трофимчук Т.С., Низамутдинов Р.И., Амирова А.Т. *Нефтехимическая зависимость Республики Башкортостан: Pro et contra диверсификации экономики / под ред. Р.Р. Ахунова, И.У. Зулькарнай – Уфа: «Принт+», 2021. – 166 с.*
10. Зулькарнай И.У., Биглова Г.Ф., Семенов С.Н., Рамазанов Р.Р., Мухаметзянов И.З., Михайлов В.С., Шестакович А.Г., Маричев С.Г., Рабцевич А.А., Ислакаева Г.Р., Бикметов А.Р., Тимашева К.Т., Емелин С.М., Лапицкий Д.Б., Файзуллина Р.Ф. *Институты эффективного трансфера инноваций в экономику / под ред. д.э.н. И.У. Зулькарнай – Уфа: «Принт+», 2021. – 166 с.*
11. Зулькарнай И. У. *Этапы трансфера научных результатов в экономику страны и взаимосвязь институциональных, экономических и организационных условий, определяющих его эффективность // Экономика и управление: научно-практический журнал*. 2021 № 2 (158). С. 20-24.
12. Маричев С. *Институты привлечения капитала как стимул создания инноваций // Экономика и управление: научно-практический журнал*. 2021 № 4 (160). С. 51-58. – посоветуйтесь с ним, возьмите идеи о развитии иннов предпринимательства со ссылкой на него.

Невелев В.А.
Москва, НЧОУ ВО ИМЭ

СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕГИОНАЛЬНОЕ СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОЙ ИННОВАЦИОННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА РОССИЙСКИХ АВТОНОМНЫХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В условиях возрастания роли и значения цифровизации российской экономики, что было отмечено в национальной Программе «Цифровая экономика Российской Федерации» [1, ст. 5138], создаются дополнительные возможности реализации Федерального закона от 28 июня 2014 года № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (в редакции от 31 декабря 2017 года), в частности, при проведении мониторинга и контроля за выполнением документов в сфере регионального стратегического планирования [2, электронный ресурс]. При этом особое внимание в предплановых документах уделяется внедрению сквозных технологий управления прорывными секторами национальной и пространственной экономики. К таким областям экономической деятельности относится автомобильный транспорт, позволяющий осуществлять мобильные перевозки грузов и пассажиров, что крайне важно для функционирования регионов Арктики и Крайнего Севера с дефицитом трудовых ресурсов, на основе устойчивой инновационности производства транспортных средств. Этот аспект достаточно четко обозначен в «Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации до 2035 года». В данной Стратегии в качестве возможного решения проблемы внедрения цифровых технологий в практику транспортного обслуживания отраслей экономики и населения указывалась целесообразность формирования кардинально новой инновационной среды, позволяющей увязывать требования к автономному вождению автомобилей и правила дорожного движения. При этом предполагалось, что «необходимо взаимодействие автономных и подключенных автомобилей с Государственной автоматизированной информационной системой «ЭРА-ГЛОНАСС». При этом предусмотрено «использование технологий глобальных навигационных спутниковых систем, в том числе технологий высокоточных радионавигационных автономных систем навигации» [3, ст. 422].

В целях решения вышеотмеченных проблем представляется целесообразным использовать прогрессивные зарубежную и отечественную практику. Такая практика уже имеется. Так, в Германии разработаны, освоены производством и эксплуатируются автономные автомобили «Мерседес-Бенц» и «Леони», в Японии – компании «Ниссан», в США – компаний «Дженерал Моторс» и «Форд Моторс Ко», в Швеции – компании «Вольво».

Однако следует иметь в виду, что испытания опытных образцов американских беспилотников «Тесла» и «Убер» сопровождались негативными последствиями для населения.

С учётом зарубежного опыта в России проводились разработки по созданию самоуправляемых автомобилей. Так, на основе научного проекта «ШАТЛ 2.0» в ГНЦ «НАМИ» был разработан в 2017 году опытный образец беспилотника на технологической платформе автомобиля ВАЗ «Лада Калина», который затем был запущен в серийное производство для использования в качестве такси компанией «Яндекс. Такси». Социально-экономическая эффективность использования таких автономных такси была высоко оценена специалистами МАДИ, ссылаясь на экспертные оценки аналитиков «Boston Consulting Group» [4, с. 184-185].

В группе «ГАЗ» в 2018 году было освоено производство автономных автомобилей на технологической платформе электробуса «Газель НЕКСТ». В ПАО «КамАЗ» совместно с НАМИ была разработана и протестирована в индустриальном парке «Иннополис», в том числе для совместных поездок, новая модификация самоуправляемого автомобиля «Шатл», в которой эффективно используются в качестве компонентов элементы автобуса, такси и легкового автомобиля для индивидуального пользования населением. По экспертным оценкам специалистов НАМИ, проектная мощность по освоению производства двух моделей таких автомобилей на КамАЗе может достигнуть 1000 беспилотников в год [5, с. 39].

На Белорусском автомобильном заводе, учитывая широкие кооперированные связи России и Республики Беларусь, проектируются беспилотные большегрузные (грузоподъемностью до 450 т.) автомобили для использования в качестве карьерных самосвалов при создании системы ориентирования на ограниченных территориях.

С целью развития безопасных цифровых технологий на автомобильном транспорте Правительством Российской Федерации в марте 2020 года была одобрена «Концепция обеспечения безопасности дорожного движения с участием беспилотных транспортных средств на автомобильных дорогах общего пользования» [6, ст. 1995]. Эта Концепция предусматривает дальнейшее проведение эксперимента по опытной эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования в различных регионах Российской Федерации высокоавтоматизированных транспортных средств. Такая опытная эксплуатация самоуправляемых автомобилей была осуществлена на ограниченных территориях города Москвы и Республики Татарстан, а также на участках скоростной магистрали М-11 Москва – Санкт-Петербург.

В целях реализации вышеуказанной Концепции представляется целесообразным использование автономных (самоуправляемых) автомобилей на замкнутых территориях, в частности, в фермерских хозяйствах и для каршеринга (совместных поездок). Для практического решения данной проблемы автором разработан *пошаговый алгоритм* регионального

стратегического планирования на основе применения многоуровневой системы эконометрических моделей с учетом влияния территориальных факторов (транспортно-экономического, дорожного, природно-климатического, экологического, ремонтного).

Первый шаг – региональное стратегическое планирование уровня устойчивости производства автономных автотранспортных средств по эконометрической модели с учетом влияния территориальных факторов (по рекомендациям В.М. Тумина [7, с. 86-87]):

$$S_{ar}^t = \frac{V_{sar}^t}{\sum_{ar=1}^n V_{ar}^t}, \quad (1)$$

где: S_{ar}^t – уровень устойчивости производства автономных автотранспортных средств в г-ом регионе на t-й год планового периода, коэфф.;

V_{sar}^t – объем устойчивого (стабильного) производства автономных автотранспортных средств в г-ом регионе на t-й год планового периода, тыс. шт.;

$\sum_{ar=1}^n V_{ar}^t$ – суммарный объем производства автономных автотранспортных средств в г-ом регионе на t-й год планового периода, тыс. шт.

Второй шаг – региональное стратегическое планирование уровня инновационности производства автономных автотранспортных средств по эконометрической модели с учетом влияния территориальных факторов (по рекомендациям В.В. Ивантера и Н.И. Комкова [8, с. 13]):

$$I_{ar}^t = \frac{V_{iar}^t}{\sum_{ar=1}^n V_{ar}^t}, \quad (2)$$

где: I_{ar}^t – уровень инновационности производства автономных автотранспортных средств в г-ом регионе на t-й год планового периода, коэфф.;

V_{iar}^t – объем инновационного производства автономных автотранспортных средств в г-ом регионе на t-й год планового периода, тыс. шт.;

$\sum_{ar=1}^n V_{ar}^t$ – суммарный объем производства автономных автотранспортных средств в г-ом регионе на t-й год планового периода, тыс. шт.

Третий шаг – комплексное региональное стратегическое планирование уровня устойчивой инновационности производства автономных автотранспортных средств на основе суммирования количественных оценок эконометрических моделей с учетом влияния территориальных факторов:

$$(S + I)_{ar}^t = S_{ar}^t + I_{ar}^t = \frac{V_{iar}^t}{\sum_{ar=1}^n V_{ar}^t}, \quad (3)$$

где: $(S + I)_{ar}^t$ – уровень устойчивой инновационности производства автономных автотранспортных средств в г-ом регионе на t-й год планового периода, коэфф.

Применение системного моделирования в региональном стратегическом планировании позволит, по мнению автора, обеспечить значительный инновационный потенциал российских автономных автотранспортных средств с целью достижения в долгосрочном периоде опережающих оценок

по сравнению с параметрами зарубежных аналогов. Кроме того, предложенный автором пошаговый алгоритм может быть использован в учебном процессе при проведении занятий по курсу «Инновационный менеджмент» в университетах и на экономических факультетах технических вузов.

Список использованной литературы:

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»/ Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017г. № 1632-р// Собрание законодательства Российской Федерации № 32. 7 августа 2017г. – Ст. 5138.

2. Федеральный закон от 28 июня 2014г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (в редакции от 31 декабря 2017г.) – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/82373ec696332eb9bac39e9102fcde41a5f27c11/.

3. Стратегия развития автомобильной промышленности Российской Федерации до 2035 года/ Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2022 г. № 4261-р// Собрание законодательства Российской Федерации № 1 (ч. III). 2 января 2023г. – Ст. 422.

4. Телушкина Е.К., Щербакова Д.А. Характеристика рынка автотранспортных услуг (такси) и тенденции его развития. В сб.: Национальные и международные финансово-экономические проблемы автомобильного транспорта. Вып. 6/ МАДИ. – М.: Экон-Информ, 2023. – С. 182-185.

5. Головкин А., Максютин Е. Автомобильная промышленность: проблемы и их решение в контексте четвертой промышленной революции// Экономист №9. 2017 г. – С. 32-40.

6. Концепция обеспечения безопасности дорожного движения с учётом беспилотных транспортных средств на автомобильных дорогах общего пользования/ Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 марта 2020 г. № 724-р // Собрание законодательства Российской Федерации. № 13. 30 марта 2020г. – Ст. 1995.

7. Тумин В.М. Мониторинг устойчивости предприятий с длительным производственным циклом: Монография/ А.Д. Бобрышев, В.М. Тумин, М.Г. Витушкина. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 201 с.

8. Ивантер В.В., Комков Н.И., Фролов И.Э. и др. Проблемы и перспективы технологического обновления российской экономики: Коллективная монография/ Отв. ред.: Ивантер В.В., Комков Н.И. – М.: МАКС Пресс, 2007. – 740 с.

Пестунов М.А., Пестунова С.М.
Челябинск, ЧелГУ

УЧЕТНО-ФИНАНСОВЫЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ И ОРГАНИЗАЦИЙ РЕГИОНА

Складывающиеся тенденции экономического развития экономики хозяйственных комплексов и организаций проявляются в возрастании инновационной деятельности и как отмечается в работе авторов [1, с.806] является основным драйвером новой технико-экономической парадигмы.

Эффективность хозяйственных комплексов и организаций, экономический рост, устойчивость развития хозяйственных систем определяется наличием сформированной инновационной политики. Инновационная политика проявляется в уровне разработанности финансово-учетных и патентоведческих механизмов и элементов, которые в свою очередь одновременно отражают уровень развития хозяйственных комплексов и организаций региона направленную на обеспечение их экономической безопасности [2, с.1304].

Экономическая деятельность хозяйственных комплексов формируется и осуществляется реализацией и обменом знаниями между различными участниками экономического процесса. Она также зависит от наличия субъектов, и от интенсивности взаимодействия и соответствующих потоков учетно-финансовой, юридической, и технико-технологической информации [3, с. 602].

В работе авторов [4, с. 990] отмечается уровень развития экономики хозяйственных комплексов и организаций зависят от наличия сильного научного и производственного потенциалов, и инновационной активности. Эффективность использования ресурсов во многом определяется развитием методом и методик экономического анализа выстроенного на основе как исторической и упреждающей информацией, технического, гуманитарного и социально-экономического содержания.

В системе этих информационных потоков особую роль играет гуманитарная, технико-технологическая и социокультурная информация и в первую очередь учетно-финансовая информация. И ее использование в хозяйственной деятельности путем ведения всех видов учета, финансового, налогового, статистического, анализа и оценки экономической деятельности [5, 6]. Следует отметить наличие положительной связи между деятельностью хозяйственных комплексов и организаций, развитием экономики региона и эффективностью инновационной деятельности. Изобретательская активность как правило, выше на тех территориях,

которые имеют квалифицированные кадры в области финансового учета и патентной деятельности [7]. При этом инновации распределяются не одинаково. Количество изобретений регистрируются больше на территориях с ярко выраженной промышленной направленностью. (см. таблицы 1-4).

Уральский федеральный округ находится на 6 месте. Его доля составляет 4,36 % от общего количества поданных заявок. Количество положительных решений о выдаче патентов снизилось значительно с 34 756 в 2018 году до 23 345 в 2022 году.

Таблица 1

Динамика подачи и рассмотрения заявок
на выдачу патентов Российской Федерации

Показатели	2018	2019	2020	2021	2022	2022/2021, %
Подано заявок в Роспатент всего, из них:	37 957	35 511	34 984	30 977	26 924	86,92
российскими заявителями	24 926	23 337	23 759	19 569	18 970	96,94
иностранцами заявителями	13 031	12 174	11 225	11 408	7 954	69,72
Принято: решений о выдаче, в том числе:	34 756	34 458	28 773	22 962	23 345	101,67
российским заявителям	19 402	20 371	16 952	14 189	15 321	107,98
иностранцами заявителям	15 354	14 087	11 821	8 773	8 024	91,46
решений об отказе, в том числе:	1 951	4 039	5 918	1 926	1 413	73,36
российским заявителям	1 703	3 866	5 746	1 727	1 129	65,37
иностранцами заявителям	248	173	172	199	284	142,71
решений об отзыве, в том числе:	8 698 7	1174	690	5 132	5 874	114,46
российским заявителям	5 203	4 651	2 345	2 218	3 051	137,56
иностранцами заявителям	3 495	2 466	2 345	2 914	2 823	96,88

Это свидетельствует о том, что уровень технико-экономической значимости изобретений, уровень новизны, уровень достигаемого результата снизились, либо повлиял фактор СВО.

Сравнительная характеристика подачи заявок на изобретения по федеральным округам Российской Федерации в 2022 году приведена в таблице 2.

Количество поданных заявок в 2022 году по сравнению с 2018 годом существенно не изменилось. Сохраняется зависимость интенсивности инновационной деятельности в конкретном регионе и также определяется уровнем специализации.

Таблица 2

Сравнительная характеристика подачи заявок на изобретения по Федеральным округам Российской Федерации в 2022 году

Федеральный округ РФ	Заявки на изобретения	
	Количество поданных заявок	% от общего количества заявок
Центральный	10780	46,19
Северо-Западный	3688	15,80
Приволжский	3467	14,86
Сибирский	1934	8,29
Южный	1502	6,44
Уральский	1017	4,36
Дальневосточный	493	2,11
Северо-Кавказский	406	1,74
Округ не определен	50	0,21
Итого:	23337	100

Изобретательская активность как правило, выше на тех территориях, которые имеют более развитый научный и производственный потенциал и специализируются в конкретной отрасли.

Количество патентов, выданных российским заявителям в 2018, и 2022 годах по Уральскому Федеральному округу и входящим в его состав субъектам представлено в таблицах 3, 4.

Таблица 3

Распределение патентов, выданных российским заявителям в 2018 году, по Уральскому Федеральному округу и входящим в его состав субъектам

Уральский Федеральный округ	Всего	Физическим лицам	Юридическим лицам
Курганская область	44	25	19
Свердловская область	495	373	122
Тюменская область	138	121	17
Ханты-Мансийский автономный округ Югра	25	18	7
Челябинская область	229	158	71
Ямало-Ненецкий автономный округ	32	32	0
Итого по округу:	963	727	236

Таблица 4

Распределение поданных в 2022 г. российскими заявителями заявок по Уральскому Федеральному округу и входящим в его состав субъектам

Уральский Федеральный округ	Всего	Подано заявок из них:	
		юридическими лицами	физическими лицами
Курганская область	48	26	22
Свердловская область	513	377	136
Тюменская область	132	84	48
Ханты-Мансийский автономный округ Югра	48	21	27
Челябинская область	242	160	82
Ямало-Ненецкий автономный округ	34	32	2
Итого по округу	1017	700	317

Сравнительная характеристика подачи заявок на изобретения по Федеральным округам Российской Федерации в 2018, 2022 году). Подано заявок на предполагаемые изобретения в 2018: РФ – 23 337; УрФО – 963, подано заявок на предполагаемые изобретения в 2022: РФ – 35511; УрФО – 1017. Динамика подачи заявок на предполагаемые изобретения характеризует изобретательскую активность в стране и в Уральском Федеральном округе

Количество выданных патентов в 2018 г. российским заявителям по федеральным округам РФ определяется технико-экономической значимостью изобретений и зависят от уровня новизны, достигнутого результата, сложности решаемой задачи и имеют потенциал промышленного применения, что характеризует коммерческую привлекательность

Сравнение распределения патентов, выданных российским заявителям в 2018 и 2022 годах (Табл. 3-4) в РФ и по Уральскому Федеральному округу и входящим в его состав субъектам составил соответственно. Выдано патентов в 2018: РФ – 34706; УрФО – 1007. В 2022 выдано патентов: РФ – 34008; УрФО – 1017.

Данные об изменении изобретательской активности в разрезе сопоставления Российской Федерации и Уральского Федерального округа, в сравнении 2018 и 2022 годов.

Коэффициент изобретательской активности 2018 году по субъектам УрФО выглядит следующим образом: Российская Федерация – 2,25. Уральский – 1,39, Курганская область – 1,11, Свердловская область – 1,90, Тюменская область – 1,27, Ханты-Мансийский автономный округ Югра – 0,47, Челябинская область – 1,38, Ямало-Ненецкий автономный округ – 1,00.

Коэффициент изобретательской активности Российской Федерация 1,87; Центральный 2,91; Уральский 1,20; Курганская область 1,05;

Свердловская область 2,06; Тюменская область 0,56; Ханты-Мансийский автономный округ – Югра 0,44; Челябинская область 1,23; Ямало-Ненецкий автономный округ 1,27.

Исследователи выделяют ряд направлений, включая пофазный, эволюционный, уровневый, структурно-функциональный. По мнению авторов [8, с. 234] одной из ведущих составляющих результативности исследовательской деятельности в рамках воспроизводства научно-технологического потенциала базируется главным образом на развитии учетно-финансовых механизмов активизации инновационной деятельности.

Для повышения роста инновационной активности хозяйственных комплексов и необходимо: разработать инновационную политику, включающую как основной элемент учетно-финансовый механизм воспроизводства инновационного капитала; предложить методику оценки исчерпания эффективности результатов интеллектуальной деятельности. В совокупности с научно-техническим потенциалом в рамках инновационной политики хозяйственные комплексы и организации способны сделать рывок в инновационном развитии.

Предложенная методика заключается в выполнении процедур учета, оценки и анализа воспроизводства и формирования необходимого уровня нематериальных активов. На основе анализа и оценки диффузии результатов интеллектуальной деятельности прогнозируется необходимый темп роста развития хозяйственных комплексов и организаций рассчитывается необходимая потребность в нововведениях в статистической и динамической системах, оценивается исчерпание эффективности объектов интеллектуальной собственности, обусловленное скоростью нарастания подачи заявок на предполагаемые изобретения, полезные модели и промышленные образцы.

Низкий уровень инновационной активности на наш взгляд обусловлен прежде всего отсутствием учетно-финансовых механизмов порождающих инновационную близорукость [8, 323]. На практике инновационная недальновидность, проявляется в предпочтении инвестиций в воспроизводство материальных активов, над нематериальными.

Формальная часть инновационной политики, должна гарантировать соблюдение прав интеллектуальной собственности и при прочих равных условиях должна обеспечивать справедливый объем и структуру транзакционных издержек, для чего:

1. на основе оценки диффузии результатов интеллектуальной деятельности определяется достигнутый технический уровень объекта, реализуемого в инвестиционном проекте;

2. выявляются объекты интеллектуальной собственности, на которых основан оцениваемый проект;

3. определяется соответствие реализованных в проекте ОИС складывающимся тенденциям развития в передовых в этом отношении странах и отраслях.

В рамках инновационной политики должны быть сформированы учетно-финансовые механизмы, обеспечивающие управление воспроизводством результатов интеллектуальной деятельности в операционном процессе.

К числу основных ее элементов относятся:

1. формирование информационной системы, характеризующей экономический рост в предшествующий период, и определение экономического роста и развития в будущем;

2. формирование системы и методов планирования состава нематериальных активов в рамках прогноза жизненного цикла продукта;

3. формирование системы и методов регулирования учета, оценки и анализа, направленных на обновление нематериальных активов, по видам в рамках прогноза жизненного цикла продукта с учетом исчерпания эффективности ОИС.

Список использованной литературы:

1. Романова О. А. Приоритеты промышленной политики России в контексте вызовов четвертой промышленной революции. Ч. 2. // Экономика хозяйственных комплексов и организаций хозяйственных комплексов и организаций региона. — 2018. — Т. 14, вып. 3. — С. 806-819, doi 10.17059/2018-3-9. УДК 338.2:004.9

2. А. Ф. Суховой а), И. М. Голова Дифференциация стратегий инновационного развития регионов как условие повышения эффективности социально-экономической политики в РФ 1 б), а, б) Институт экономики УрО РАН, Екатеринбург, Российская Федерация) <https://orcid.org/0000-0001-7244-3693>, e-mail: alla_suhovey@list.ru

3. б) <https://orcid.org/0000-0003-1059-4271>

4. Гребёнкин И. В. Влияние уровня диверсификации на инновационную активность в обрабатывающей промышленности // Экономика хозяйственных комплексов и организаций хозяйственных комплексов и организаций региона. — 2018. — Т. 14, вып. 2. — С. 600-611 doi 10.17059/2018-2-21, УДК 332.12: 339.562

5. Голова И. М., Суховой А. Ф. Вызовы инновационной безопасности хозяйственных комплексов и организаций хозяйственных комплексов и организаций регионального развития в условиях цифрового общества // Экономика хозяйственных комплексов и организаций хозяйственных комплексов и организаций региона. — 2018. — Т. 14, вып. 3. — С. 987-1002 doi 10.17059/2018-3-21, УДК 338.22(930.23)

6. Greunz L. Industrial structure and innovation: evidence from European regions // Journal of Evolutionary Economics. — 2004. — No 14(5). — P. 563 — 592. — doi:10.1007/s00191-004-0234-8.

7. Paci R., Usai S. Externalities, knowledge spillovers and the spatial distribution of innovation // Geo Journal. — 1999.

— No 49(4). — P. 381 — 390. — doi:10.1023/A:1007192313098.

8. Andersson R., Quigley J. M., Wilhelmsson M. Agglomeration and the spatial distribution of creativity // Papers in Regional Science. — 2005. — No 84(3). — P. 445–464. — doi:10.1111/j.1435-5957.2005.00049.x.

9. Пестунов М.А. Управление интеллектуальной собственностью. Моногр. Челябинск, Челяб. гос. ун-т, 2006, 409

Самоволева С.А.
Москва, ЦЭМИ РАН

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ АБСОРБЦИИ ЗНАНИЙ НА ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ

Распространение знаний – важный фактор повышения активности предприятий в использовании новых идей и технологий в инновационной деятельности. Этот фактор может способствовать росту производительности и переходу к экономике, основанной на знаниях. Однако существенной преградой для диффузии знаний выступает нехватка компетенций, способностей к поиску, усвоению, трансформации и использованию новых внешних знаний, то есть абсорбционных способностей организаций [14]. К сожалению, среди отечественных предприятий не велика доля тех, кто обладает достаточно высоким уровнем таких способностей [9]. Так, невысокий уровень абсорбционных способностей не позволяет отечественным предприятиям активно применять передовые технологии: их использует не более 30% организаций [8]. Здесь существенное влияние оказывает и отраслевая специфика (см. таблицу 1). В таблице 1 указаны виды экономической деятельности, относящиеся к высоко и средне-высокотехнологичным, а также более низкотехнологичным производствам, в которых доля используемых передовых технологий превышала среднее значение этого показателя для обрабатывающих производств: 2,4% – в 2018 г.; 2,8% – в 2022 г.

Таблица 1

Доля в общем числе используемых передовых технологий
по обрабатывающим производствам в России, в %

Виды экономической деятельности	2018	2022
<i>обрабатывающие производства, всего</i>	64,7	64,3
в том числе производство		
пищевых продуктов	5,6	4,8
химических веществ и химических продуктов	2,8	2,7
лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях	0,8	0,9
прочей неметаллической минеральной продукции	3,1	3,0
металлургическое	3,5	3,9
готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	8,7	8,2
компьютеров, электронных и оптических изделий	7,3	7,6
электрического оборудования	4,1	2,8
машин и оборудования, не включенных в другие группировки	5,6	5,1
автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	3,8	4,9
прочих транспортных средств и оборудования	7,9	9,5

Источник: рассчитано по данным [8]

В то же время даже небольшое число предприятий, способных к усвоению и использованию новых знаний и передовых технологий, иными словами, к участию в абсорбции таких знаний, может вносить существенный вклад в инновационное развитие страны, ее национальной инновационной системы (НИС). Соответственно возникает проблема оценки влияния абсорбции знаний на развитие этой системы, или ее отдельных компонент (например, отраслевых, технологических или региональных инновационных систем). Описание подходов к анализу инновационного развития и предложение алгоритма оценки связей абсорбции знаний с этим развитием является целью данной работы.

Оценка такого влияния довольно сложна, так как, во-первых, не существует единого подхода к определению результатов, характеризующих инновационное развитие на макро-, мезо- и даже микроуровне. В одних исследованиях к показателям инновационного развития относится, например, рост производительности [3, 4, 12], в других – создание радикальных инноваций [13, 15], а для сравнения стран и регионов по уровню инновационного развития часто используются достаточно широкие наборы показателей, или их агрегация [2, 16, 17]. Конечно, характеристики инновационного развития зависят не только от взаимодействий организаций в трансфере, в том числе абсорбции знаний, но и ряда других факторов: уровня развития собственной базы знаний; спроса на инновационные продукцию и услуги; наличия инфраструктуры и поддержки инновационной деятельности и т.д. Поэтому при анализе целесообразно рассматривать наиболее полный набор ключевых факторов, воздействующих на выбранную переменную. К тому же при построении эконометрических моделей «использование парной регрессии вместо множественной может привести к неверным выводам» [6]. В качестве примера достаточно полного учета факторов можно привести построение интегрального индекса инновационного развития российских регионов, учитывающего: а) «естественноисторические условия» региона (оценка его экономико-географического положения); б) основные факторы «развития сообщества региона» (доля городов с численностью населения свыше 250 тысяч человек, доля лиц с высшим образованием в общей численности занятых); в) основные компоненты региональной инновационной системы (в том числе доля занятых в исследованиях и разработках от общей численности занятых, число зарегистрированных патентов); - и построение логит-регрессии для описания связи интегрального показателя и «вероятности возникновения инновации» [5]. Подобные модели по сравнению с методами кластеризации позволяют статистически подтвердить или опровергнуть наличие взаимосвязей между инновационным развитием и его факторами.

Анализ связей между абсорбцией знаний и инновационным развитием может приводить к неверным выводам, если не принимать во внимание неоднородность такой абсорбции, обусловленную различиями источников и каналов передачи знаний, и непосредственно самих знаний. В частности,

создание радикальных или инкрементальных инноваций требует привлечения разных типов технологических знаний. Кроме того, в инновационной деятельности предприятия используют не только новые внешние технологические, но и нетехнологические знания. Например, новые внешние знания в области управления организацией и маркетинга позволили развивать в России маркетплейсы, появление которых в свое время означало создание организационных инноваций.

Одно из ключевых различий процессов абсорбции знаний определяется характером источников знаний, и существенную роль играет расположение этих источников относительно границ страны. С одной стороны, использование источников знаний, расположенных за рубежом, означает «встроенность» в глобальную инновационную систему, доступ к тем необходимым для инновационной деятельности знаниям, источники которых отсутствуют в стране. Доступ к зарубежным источникам знаний во многом определяет возможности сокращения технологического разрыва для догоняющих стран, но требует усилий, в том числе связанных с построением институциональной среды [7], а также формированием стимулов к абсорбции знаний и развитию абсорбционных способностей национальных компаний [10]. С другой стороны, при отсутствии таких усилий зарубежные источники могут начать замещать источники знаний, принадлежащие стране. Иными словами, использование источников знаний, дифференцированных по этому признаку, характеризуется разными эффектами и рисками для инновационного развития. Таким образом, при оценке влияния абсорбции знаний на инновационное развитие следует предложить разделять процессы абсорбции, прежде всего, по данному признаку, и формировать систему основных факторов инновационного развития в зависимости от того, дополняют, или замещают абсорбцию знаний из-за рубежа эти факторы.

Для количественной оценки важно определить показатели, характеризующие факторы, включенные в систему. Выбор этих показателей, как правило, ограничен национальными методиками сбора данных. В то же время, даже в рамках одной методики для характеристики одного и того же фактора исследователи могут использовать разные показатели. Например, патентная активность, которую часто включают в систему факторов инновационного развития, может быть соотнесена с заявками на патенты, или же с выданными патентами. Кроме того, при выборе показателей на основе анализа зарубежных исследований и сравнении этих показателей по разным странам следует принимать во внимание различие методологий Росстата и Евростата (см., например, [1]). Очевидно, что при отборе статистических данных необходима верификация, а также применение статистических методов (сглаживания, устранения пропущенных данных и т.д.), так как показатели «не должны противоречить научным представлениям» [5].

Построенная таким образом система факторов и их показателей позволяет более полно и точно оценить влияние абсорбции знаний, поскольку

в ней принимаются во внимание: неоднородность процессов абсорбции знаний, прежде всего, обусловленная различиями абсорбционных способностей организаций, необходимых для привлечения знаний из источников, принадлежащих стране, или находящихся за ее пределами; а также другие факторы инновационного развития. Далее становится возможным определить набор факторов, которые влияют на НИС, или ее компоненты. В частности, примером здесь может служить построенная на уровне НИС модель экспорта инноваций высокой степени технологической новизны, где в качестве факторов рассматривались: разные типы процессов абсорбции знаний; уровень вложений предприятий в собственные исследования и разработки; уровень развития высокотехнологичного сектора в регионах; поддержка инновационной деятельности государством и т.д. [9]. Выявленный набор таких факторов на уровне НИС можно трактовать как доминирующую модель поведения акторов этой системы. Однако, чтобы обеспечить корректную интерпретацию полученных результатов, во-первых, следует понимать, что подобные модели являются некоторым «усреднением» ситуации, а также принимать во внимание выводы, полученные в других работах в области анализа факторов инновационного развития. Во-вторых, помимо логического подтверждения полученных результатов представляется важным уточнить эти результаты с помощью детализации, перейдя на следующий уровень анализа. Это позволит найти примеры, не укладывающиеся в рамки доминирующего поведения. Так, определив основной набор факторов для НИС, можно выявить отклонения от этого набора на уровне региональных инновационных систем и далее, например, на уровне отдельных отраслей регионов, или предприятий, и обосновать появление таких отклонений. Детализация позволяет снизить вероятность получения неверных выводов, но степень детализации, конечно, зависит от задач, поставленных в исследовании. В качестве примеров подобных исследований можно привести многоуровневый анализ факторов, определяющих типы поведения акторов региональных инновационных систем в России, где на первом уровне анализа рассматривалась страна, на последнем – регионы, а на промежуточном уровне между ними кластеры регионов, обладающих «схожими инновационными характеристиками» [11].

Подводя итоги, можно предложить следующий алгоритм для проведения оценки влияния абсорбции знаний на инновационное развитие:

- 1) Выбор уровня анализа и показателей для оценки инновационного развития;
- 2) Выявление групп основных факторов, способствующих инновационному развитию, определяемому выбранным показателем, и детализация состава этих групп;
- 3) Разделение абсорбции знаний в зависимости от нахождения источников знаний: внешних или внутренних по отношению к границам страны; – и построение системы факторов, дополняющих или замещающих влияние

абсорбции зарубежных знаний, а также предложение показателей, характеризующих эти факторы;

4) Идентификация факторов, соответствующих доминирующему поведению акторов на выбранном уровне анализа;

5) Дезагрегация выбранного уровня анализа для определения факторов, не соответствующих такому поведению.

Предложенный алгоритм, с одной стороны, дает возможность выбора показателей, с другой – основан на системном подходе и задает соответствующие рамки анализа, что позволяет снизить возможность получения некорректных выводов. В нем предусмотрен учет разнообразия факторов инновационной деятельности и неоднородности абсорбции знаний. Очевидно, что могут быть исследованы не только рассмотренная в данной работе связь абсорбции знаний и инновационного развития, но и другие взаимосвязи. Так, определение уровня инновационного развития регионов, соотношенное с производительностью труда в отдельных отраслях по регионам, позволило выявить источники новых технологий, находящиеся в пределах страны [3]. В то же время абсорбции знаний, абсорбционными способностями инновационно активных организаций пока еще не уделяется достаточно внимания в отечественной научной литературе. Поэтому представляется важным обратить внимание на роль этих факторов в инновационном развитии [7], а также сформировать методологические основы для их корректного анализа, в том числе учесть неоднородность абсорбционных способностей и процессов абсорбции знаний, специфики их распределения по компонентам национальной инновационной системы.

Список использованной литературы:

1. Балычева Ю.Е., Самоволева С.А. Высокотехнологичный сектор: сравнительный анализ классификаций Росстата и Евростата / Системное моделирование социально-экономических С40 процессов: труды 44-ой Международной научной школы- семинара, г. Воронеж, 4 – 9 октября 2021 г. / под ред. д-ра экон. наук В.Г. Гребенникова, д-ра экон. наук И.Н. Щепиной. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2021. – С.196-201.

2. Бортник И.М., Сенченя Г.И., Михеева Н.Н., Здунов А.А., Кадочников П.А., Со рокина А.В. Система оценки и мониторинга инновационного развития регионов России. Инновации. -2012- №9 (167)- С. 25-38.

3. Голиченко О.Г. Основные факторы развития национальной инновационной системы //Инновации. – 2012. – №. 5 (163). – С. 4-18.

4. Зайцев А.А. Региональная диагностика и отраслевой анализ производительности труда //Федерализм. – 2013. – Т. 1. – №. 69. – С. 1-26.

5. Земцов С.П., Бабурин В.Л., Баринаева В.А. Как измерить неизмеримое? Оценка инновационного потенциала регионов России // Креативная экономика. – 2015. – Т. 9. – №. 1. – С. 35-52.

6. Картаев Ф. Введение в эконометрику: учебник / Москва: Экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2019.- 472 с.

7. Полтерович В.М. Догоняющее развитие в условиях санкций: стратегия позитивного сотрудничества– University Library of Munich, Germany, 2023. – №. 117659.

8. Росстат. Технологическое развитие отраслей экономики, 2023. <https://rosstat.gov.ru/folder/11189>
9. Самоволева С.А. Абсорбция технологических знаний как фактор инновационного развития // Вопросы экономики, 2019. – №. 11. – С. 150-158.
10. Самоволева С.А. Экспорт инноваций и абсорбция зарубежных технологических знаний // Экономика и математические методы, 2021. - Т. 57, №2. - С. 21-33.
11. Щепина И.Н. Анализ факторов, воздействующих на типы поведения акторов региональных инновационных систем // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2015. – №. 4. – С. 58-65.
12. Фонотов А.Г. Стратегические ориентиры инновационной политики // Проблемы прогнозирования. – 2015. – №. 5. – С. 40-51.
13. Audretsch D., Fornahl D., Klarl T. Radical innovation and its regional impact—a roadmap for future research // Small Business Economics. – 2022. – Vol. 58. – №. 2. – P. 1153-1156.
14. Cohen W.M., Levinthal D.A. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation // Administrative science quarterly. – 1990. – С. 128-152.
15. Flor M.L., Cooper S.Y., Oltra M.J. External knowledge search, absorptive capacity and radical innovation in high-technology firms // European Management Journal. – 2018. – Vol. 36. – №. 2. – P. 183-194.
16. OECD. Science, Technology and Innovation Outlook 2023: Enabling Transitions in Times of Disruption, OECD Publishing, Paris – 2023. <https://doi.org/10.1787/0b55736e-en>.
17. World Intellectual Property Organization (WIPO) Global Innovation Index 2022. What is the future of innovation-driven growth? <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2022-report>.

Шаталова О.М., Лихопуд С.А.
Ижевск, ИжГТУ имени М.Т. Калашникова

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ИНВЕСТИЦИЯМИ (НА ПЛАТФОРМЕ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ 8.3)

Информационно-аналитические системы представляет собой «совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств»¹ и предназначены для поддержки принятия управленческих решений на основе оперативного предоставления управленчески значимой информации, извлекаемой из учетных баз данных и из внешних источников. Содержание подсистем и функций КИАС определяются информационными потребностями в управленческих процессах и характером учетных систем предприятия.

Объектом проводимого нами исследования являются проекты производственных инвестиций на промышленных предприятиях, а также методы и программные инструменты разработки и развития корпоративных информационно-аналитических систем оптимального экономического управления такими проектами. Реализация проектов производственных инвестиций, как правило, накладывает дополнительные требования к функциональному содержанию КИАС. Это обусловлено, в частности следующими свойствами ППИ: высокая неопределенность, высокая капиталоемкость, участие множества стейкхолдеров, существенная значимость проектов технологического развития для стратегии предприятия, технологическая связанность ППИ со сложившейся на предприятии производственной системой, длительный жизненный цикл ППИ и «отложенный» характер целевых эффектов, и др. Специфика ППИ, как объекта управления, обуславливает высокую актуальность процедур мониторинга, анализа и контроля, которые могут быть реализованы в составе КИАС; при этом содержание КИАС должно предусматривать такую специфику, как в отношении структурно-функционального содержания, так и в отношении средств визуализации аналитической информации.

Проблематика разработки КИАС экономического управления характеризуется высокой исследовательской активностью; сложившиеся границы предметного поля в данной области исследования являются достаточно широкими и охватывают, как общие методологические аспекты [1, 2 и др.], так и прикладные вопросы в контексте отраслевой специфики

¹ Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 29.12.2022) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023)

экономического управления [3, 4 и др.]. Рассматривая, в качестве предметного поля исследований, существующие научные результаты в сфере ИАС корпоративного управления, нужно отметить, что к настоящему времени не сложился необходимый научный задел, применимый для объекта нашего исследования.

Аналитический обзор существующих прикладных решений по разработке КИАС показал наличие отечественных программных разработок, имеющих как специализированный отраслевой характер, так и технологические решения универсального назначения. В таком качестве были изучены те из них, которые зарегистрированы в качестве программ для ЭВМ и содержатся в базе ФИПС: «Visiology», «Simpl.Платформа управления данными», «ЛАН.Аналитическая система», «Информационно-аналитическая Платформа», «ТЕРН-АНАЛИТИКА», «Cubix Business Modeler». Также, следует отметить решения по реализации OLAP-систем: «Платформа бизнес-аналитики «RTAnalytics», Отчетно-аналитическая платформа «Полимастика», Информационно-аналитический монитор показателей предприятия (ИАМПП), Система комплаенс-контроля «ССВ.Про» («ССВ.Про»), Tuple BI. Проведенный обзор этих решений позволил уточнить возможный функционал КИАС для изучаемого объекта исследования. Выполненный конъюнктурный поиск показал коммерциализацию практически значимых программных разработок по формированию КИАС корпоративного экономического управления; в то же время, нужно отметить, что специализированные программные средства КИАС управления ППИ к настоящему времени не сложились. Кроме того, важным условием практической реализации КИАС УППИ выступает необходимость ее интеграции с применяемой на предприятии учетной информационной системой, соответственно, необходима кастомизация КИАС с корпоративной системой первичного учета. Сложившаяся практика построения автоматизированных систем учета в российских компаниях ориентирована в значительной мере на использование технологической платформы 1С:Предприятие 8.3 – по данным компании «1С» соответствующие решения используются в более, чем 1,5 млн. организаций [5] (при общем в РФ количестве предприятий в 3,299 млн.²). В этой связи, нами была поставлена задача исследовать возможность реализации функций управления ППИ с помощью программно-инструментальных средств и решений, сложившихся на платформе 1С.

При исследовании мы исходили, в первую очередь, из сложившихся представлений о структуре информационно-аналитической системы, которая включает четыре основных элемента:

1) хранилище данных (предназначено для оптимизированного под типовые задачи ИАС сбора и хранения данных. Создание хранилища данных

² Статистический регистр / Росстат [официальный сайт]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/522> (дата обращения: 25.09.2023)

признается целесообразным при наличии нескольких независимых транзакционных систем оперативной обработки данных);

2) OLAP-система (технология и совокупность методов многомерного представления данных и динамической обработки многомерных запросов для формирования высоко агрегированной и стабильной во времени информации. Понятие OLAP было введено для разграничения с системами OLTP (E. Codd et all. [6]). Технология OLAP призвана обеспечить высокую оперативность и производительность систем аналитической обработки данных в различных «срезах», в том числе получения агрегированных данных и их сравнения во времени);

3) источники данных (формируются в учетной системе предприятия, также могут быть задействованы необходимые архивные данные и данные из внешних источников);

4) пользовательский интерфейс КИАС (служит передаче сформированной в КИАС информации в необходимых разрезах и в удобной для восприятия форме, в том числе интерактивной).

В экосистеме 1С сложились технологические и программно-инструментальные решения, применимые для организации информационно-аналитических систем управления в различных функциональных областях. В числе таких решений нужно отметить следующие: технологические компоненты платформы 1С – «1С:Аналитика», «Мобильная платформа 1С», «1С:Сервер взаимодействия»; специализированные прикладные конфигурации «1С:PM Управление проектами», «1С:PDM Управление инженерными данными». Дополнительные технологические компоненты и специализированные прикладные конфигурации позволяют реализовать ряд важных для управления ППИ функций. Также следует отметить, что сама технологическая платформа 1С обладает высокой адаптивностью к специфике задач автоматизации – через доработку объектов конфигурации и организацию новых функций прикладных конфигураций 1С, применяемых для ведения учета и ERP-систем. Это позволяет говорить о возможностях формирования КИАС УПП на основе комплекса программно-инструментальных средств на платформе 1С. Преимущества такого подхода обусловлены возможностью непосредственной реализации функций хранилища данных и OLAP-системы в единой информационной базе, сложившейся для учетной системы (на сервере 1С и интегрированной с ним сервером базы данных). Такой подход к архитектуре КИАС позволяет организовать доступ к данным без промежуточных программ преобразования и СУБД; использовать штатные структуры метаданных существующей информационной системы на платформе 1С; обеспечить доступ от «верхнеуровневых» аналитических данных до учетных данных и документов в базе 1С; и др.

При изучении вопросов реализации КИАС УППИ средствами технологической платформы 1С:Предприятие 8.3 были приняты во внимание функциональные возможности прикладных конфигураций 1С:Предприятие

8.3, применяемые для учета и ERP (далее – прикладные конфигурации 1С:Предприятие 8.3), а также функции отраслевых конфигураций 1С и технологических компонент платформы 1С. Анализ проводился в контексте актуальных при управлении ППИ функций и задач. Результаты анализа приведены на рисунке 1.

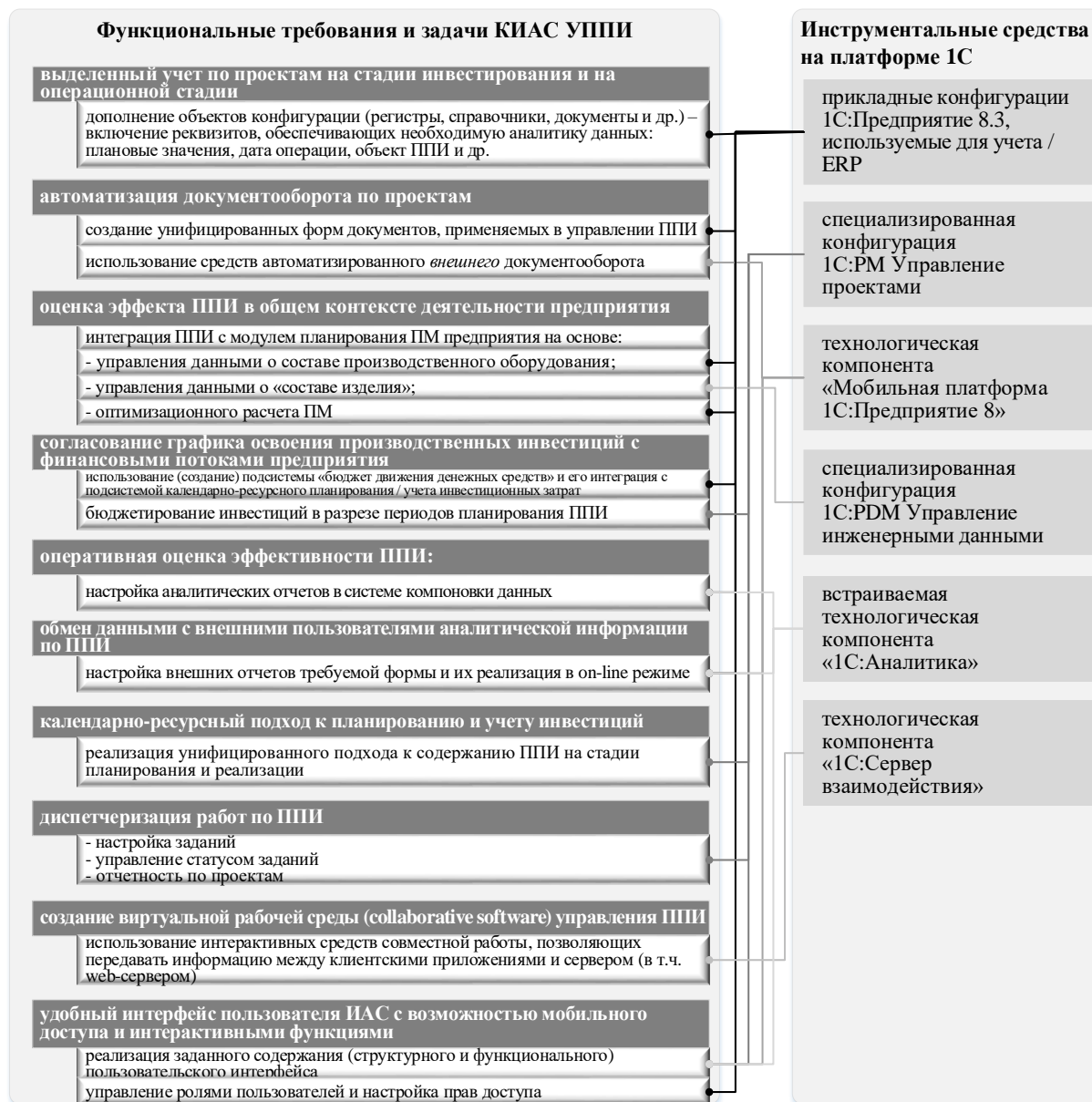


Рис.1. Структурное представление основных элементов функциональной спецификации КИАС УПИ на технологической платформе 1С:Предприятие 8.3.

Результаты анализа, представленного в форме укрупненной функциональной спецификации, свидетельствуют о высоких возможностях построения функционально сложных КИАС УПИ. Важное значение имеют такие условия, как широкие возможности создания графического пользовательского интерфейса КИАС, состоящего в интерактивной связи с источниками

данных; использование внешних отчетов и обработок, а также средств on-line взаимодействия при организации информационного обмена с внешними участниками ППИ; организация мобильных рабочих мест (на ОС Android, iOS); реализация календарно-ресурсного подхода при планировании и освоении производственных инвестиций, а также для обеспечения согласованности с финансовыми потоками предприятия; возможность планировать ППИ и оценивать их эффективность (прогнозируемую и фактическую) в контексте задач оптимизации ПМ [7]; и др.

Практическая реализация концепции КИАС УППИ на платформе 1С:Предприятие 8.3 становится возможной при решении комплекса задач. В том числе, представляется важным разработка унифицированной структуры календарного плана ППИ, основанной на нормативных условиях системы разработки и постановки производства (определены семейством ГОСТ Р 15.000); программная реализация методов расчета и оптимизации ПМ, адаптированных к организационно-техническим условиям конкретных предприятий [7]; разработка оптимального содержания интерфейса пользователя в составе КИАС УППИ, а также условий организации данных для его поддержки.

Список использованной литературы:

1. Якунин П.С. Автоматизация поддержки управленческих решений при формировании программ стратегического развития промышленных объединений : автореферат дис. ... д-ра техн.наук: 05.13.06.; [Место защиты: Моск. автомобил.-дорож. гос. техн. ун-т (МАДИ)]. - Москва, 2013. - 45 с.
2. Гельруд Я.Д. Методология создания информационно-аналитической системы управления проектами на основе комплекса математических моделей функционирования стейкхолдеров : автореферат дис. ... д-ра техн.наук : 05.13.10; [Место защиты: Юж.-Ур. гос. ун-т]. - Челябинск, 2015. - 43 с
3. Охтилев П.А. Алгоритмы и онтологические модели информационно-аналитической поддержки процессов создания и применения космических средств : автореферат дис. ... к.т.н. : 05.13.01; [Место защиты: ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук]. - Санкт-Петербург, 2019. - 20 с.
4. Дранко О.И. Методология управления развитием промышленных предприятий с использованием комплекса математических моделей и методов прогнозирования : автореферат дис. ... д-ра техн.наук : 05.13.10 / Дранко О.И.; [Место защиты: Юж.-Ур. гос. ун-т]. - Челябинск, 2018. - 43 с.
5. Обзор системы «1С:Предприятие 8» / 1С:Предприятие 8 [офиц. сайт]. – URL: <https://v8.1c.ru/tekhnologii/overview/> (дата обращения: 25.09.2023)
6. Codd E.F., Codd S.B., Salley C.T. "Providing OLAP (On-line Analytical Processing) to User-Analysts: An IT Mandate". Codd & Date, Inc, 1993. Retrieved on 2008-12-11. Shatalova O., Kasatkina E., Larionov V. Multi-criteria optimization in solving the problem of expanding the production capacity of the production workshop // MATEC Web Of Conferences.2021.V.346- International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2021).03105:1-8. DOI: 10.1051/matecconf/202134603105.

Дубновицкая А.А.¹, Фурманов К.К.²
Москва, НИУ ВШЭ¹, ЦЭМИ РАН²

**УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ЗАРПЛАТОЙ, УСЛОВИЯМИ ТРУДА
И ВОЗМОЖНОСТЯМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РОСТА
КАК ФАКТОРЫ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ РАБОТОЙ В РОССИИ**

1. Введение

В настоящем исследовании мы ставим целью определить влияние следующих факторов на общую удовлетворенность работой:

- удовлетворенность оплатой труда;
- удовлетворенность условиями труда;
- удовлетворенность возможностями профессионального роста.

Естественно предположить, что роль этих факторов менялась со временем. Чтобы учесть предполагаемые отличия, мы отслеживаем динамику вклада факторов в общий показатель удовлетворённости работой на протяжении 18 лет с 2002 по 2019 гг.

2. Обзор современного состояния изучаемой проблемы

Существует множество исследований факторов, оказывающих влияние на удовлетворенность работой. Среди основных выделяют, во-первых, содержание работы (Skalli et al., 2008; Tarvid, 2015; Vila et al., 2007): насколько работа интересна индивиду, помогает ли она другим людям, полезна ли она для общества, позволяет ли она индивиду быть автономным (Clark, 2005); во-вторых, заработную плату (Jung et al., 2019; Sainju et al., 2021; Stamolampros et al., 2021), связь которой с удовлетворенностью работой преимущественно положительная (Bartolucci et al., 2017; Linz, Semykina, 2012; Linz, 2003); в-третьих, условия работы (Замфир, 1983; Sainju et al., 2021; Tarvid, 2015; Fetai et al., 2015); в-четвертых, возможности карьерного роста (Stamolampros et al., 2021; Iverson, Maguire, 2000).

Существуют разные эмпирические оценки соотношения важности каждого перечисленного фактора для удовлетворенности работой. В наиболее ранних работах часто изучалось влияние заработной платы на удовлетворенность работой, подразумевая, что именно она является основным ее фактором. Однако на сегодняшний день можно найти эмпирические доказательства, что существуют другие факторы качества работы, едва ли коррелирующие с заработной платой (Leontaridi, Sloane, 2003), хотя с точки зрения теории это постулировалось давно. Наиболее близкой из отечественной литературы к настоящему исследованию является работа Осипова и

Трушиной (2021). В работе использовались данные Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения (РМЭЗ НИУ ВШЭ) с 2006 по 2018 гг. Авторы моделировали удовлетворенность работой для научно-педагогических работников в зависимости от удовлетворенности условиями труда, удовлетворенности возможностями профессионального роста и удовлетворенности оплатой труда – перечислено в порядке установленной важности для индивида. Однако этот вывод сделан на основе корреляционного анализа; в регрессионные же модели три фактора одновременно включены не были из-за высокой мультиколлинеарности. Такие же методы использовались в работе Осипов и Геращенко (2022). По сравнению с упомянутыми исследованиями в настоящей работе мы планируем не ограничивать круг отраслей сферой образования, расширить период данных, построить модели множественной регрессии в противовес корреляционному анализу и простым регрессиям, а также изучить различия для мужчин и женщин в данном контексте.

Таким образом в отечественной литературе наш исследовательский вопрос изучен недостаточно: исследования, моделирующие удовлетворенность работой в зависимости именно от удовлетворенности другими ее аспектам немногочисленны. Данное обстоятельство обосновывает актуальность настоящей работы.

3. Данные и методология

Исследование опирается на данные Российского мониторинга экономики и здоровья населения (РМЭЗ НИУ ВШЭ) за 2002-2019 годы. В каждом году было опрашивалось 10000-20000 респондентов, из которых для анализа отбирались только занятые на момент опроса индивиды в возрасте от 18 до 65 лет. Ответы на вопросы об удовлетворенности работой оценивались соответствовали пятибалльной шкале от 1 («полностью удовлетворены») до 5 («совсем не удовлетворены»).

Мы рассматривали удовлетворённость различными аспектами работы (условиями труда, оплатой, возможностями роста) как составляющие удовлетворённости работой в целом. В результате удовлетворённость в целом разделялась на четыре компоненты.

Построение эконометрической модели связи удовлетворённости работой в целом с её составляющими опиралось на стандартное при анализе качественных признаков предположение: за каждым ответом по пятибалльной шкале стоит ненаблюдаемая непрерывная случайная величина, которая сводится к пятибалльной шкале интервальной группировкой. Так, наблюдаемый уровень удовлетворённости i -го опрошенного работой в целом J_i связан с латентным («истинным») уровнем удовлетворённости J_i^* следующим образом:

$$J_i = \begin{cases} 1, & J_i^* < \alpha_1^J \\ 2, & \alpha_1^J < J_i^* < \alpha_2^J \\ 3, & \alpha_2^J < J_i^* < \alpha_3^J \\ 4, & \alpha_3^J < J_i^* < \alpha_4^J \\ 5, & \alpha_4^J < J_i^* \end{cases}$$

Здесь $\alpha_1^J, \dots, \alpha_4^J$ — границы интервалов группировки, заранее не известные и подлежащие оцениванию.

Аналогично переменные W_i (удовлетворённость зарплатой), C_i (удовлетворённость условиями) и P_i (удовлетворённость возможностями продвижения) связывались с ненаблюдаемыми величинами W_i^*, C_i^*, P_i^* . Четвёртая компонента (вклад прочих факторов) существует только внутри рассматриваемой модели и не наблюдаема даже в сгруппированном виде.

Предполагалось, что величины $J_i^*, W_i^*, C_i^*, P_i^*$ имеют совместное нормальное распределение с нулевыми математическими ожиданиями, единичными дисперсиями и неизвестной корреляционной матрицей:

$$\begin{pmatrix} J_i^* \\ W_i^* \\ C_i^* \\ P_i^* \end{pmatrix} \sim N \left(\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & \rho_{JW} & \rho_{JC} & \rho_{JP} \\ \rho_{WJ} & 1 & \rho_{WC} & \rho_{WP} \\ \rho_{CJ} & \rho_{CW} & 1 & \rho_{CP} \\ \rho_{PJ} & \rho_{PW} & \rho_{PC} & 1 \end{pmatrix} \right)$$

Модель имеет 22 оцениваемых параметра: 6 неизвестных элементов корреляционной матрицы и границы интервалов группировки ненаблюдаемых уровней удовлетворённости $\alpha_m^J, \alpha_m^W, \alpha_m^C, \alpha_m^P, m = 1, \dots, 4$, (по четыре границы на каждый из четырёх признаков). Параметры оценивались методом максимального правдоподобия. Рассматриваемая модель — частный случай многомерной упорядоченной модели probit, где все переменные включены как эндогенные, и мы использовали пользовательский модуль `str` для пакета Stata (Roodman, 2011), разработанный для оценивания широкого класса систем эконометрических уравнений, в том числе и многомерных probit-моделей.

Основной интерес представляли не оцениваемые корреляции, а параметры представления модели в виде уравнения регрессии:

$$J_i^* = \beta_1 W_i^* + \beta_2 C_i^* + \beta_3 P_i^* + \varepsilon_i \quad (1)$$

где $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ — коэффициенты регрессии, определяемые элементами корреляционной матрицы, ε_i — случайная составляющая, определённая равенством $\varepsilon_i = J_i^* - E(J_i^* | W_i^*, C_i^*, P_i^*) = J_i^* - \beta_1 W_i^* - \beta_2 C_i^* - \beta_3 P_i^*$ и, таким образом, независимая от величин W_i^*, C_i^*, P_i^* . Из предпосылки о совместной нормальности следует, что величина ε_i имеет нормальное распределение, а уравнение регрессии линейно, причём его коэффициенты

связаны с корреляционной матрицей величин J_i^* , W_i^* , C_i^* , P_i^* следующим соотношением:

$$\begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & \rho_{WC} & \rho_{WP} \\ \rho_{CW} & 1 & \rho_{CP} \\ \rho_{PW} & \rho_{PC} & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \rho_{WJ} \\ \rho_{CJ} \\ \rho_{PJ} \end{pmatrix} \quad (2)$$

Так как все переменные в уравнении (1) имеют нулевое математическое ожидание и единичную дисперсию, то коэффициенты β_1 , β_2 , β_3 являются стандартизованными, их можно использовать для сравнения вклада компонент в общий уровень удовлетворённости работой. Вклад четвёртой компоненты («прочие факторы») соответствует стандартному отклонению случайной составляющей ε_i , которое также выводится из корреляционной матрицы по свойствам дисперсии:

$$\sigma_\varepsilon = \sqrt{D(J_i^* - \beta_1 W_i^* - \beta_2 C_i^* - \beta_3 P_i^*)} \quad (3)$$

Оценивание проводилось по данным каждого года периода 2002–2019 гг., как отдельно для мужчин и женщин, так и для выборки без разделения по полу.

4. Результаты

Результаты оценивания для каждого года без разделения по полу приведены в Приложении 2¹. Динамика оценённых коэффициентов для всего анализируемого периода представлена на рис. 1. Все полученные коэффициенты значимы при $\alpha = 1\%$.

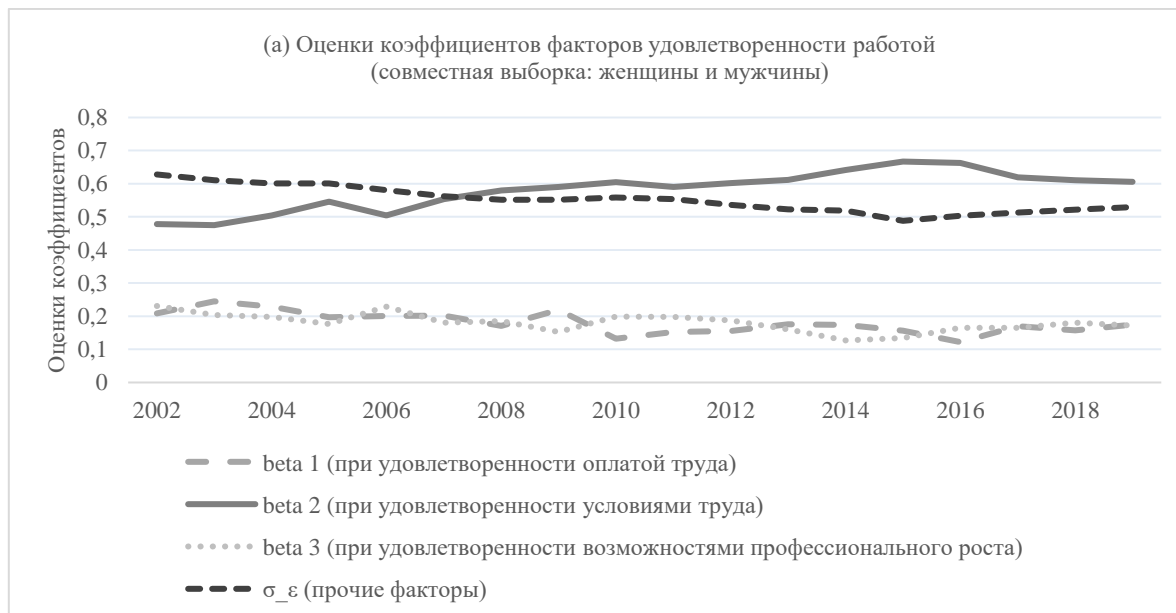


Рис.1. Вклад компонент удовлетворенность работой: динамика оценённых коэффициентов по совместной выборке. Источник: Приложение 2.

¹ Результаты оценивания отдельно для мужчин и женщин могут быть предоставлены по запросу.

Наибольший вклад в удовлетворённость работой привносит удовлетворённость условиями труда. Причем этот вклад значительно больше других компонент и со временем ее важность постепенно увеличивается.

Удовлетворенность оплатой труда и удовлетворенность возможностями профессионального роста имеют схожий вклад в общую удовлетворённость работой, и этот вклад относительно не велик по сравнению с условиями труда. У обоих показателей прослеживается едва заметный понижающийся тренд.

Наши результаты совпадают с работой Осипов и Трушина (2021) в том отношении, что удовлетворенность условиями труда больше других факторов влияет на удовлетворенность работой. В своем исследовании авторы пришли к этому выводу на основе корреляционного анализа, мы — на основании регрессии. Авторы использовали данные по научно-педагогическим работникам с 2006 по 2018 г. Данные в настоящей работе не ограничивались сферой образования, период был чуть шире, поэтому любопытно отметить, что результат исследователей подтверждается не только для сферы образования и на более долгом периоде. В своей работе авторы строили только парные регрессии, не включали два или три фактора одновременно из-за высокой мультиколлинеарности. Наша работа примечательна тем, что это сделать удалось.

Не обнаружено значительных различий между женщинами и мужчинами ни в соотношении вклада отдельных компонент в удовлетворенность работой, ни в динамике вклада соответствующих компонент.

Для оценки общего качества модели была рассчитана доля объясненной дисперсии удовлетворенности работой. Доля объясненной дисперсии варьируется от 60% до 76% со средним 69% и имеет тенденцию к повышению с годами. Другими словами, наша модель объясняет большую часть разброса удовлетворенности работой, и чем ближе к сегодняшнему дню — тем относительно лучше. Данный тезис справедлив и для совместной выборки, и для женщин, и для мужчин без ярких различий между ними.

5. Заключение

Основной целью настоящего исследования было изучить связь удовлетворенности работой с ее аспектами: удовлетворенностью оплатой труда, условиями труда, возможностями профессионального роста. Для этого оценивалась многомерная упорядоченная пробит-регрессия по данным о работающих индивидах с 2002 по 2019 гг. из РМЭЗ НИУ ВШЭ. Эконометрические результаты оценивания могут быть резюмированы следующим образом.

(1) Наибольший вклад в удовлетворённость работой привносит удовлетворённость условиями работы. Ее вклад значительно больше других компонент и со временем ее важность постепенно увеличивается.

(2) Удовлетворенность оплатой труда и удовлетворенность возможностями профессионального роста имеют схожий вклад в общую

удовлетворённость работой. Этот вклад относительно не велик по сравнению с условиями труда.

(3) С течением времени вклад удовлетворённости условиями труда имеет тенденцию к увеличению, в то время как во вкладах компонент удовлетворённости оплатой труда и возможностями профессионального роста прослеживается умеренный понижающийся тренд.

(4) Не обнаружено значительных различий между женщинами и мужчинами ни в соотношении вклада отдельных компонент в удовлетворённость работой, ни в динамике вклада соответствующих компонент.

(5) Модель объясняет бóльшую часть разброса удовлетворённости работой. Доля объяснённой дисперсии варьируется от 60% до 76%, и чем ближе к сегодняшнему дню – тем относительно больше. Данный результат наблюдается и для женщин, и для мужчин.

Наши результаты не противоречат работам по другим странам: Tarvid (2015), Ahn, García (2004), Leontaridi, Sloane (2011), однако расходятся с исследованием Устиновой и Гордиевской (2019), которые пришли к выводу, что материальное вознаграждение является самым весовым фактором удовлетворённости трудом. Также результаты настоящего исследования являются усовершенствованием работы Осипова и Трушиной (2021) с точки зрения методологии (множественная регрессия против парных регрессий), охвата отраслей экономики (представители различных отраслей против научно-педагогических работников) и периодов (2002-2019 против 2006-2018).

Результаты настоящего исследования полезны для управления человеческими ресурсами в организации. Так как сотрудники ценят разные аспекты работы в разной степени, работодателю важно знать, на что следует оказывать влияние в первую очередь, чтобы обеспечить более высокую удовлетворённость работой своих сотрудников. Повышение удовлетворённости нужно работодателю, так как более довольные сотрудники более производительны, что особенно актуально в условиях, когда работодатель не может непрерывно контролировать сотрудников.

Список использованной литературы:

1. Борисов Г. В. (2017). Влияние трудового стажа и года рождения на заработную плату российских работников в 1998–2013 гг. Вестник СПбГУ. Экономика, 33(2), 214–243. DOI: 10.21638/11701/spbu05.2017.202.

2. Замфир К. (1983). Удовлетворённость трудом: Мнение социолога. Москва: Политиздат.

3. Казакова О. В. (2019). Психологические факторы, влияющие на удовлетворённость работой. Образование и наука в России и за рубежом, 1 (49), 476–478.

4. Наринян Н. Е. (2022). От чего зависит удовлетворённость работой в регионах России в эпоху цифровизации. Цифровая экономика, 1 (17), 60–76. DOI: 10.34706/DE-2022-01-06.

5. Осипов А. Л., Геращенко М. М. (2022). Оценка уровня удовлетворенности персонала образовательных организаций с помощью эконометрических моделей. *Сибирская финансовая школа*, 1, 138–145. DOI: 10.34020/1993-4386--2022-1-138-145.
6. Осипов А. Л., Трушина В. П. (2021). Эконометрическое моделирование факторов удовлетворенности работой в сфере образования. *КАНТ*, 3 (40), 58–62. DOI: 10.24923/2222-243X.2021-40.11.
7. Смирных Л. И. (2009). Удовлетворенность работой на российском рынке труда. *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление*, 2, 90–100.
8. Соболева Н. Э. (2020). Факторы, влияющие на вклад удовлетворенности работой в удовлетворенность жизнью в России. *Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены*, 1, 368–390. DOI: 10.14515/monitoring.2020.1.15.
9. Устинова К. А., Гордиевская А. Н. (2019). Удовлетворенность работой и параметры, ее определяющие. *Проблемы прогнозирования*, 1 (172), 123–130.
10. Филинкова Е. Б. (2007). Деловые и личностные качества руководителя как фактор удовлетворенности исполнителей работой. *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Психологические науки*, 2, 231–241.
11. Achen C. H. (1982). *Interpreting and using regression (quantitative applications in the social sciences*, No. 29). Sage Publications, London. DOI: 10.4135/9781412984560.
12. Ahn N., García J.R. (2004). Job satisfaction in Europe. *FEDEA Working Paper*, 2004–16.
13. Bartolucci F., Bruno G. S. F., Demidova O., Signorelli M. (2017). Job satisfaction and compensating wage differentials: Evidence from Russia. *CESifo Economic Studies*, 333–351. DOI: 10.1093/cesifo/ifx011.
14. Batalova E. V., Furmanov K. K., Shelkova E. M. (2020). A binary choice model with partial observability for panel data. *Model Assisted Statistics and Applications*, 15(4), 315–322. DOI: 10.3233/MAS-200503.
15. Clark A. (2015). What makes a good job? Job quality and job satisfaction. *IZA World of Labor*, 215. DOI: 10.15185/izawol.215.
16. Clark A. E. (2005). Your money or your life: Changing job quality in OECD countries. *British Journal of Industrial Relations*, 43 (3), 377–400. DOI: 10.1111/j.1467-8543.2005.00361.x.
17. Crossman A., Abou-Zaki B. (2003). Job satisfaction and employee performance of Lebanese banking staff. *Journal of Managerial Psychology*, 18 (4), 368–376. DOI: 10.1108/02683940310473118.
18. Dawson C. (2017). The upside of pessimism – Biased beliefs and the paradox of the contented female worker. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 135, 215–228. DOI: 10.1016/j.jebo.2017.02.004.
19. Deci E. (1975). *Intrinsic motivation*. Plenum Press, New York. DOI: 10.1007/978-1-4613-4446-9.
20. Fetai B., Abduli S., Qirici S. (2015). An ordered probit model of job satisfaction in the Former Yugoslav Republic of Macedonia. *Procedia Economics and Finance*, 33, 350–357. DOI: 10.1016/S2212-5671(15)01719-0.
21. Fritzsche B. A., Parrish T. J. (2005). Theories and research on job satisfaction. In: *Career Development and Counseling: Putting Theory and Research to Work*. John Wiley & Sons, New York, 180–202.
22. Gardner J., Oswald A. (2002). Does money buy happiness? A longitudinal study using data on windfalls. *Royal Economic Society Annual Conference*, 81.

23. Iverson R. D., Maguire C. (2000). The relationship between job and life satisfaction: Evidence from a remote mining community. *Human Relations*, 53 (6), 807–839. DOI: 10.1177/0018726700536003.
24. Judge T., Watanabe S. (1993). Another look at the job satisfaction-life satisfaction relationship. *Journal of Applied Psychology*, 78, 939–948. DOI: 10.1037/0021-9010.78.6.939.
25. Jung Y., Suh Y. (2019). Mining the voice of employees: A text mining approach to identifying and analyzing job satisfaction factors from online employee reviews. *Decision Support Systems*, 123, 113074. DOI: 10.1016/j.dss.2019.113074.
26. Kaasa A. (2011). Work values in European countries: Empirical evidence and explanations. *Review of International Comparative Management*, 12 (5), 852–862.
27. Kalleberg A. L. (1977). Work values and job rewards: a theory of job satisfaction. *American Sociological Review*, 42, 124–143. DOI: 10.2307/2117735.
28. Kasser T., Ahuvia A. (2002). Materialistic values and well-being in business students. *European Journal of Social Psychology*, 32, 137–146. DOI: 10.1002/ejsp.85.
29. Kiefer N. M. (1988). Economic Duration Data and Hazard Functions. *Journal of Economic Literature*, 26(2), 646–679.
30. Konow J., Earley J. (1999). The hedonistic paradox: Is homo-economicus happier? *Journal of Public Economics*, 92 (1–2), 1–33. DOI: 10.1016/j.jpubeco.2007.04.006.
31. Lannoo S., Verhofstadt E. (2016). What drives the drivers? Predicting turnover intentions in the Belgian bus and coach industry. *Transportation Research Part A Policy and Practice*, 91, 251–259. DOI: 10.1016/j.tra.2016.06.024.
32. Leontaridi R., Sloane P. (2011). Low pay, higher pay, earnings mobility and job satisfaction. In: *Minimum Wages, Low Pay and Unemployment*, 87–140. Palgrave Macmillan, London. DOI: 10.1057/9780230524071_4.
33. Linz S. J., Semykina A. (2012). What makes workers happy? Anticipated rewards and job satisfaction. *Industrial Relations*, 51, 811–844. DOI: 10.1111/j.1468-232X.2012.00702.x.
34. Linz S. J. (2003). Job satisfaction among Russian workers. *International Journal of Manpower*, 24, 626–652. DOI: 10.1108/01437720310496139.
35. Mincer J. (1974). *Schooling, Experience and Earnings*. Columbia University Press, New York.
36. Mueller C.W., Kim S.-W. (2008). The contented female worker: Still a paradox? In: *Justice (Advances in Group Processes, Vol. 25)*, 117–149. Emerald Group Publishing Limited, Bingley. DOI: 10.1016/S0882-6145(08)25006-X.
37. Powell G. N., Eddleston K. A. (2008). The paradox of the contented female business owner. *Journal of Vocational Behavior*, 73 (1), 24–36. DOI: 10.1016/j.jvb.2007.12.005.
38. Roodman D. (2011). Fitting fully observed recursive mixed-process models with CMP. *The Stata Journal*, 11, 159–206. DOI: 10.1177/1536867X1101100202.
39. Ryan R., Deci E. (2000). Self-determinism theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychology*, 55, 68–78. DOI: 10.1037/0003-066X.55.1.68.
40. Sainju B., Hartwell C., Edwards J. (2021). Job satisfaction and employee turnover determinants in Fortune 50 companies: Insights from employee reviews from Indeed.com. *Decision Support Systems*, 148. DOI: 10.1016/j.dss.2021.113582.
41. Sanchez-Beaskoetxea J., Coca Garcia C. (2015). Media image of seafarers in the Spanish printed press. *Maritime Policy & Management*, 42 (2), 97–110. DOI: 10.1080/03088839.2014.925593.
42. Scitovsky T. (1992). *The joyless economy: The psychology of human satisfaction*. Revised edition. Oxford University Press, Oxford. DOI: 10.1080/00222216.1993.11969930.

43. Skalli A., Theodossiou I., Vasileiou E. (2008). Jobs as Lancaster goods: Facets of job satisfaction and overall job satisfaction. *The Journal of Socio-Economics*, 37 (5), 1906–1920. DOI: 10.1016/j.socec.2008.04.003.

44. Spector P. E. (1997). *Job satisfaction: Application, assessment, causes, and consequences*. Sage Publications, New York. DOI: 10.4135/9781452231549.

45. Stamolampros P., Korfiatis N., Chalvatzis K., Buhalis D. (2019). Job satisfaction and employee turnover determinants in high contact services: Insights from employees' online reviews. *Tourism Management*, 75, 130–147. DOI: 10.1016/j.tourman.2019.04.030.

46. Tarvid A. (2015). Job satisfaction determinants of tertiary graduates in Europe. *Procedia Economics and Finance*, 24, 682–690. DOI: 10.1016/S2212-5671(15)00674-7.

47. Van Praag, B. (1991). Ordinal and cardinal utility: An integration of the two dimensions of the welfare concept. *Journal of Econometrics*, 50, 69–89. DOI: 10.1016/0304-4076(91)90090-Z.

48. Vila L., Garcia-Aracil A., Mora J.-G. (2007). The distribution of job satisfaction among young European graduates: Does the choice of study field matter? *The Journal of Higher Education*, 78 (1), 97–118. DOI: 10.1080/00221546.2007.11778965.

Приложение 2

Результаты оценивания модели для 2002-2019 гг. совместно для женщин и мужчин

	$\widehat{\beta}_1$, вклад удовлетво- ренности зарпла- той	$\widehat{\beta}_2$, вклад удовлетво- ренности услови- ями труда	$\widehat{\beta}_3$, вклад удовлетво- ренности возможнос- ти профессионального роста	$\widehat{\sigma}_\varepsilon$ случайной составляющей
2002	0.209*** (0.015)	0.478*** (0.017)	0.231*** (0.015)	0.628*** (0.009)
2003	0.245*** (0.019)	0.475*** (0.022)	0.204*** (0.014)	0.611*** (0.008)
2004	0.229*** (0.013)	0.504*** (0.015)	0.198*** (0.013)	0.601*** (0.008)
2005	0.197*** (0.020)	0.546*** (0.019)	0.177*** (0.018)	0.601*** (0.013)
2006	0.201*** (0.013)	0.504*** (0.011)	0.229*** (0.012)	0.581*** (0.007)
2007	0.202*** (0.014)	0.554*** (0.012)	0.181*** (0.019)	0.562*** (0.006)

Продолжение приложения 2

2008	0.171*** (0.015)	0.580*** (0.015)	0.185*** (0.013)	0.552*** (0.011)
2009	0.219*** (0.011)	0.590*** (0.016)	0.153*** (0.011)	0.552*** (0.009)
2010	0.132*** (0.014)	0.605*** (0.012)	0.199*** (0.015)	0.558*** (0.007)
2011	0.153*** (0.013)	0.590*** (0.011)	0.198*** (0.014)	0.554*** (0.009)
2012	0.155*** (0.016)	0.602*** (0.012)	0.187*** (0.014)	0.536*** (0.010)
2013	0.176*** (0.014)	0.612*** (0.016)	0.160*** (0.016)	0.523*** (0.009)
2014	0.174*** (0.018)	0.642*** (0.016)	0.127*** (0.011)	0.519*** (0.013)
2015	0.156*** (0.017)	0.667*** (0.018)	0.134*** (0.019)	0.488*** (0.010)
2016	0.122*** (0.013)	0.663*** (0.010)	0.165*** (0.013)	0.503*** (0.008)
2017	0.170*** (0.019)	0.619*** (0.018)	0.165*** (0.014)	0.513*** (0.009)
2018	0.157*** (0.019)	0.611*** (0.017)	0.181*** (0.017)	0.522*** (0.009)
2019	0.175*** (0.010)	0.606*** (0.011)	0.172*** (0.015)	0.529*** (0.009)

Примечание. *** — p -значение < 0.01 ; в скобках указаны стандартные ошибки коэффициентов.

Доля объясненной дисперсии удовлетворенности работой

Год	Совместная выборка	Женщины	Мужчины
2002	0,61	0,62	0,59
2003	0,63	0,62	0,63
2004	0,64	0,64	0,64
2005	0,64	0,64	0,64
2006	0,66	0,65	0,67
2007	0,68	0,67	0,70
2008	0,69	0,68	0,72
2009	0,70	0,69	0,70
2010	0,69	0,70	0,68
2011	0,69	0,68	0,71
2012	0,71	0,69	0,74
2013	0,73	0,72	0,74
2014	0,73	0,72	0,74
2015	0,76	0,76	0,77
2016	0,75	0,72	0,78
2017	0,74	0,73	0,75
2018	0,73	0,73	0,73
2019	0,72	0,71	0,74

Капитанова О.В.

Нижний Новгород, ННГУ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ СМЕРТНОСТИ В РОССИИ С УЧЕТОМ СЕЗОННОСТИ

Демографическая ситуация в России вызывает закономерные опасения со стороны не только политиков, но и ученых. Однако, не все предлагаемые меры способны адекватно изменить ситуацию в России, эффект некоторых из них может быть непредсказуем и иметь далекоидущие последствия. Проблемы демографии осложняются тем, что имеют непосредственное влияние на устойчивое развитие и экономический рост страны, а также влияют на благополучие и качество жизни населения.

Без сомнений многие тенденции и действия, предпринимаемые правительством РФ, имели положительный социально-экономический эффект, но избежать внешних шоков практически невозможно и последствия пандемии коронавирусной инфекции COVID-19 будут еще долго влиять на общественное и экономическое развитие.

Рост численности населения страны, который предполагается важным пунктом среди стратегических задач развития страны, складывается из соотношения таких факторов, как миграция, рождаемость и смертность населения. В рамках данной работы изучается последний из перечисленных показателей.

В работе [1] приведен обзор некоторых подходов, которые могут применяться для изучения и прогноза статистических показателей в демографии. Различные методики имеют свою специфику и ограничения, зачастую связанную с доступностью и применимостью специализированных программных средств. В рамках данной работы применялись методы статистической фильтрации, регрессионного и коинтеграционного анализа.

Для построения аддитивной модели были использованы статистические данные по смертности в Российской Федерации с января 2006 по март 2020 (рис. 1):

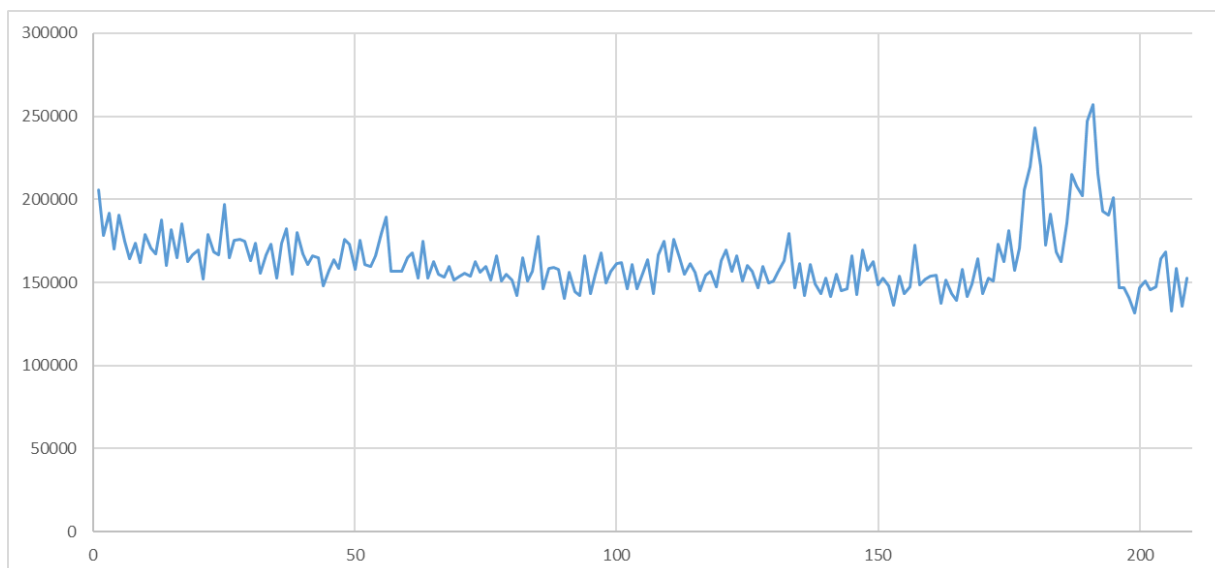


Рис.1. Смертность в РФ, чел.
 Построено авторами по данным [2]

Визуальный анализ графика позволяет обнаружить сезонные колебания, слабоубывающую тенденцию и значимый скачок в период пандемии коронавирусной инфекции COVID-19. Для описания допандемийного периода было принято решение использовать статистическую фильтрацию и аддитивную модель сезонности. Альтернативное решение можно найти, например, в [3]. Подробное описание применяемой методики изложено в [4].

Сначала была выполнена статистическая фильтрация сезонной компоненты с помощью метода скользящих средних. Затем рассчитаны значения коэффициентов сезонности.

Таблица 1

Коэффициенты сезонности

Сезон	Значение коэффициента	Сезон	Значение коэффициента
Январь	15534.26	Июль	-1224.76
Февраль	-6204.38	Август	-3683.69
Март	8788.81	Сентябрь	-9232.19
Апрель	-592.68	Октябрь	2413.5
Май	4130.54	Ноябрь	-6799.87
Июнь	-4837.52	Декабрь	1707.97

Далее данные были очищены от влияния сезонной составляющей, после чего была выполнена оценка линейного тренда:

$$T = 172945.21 - 149.61 \cdot t \quad (1)$$

Следует отметить, что построенная линия тренда является значимой в целом, а также статистически значимыми являются оба коэффициента. Далее была построена аддитивная модель смертности в РФ для периода, предшествующего пандемии коронавирусной инфекции COVID-19, в виде:

$$Y = T + S + E \quad (2)$$

В рамках построенной модели был выполнен прогноз для периода с апреля 2020 по май 2023 года. Полученные результаты представлены на рис. 2.

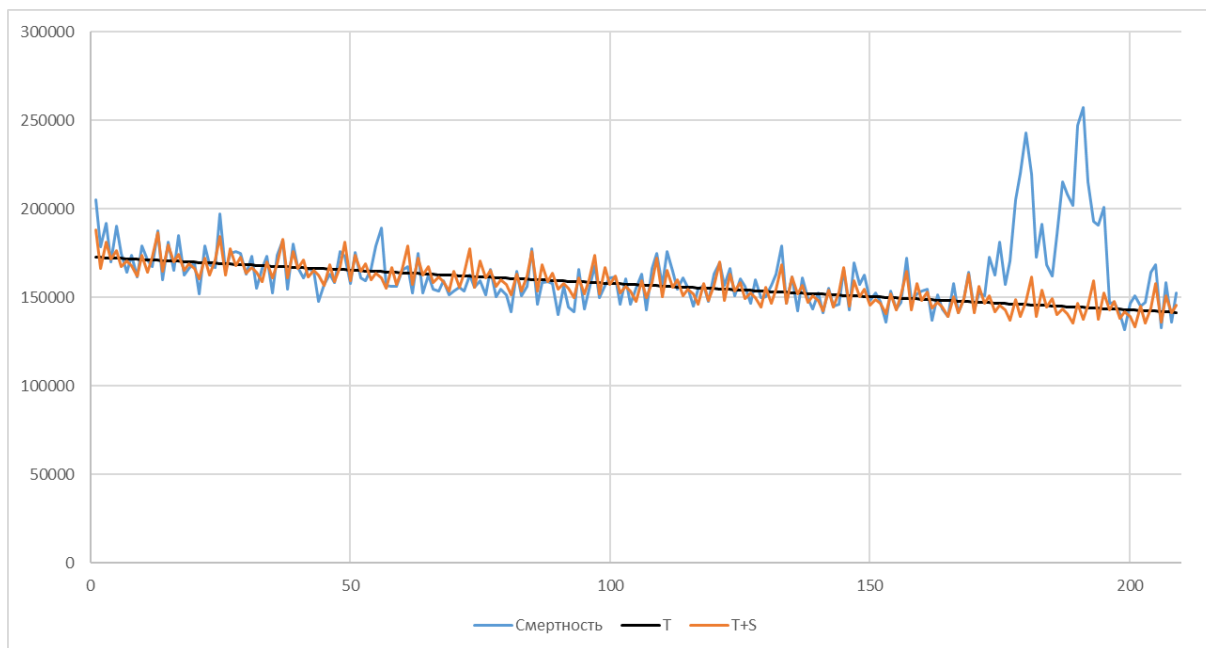


Рис.2. Аддитивная модель смертности в РФ
Построено авторами по результатам расчетов

Очевидно, что пандемия коронавирусной инфекции COVID-19 вызвала существенный скачок смертности, который выходит за рамки простой статистической погрешности. Кроме того, можно заметить небольшой скачок смертности в точке 56, которая соответствует августу 2010 года, когда на территории Европейской части России сказались последствия аномально жаркой погоды, пожаров и сопутствующего смога.

Рассмотрим более подробно период пандемии коронавирусной инфекции COVID-19. Предположим, что естественный уровень смертности определяется построенной ранее моделью, тогда избыточная смертность $E=Y-(T+S)$ должна объясняться смертностью от коронавируса COVID-19. Соответствующие данные были получены с сайта [5]. Сравним их с рассчитанными остатками (рис. 3):

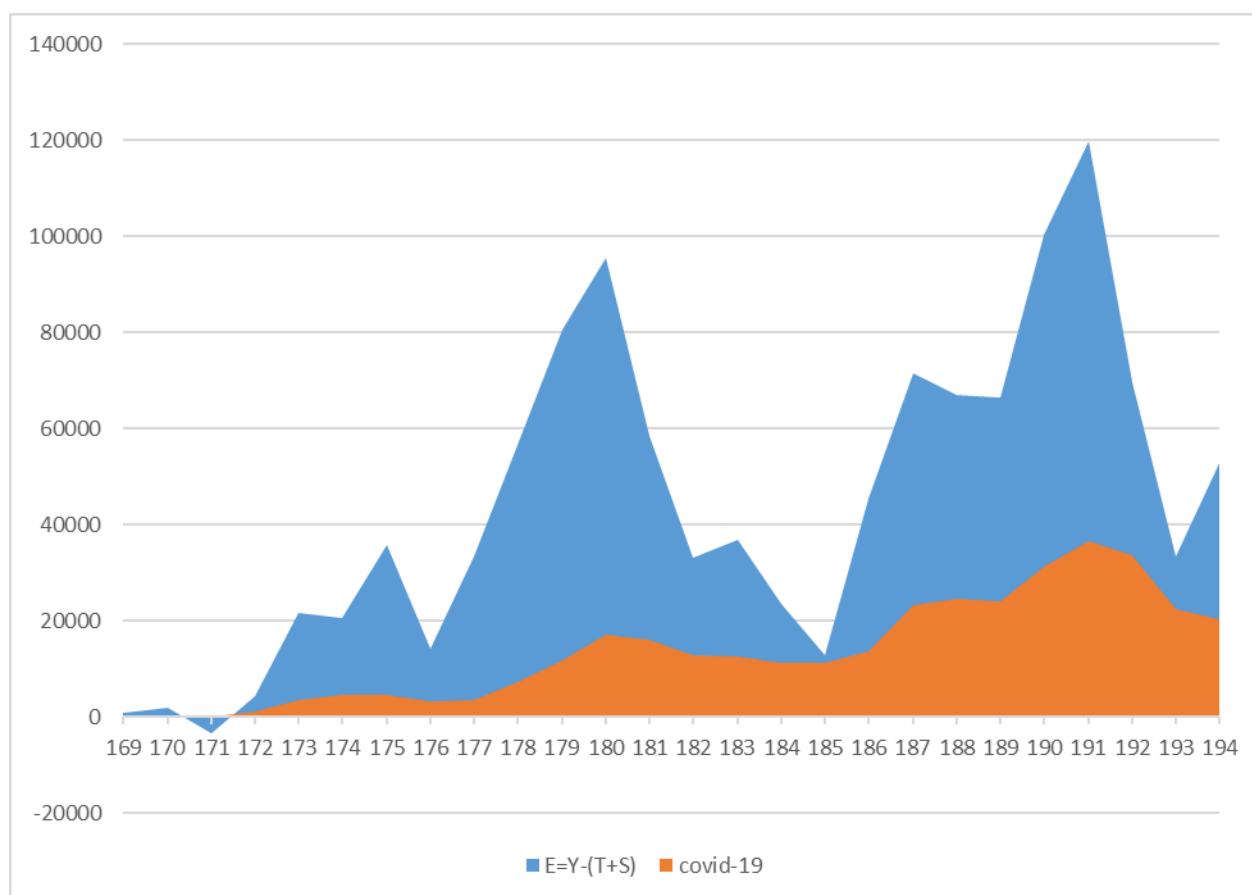


Рис.3. Динамика остатков и смертность от COVID-19
 Построено авторами по результатам расчетов

Получается, что избыточная смертность в среднем в четыре раза выше, чем официальная статистика смертности от коронавирусной инфекции. Можно ли считать COVID-19 непосредственной причиной ощутимой избыточной смертности? Если подходить к этому вопросу с формальной точки зрения, то можно проанализировать существование взаимосвязи между временными рядами с помощью теста Энгла-Гренджера на коинтеграцию. В рамках исследования были изучено существование парных коинтеграционных зависимостей между избыточной смертностью, смертностью от COVID-19 и численностью заболевших. Тестирование показало отсутствие коинтеграции. И хотя корреляция показывает существование достаточно сильной связи между ними, но она может быть ложной, что является достаточно распространенным явлением для временных рядов.

Анализ возможным причин избыточной смертности с бытовой точки зрения вполне понятен. В первую очередь, это влияние последствий болезни на обострение различных сопутствующих болезней, которые не учитывались в официальной статистике. Но значимым является и косвенный эффект пандемии. Сюда следует отнести перепрофилирование лечебных заведений и отсутствие медицинской помощи людям, страдающим хроническими заболеваниями. Также следует отметить, что люди сами боялись обращаться

к врачам из-за страха заразиться коронавирусной инфекцией COVID-19. Нехватка квалифицированного медицинского персонала заставляла врачей отказываться от самоизоляции, что тоже могло иметь определенные последствия.

В литературе (см., например, [6]) поднимается вопрос о влиянии пандемии на психологическое состояние людей, возможный рост суицидов и злоупотребления алкоголем и запрещенными препаратами, однако значимые исследования на эту тему пока отсутствуют. Вероятно, что косвенные последствия пандемии на демографическую ситуацию в России и в мире будут еще долгое время иметь значение, поэтому весьма важным и актуальным является обстоятельный анализ всевозможным последствиям не только для демографической и экономической ситуации, но и для других сфер жизни.

Также важным представляется анализ различий в динамике смертности между регионами России и выявление возможных факторов, которые позволяют со статистической и макроэкономической точек зрения объяснить эту разницу. Одним из примеров подобного рода работ является статья [7], в которой учитывается обеспеченность региона врачами ряда специальностей. Однако результаты данного исследования показывают, что избыточная смертность превышает официальную статистику смертности от COVID-19, поэтому необходимы дальнейшие исследования по анализу возможных показателей, которые формализуют вышеописанные причины. Как показывает работа [8] на примере Нижегородской области, избыточная смертность со схожей динамикой наблюдается не только в целом по Российской Федерации, но и в отдельных регионах. Выявление региональных особенностей в динамике позволит выявить достоинства и недостатки в структуре региональных систем здравоохранения и определить пути возможной коррекции проблем.

Список использованной литературы:

1. Родионова, Л.А. Статистические подходы к анализу и моделированию сезонности в демографических данных / Л.А. Родионова, Е.Д. Копнова // Демографическое обозрение. – 2019. – №2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/statisticheskie-podhody-k-analizu-i-modelirovaniyu-sezonnosti-v-demograficheskikh-dannyh> (дата обращения: 25.08.2023).

2. BI-система Федеральной службы государственной статистики. URL: http://bi.gks.ru/biportal/contourbi.jsp?allsol=1&solution=Dashboard&project=%2FDashboard%2Fdemography_rosstat (дата обращения: 14.04.2023)

3. Подходы к оценке избыточной смертности населения в регионах РФ в период пандемии COVID-19 / А. И. Блох, О. А. Пасечник, Е. И. Кравченко [и др.] // Медицинский альманах. – 2022. – № 1(70). – С. 57-65. – EDN FGBFFA.

4. Эконометрика: Учебник. / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 344 с.

5. Коронавирус. Дашборд и данные. URL: <https://datalens.yandex.ru/marketplace/f2eb8io515q4rp84feo1> (дата обращения: 14.04.2023)

6. Горошко, Н. В. Основные причины избыточной смертности населения в России в условиях пандемии COVID-19 / Н. В. Горошко, С. В. Пацала // Социальные аспекты здоровья населения. – 2021. – Т. 67, № 6. – DOI 10.21045/2071-5021-2021-67-6-1. – EDN QZKXUL.

7. Степанов, В. С. Оценка уровня смертности, обусловленной SARS-CoV-2 в регионах России, на основе эконометрической модели / В. С. Степанов // Инфекция и иммунитет. – 2022. – Т. 12, № 4. – С. 783-789. – DOI 10.15789/2220-7619-ASR-1846. – EDN THEVAA.

8. Капитанова, О. В. Эконометрическое моделирование динамики смертности в Нижегородской области / О. В. Капитанова, Д. В. Капитанов // Математическое и компьютерное моделирование и бизнес-анализ в условиях цифровизации экономики : Сборник научных статей по итогам III Всероссийского научно-практического семинара, Нижний Новгород, 24 апреля 2023 года / Редколлегия: Ю.А. Кузнецов, О.В. Капитанова. – Нижний Новгород: Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2023. – С. 96-103. – EDN YBISDW.

Королев И.Б.
Москва, ИПП РАН

СТРУКТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА ТРУДА И ОЦЕНКА ИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Вопросы количественной и качественной несбалансированности спроса и предложения на национальном рынке труда и его различных сегментах не теряют своей остроты, что определяет актуальность исследования происходящих и оценки возможных перспективных изменений в структуре спроса на рабочую силу и ее предложения. Произошедшие под воздействием геополитических факторов кардинальные перемены в условиях функционирования российской экономики активизировали процессы ее структурной трансформации, в том числе и в сфере занятости. Эволюция структуры рабочих мест в экономике России происходит неравномерно, особенно в условиях адаптации к негативным внешним шокам [1-3]. Соответствующие изменения могут далеко не в полной мере соответствовать и даже входить в противоречие с изменением социально-демографических, образовательных, профессионально-квалификационных и других характеристик рабочей силы [4]. Набор факторов и условий, под воздействием и в рамках которых происходят эти структурные сдвиги, также существенно изменился [5]. Устранение или смягчение этих противоречий с помощью мер государственной социально-экономической политики позволит обеспечить более полное согласование спроса и предложения на рынке труда.

В контексте согласования качественных характеристик спроса на рабочую силу и ее предложения принципиальное значение имеют их образовательные и профессионально-квалификационные характеристики. Проблемы нехватки квалифицированной рабочей силы обостряются на фоне невысоких темпов роста производительности труда, сокращения численности рабочей силы, сохранения заметных объемов структурной безработицы [6]. Это ведет к увеличению стоимости рабочей силы, как следствие, растут риски перегрева рынка труда, что может дополнительно ускорить инфляцию [7]. В этих условиях для отдельных отраслевых рынков и предприятий проблемы кадровой обеспеченности становятся особенно острыми [8].

Индекс производительности труда в целом по экономике за 2017-2021 гг. составил 4,1%, при этом имела место значительная дифференциация темпов роста показателя по видам экономической деятельности. Численность рабочей силы в экономике РФ сокращается с 2017 г., что, видимо, прежде всего, отражает продолжающееся негативное воздействие демографического фактора на российский рынок труда, провоцирующее его постепенное сжатие. За 2017-2022 гг. рабочая сила сократилась на 1,3 млн. человек, или на 1,7%. В

частности, в 2022 г. по сравнению с 2021 г. рабочая сила сократилась почти на 300 тыс. чел., до 75 млн. чел. Исключение составил 2021 г., когда экономика и рынок труда восстанавливались после пандемии, и численность рабочей силы (по сравнению с 2020 г.) росла. Вместе с тем, данные за первое полугодие 2023 г. позволяют предположить, что по итогам года в экономике России будет наблюдаться рост численности рабочей силы и занятого населения. За январь-июнь 2023 г. прирост численности рабочей силы по сравнению с аналогичным периодом 2022 года составил 1,2%, или около 900 тыс. человек. Рост численности занятого населения в первом полугодии 2023 г. составил около 2% и обеспечивался как за счет уменьшения численности безработного населения, так и перетока в состав занятого населения лиц, не входящих в рабочую силу. Темпы роста численности занятого и безработного населения с различным уровнем образования заметно отличаются друг от друга, что, в частности, можно проиллюстрировать сопоставлением значений этих показателей за 2019-2022 гг., то есть последних отчетных показателей за год и их значений до начала пандемии коронавируса (Таблица 1).

Таблица 1

Изменение численности рабочей силы, занятого и безработного населения по уровням образования, 2019-2022 гг., в % к 2019 г.

	всего	профессиональное образование			общее образование		
		высшее	среднее		среднее	основное общее	не имеют основного общего
			специалисты среднего звена	квалифицированные рабочие (служащие)			
Рабочая сила	-0,6	1,4	0,1	0,5	-7,6	4,9	-31,1
Занятые	0,1	1,7	0,7	1,6	-6,9	6,4	-31,3
Безработные	-14,8	-8,9	-16,0	-21,5	-15,8	-7,5	-30,1
Источник: [9].							

Общая численность занятого населения за этот период практически не изменилась (прирост на 40 тыс. чел., или на 0,1%), а вот в структуре занятого населения произошли достаточно существенные изменения. Численность занятого населения с профессиональным образованием увеличилась на 760 тыс. чел (на 1,3%), а численность занятого населения без профессионального образования уменьшилась на сопоставимую величину (720 тыс. чел., или на 4,8%). Заметнее всего увеличилась численность занятого населения

с высшим профессиональным образованием, а также численность квалифицированных рабочих и служащих. Темпы роста численности специалистов среднего звена были значительно ниже. Различия в темпах прироста занятого населения свидетельствуют и о продолжающихся изменениях в структуре занятого населения по уровням образования. Происходят изменения и в структуре неудовлетворенного спроса на рабочую силу. Потребность работодателей в работниках, заявленная в органы службы занятости населения, после интенсивного восстановительного роста в 2021 г. (+28% к 2020 г.), в 2022 г. уменьшилась по сравнению с предыдущим годом на 12%, или на 240 тыс. чел. За январь-июнь 2023 г. потребность работодателей в работниках сократилась по сравнению с предыдущим годом еще на 3,6%, хотя помесечная динамика не позволяет делать однозначных выводов о том, что сокращение потребности работодателей в работниках продолжится и в дальнейшем. В целом же с учетом изменений в численности занятого населения, величина совокупного спроса на рабочую силу в 2022 г. сохранилась на уровне 2021 г., а в начале 2023 г. – возросла.

Численность безработных составила в 2022 г. 85% от уровня 2019 г., а темпы сокращения двух групп безработных – с профессиональным образованием и без него – были в этот период сопоставимы между собой. Среди имеющих профессиональное образование безработных заметнее всего сократилась численность безработного населения со средним профессиональным образованием, а именно квалифицированных рабочих и служащих. В абсолютных величинах численность безработного населения в 2022 г. по сравнению с 2021 г. уменьшилась почти на 700 тыс. чел. (18,7%). Если в 2021 г. безработица сокращалась, прежде всего, вследствие восстановительных процессов, интенсивных на фоне реализации целого ряда мер государственной политики, направленной на преодоление последствий пандемии, то минимальные показатели 2022 г. стали возможными в результате сочетания совокупности факторов как долгосрочного, так и конъюнктурного характера.

Судя по данным за первое полугодие, в 2023 г. на российском рынке труда продолжилась сформировавшаяся в 2021-2022 гг. тенденция сокращения безработицы. В результате, если по итогам 2022 г. уровень безработицы сложился на уровне 3,9% при общей ее численности менее 3 млн. человек, то к середине 2023 г. (июнь) уровень безработицы упал до нового исторического минимума в 3,1%. Общая численность безработного населения сократилась до 2,4 млн. человек, 2/3 этого сокращения было обеспечено уменьшением численности безработных с профессиональным образованием. Среди людей с профессиональным образованием уровень безработицы ниже среднероссийских значений. Чем ниже уровень образования, тем выше уровень безработицы, и эти различия заметны и достаточно устойчивы на ретроспективном периоде (Таблица 2). Сокращение уровня

безработицы в первой половине 2023 г. мало коснулось безработных без профессионального образования.

Таблица 2

Уровень безработицы в зависимости от уровня образования, 2010-2023 гг., в %

год	всего	профессиональное образование			общее образование		
		высшее	среднее		среднее	основное общее	не имеют основного общего
			специалисты среднего звена	квалифицированные рабочие (служащие)			
2010	7,5	4,0	5,8	7,9**	11,6	16,8	19,8
2015	5,6	3,4	4,5	5,8	8,6	13,4	21,3
2016	5,5	3,5	4,4	5,7	8,8	13,7	17,3
2017	5,2	3,2	4,1	5,4	8,4	13,0	20,1
2018	4,8	3,0	3,8	4,9	8,0	12,3	18,4
2019	4,6	2,9	3,6	4,7	7,6	10,9	14,8
2020	5,8	4,0	4,8	5,7	9,3	13,0	14,6
2021	4,8	3,1	3,9	4,6	8,2	11,2	15,8
2022	3,9	2,6	3,0	3,7	6,9	9,6	15,0
2023*	3,3	1,9	2,6	3,2	6,3	8,9	14,4

* данные за 1 полугодие 2023 г.
 ** уровень безработицы для лиц, имеющих начальное профессиональное образование
 Источник: [9]

В профессионально-квалификационной структуре отечественной рабочей силы на ретроспективе наблюдался рост удельного веса групп занятий, требующих все более высокого уровня квалификации. По данным Росстата [9], к 2022 г. около 80% людей в возрасте старше 15 лет относились к числу квалифицированных или высококвалифицированных специалистов, среди занятого населения доля таких специалистов еще выше. В среднесрочном периоде, даже несмотря на слом инерционных тенденций, обоснованно ожидать дальнейших структурных сдвигов в направлении определенного увеличения удельного веса занятий, требующих высокого уровня квалификации, и, соответственно, дальнейшего роста доли высококвалифицированных и квалифицированных работников. За пределами среднесрочного периода структурные изменения все в большей степени будут определяться

перераспределением между занятыми среднего и высшего уровня квалификации, а также между численностью людей разных занятий с квалификацией сопоставимого уровня.

В целом, несовпадения образовательных и профессионально-квалификационных характеристик рабочей силы и рабочих мест в значительной степени определяют существующую структурную несбалансированность на отечественном рынке труда, существование безработицы и дефицитов на его локальных сегментах, потери эффективности и недоиспользование существующего экономического потенциала [5]. На этапе адаптации экономики к изменившимся условиям и в процессе ее активной (как вынужденной, так и целевой) структурной перестройки соответствующие потери могут быть особенно высоки. Отдельный вопрос состоит в высоких рисках замедления или торможения структурных сдвигов при исчерпании адаптационных возможностей российской экономики, как бы высоко они не оценивались сегодня.

Список использованной литературы:

1. Гимпельсон В.Е., Капелюшников Р.И. Эволюция структуры рабочих мест в России: поляризация, улучшение, застой? // Вопросы экономики. 2023. №1. с. 59-85
2. Капелюшников Р.И. Российский рынок труда: статистический портрет на фоне кризисов // Вопросы экономики. 2023. №8. с. 5-37
3. Единак Е.А. Оценка полных затрат труда в российской экономике с учетом квалификационного уровня работников // Проблемы прогнозирования. 2021. № 1. с. 94-105.
4. Российский рынок труда через призму демографии: моногр. / под ред. В.Е. Гимпельсона, Р.И. Капелюшниковой; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. — 436 с.
5. Потенциальные возможности роста российской экономики: анализ и прогноз. Научный доклад / под ред. чл. – корр. РАН А.А. Широва. – М.: Артис Принт, 2022. – 296 с.
6. Королев И.Б. Проблемы согласования спроса и предложения на сегментированном рынке труда // в сборнике: Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 45-ой Юбилейной международной научной школы-семинара, д. Красновидово Московской области, 3 – 9 октября 2022 г. / под ред. д-ра экон. наук И.Н. Щепиной. – Воронеж: издательство «Истоки», 2022. – 496 с., с. 284-288.
7. О чем говорят тренды. Бюллетень Департамента исследований и прогнозирования. Центральный банк Российской Федерации. 2023. №3. 26 с. [Электронный ресурс]. URL: https://cbr.ru/ec_research/mb/ (дата обращения: 25.08.2023 г.).
8. Лола И.С., Семина В.В. Динамика занятости в базовых отраслях экономики России: реализуемость кадровых планов и ожидаемый фокус перемен на рынке труда в III квартале 2023 г. – М.: НИУ ВШЭ, 2023 – 13 с.
9. Обследование рабочей силы. Росстат. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11110/document/13265> (дата обращения: 22.08.2023 г.).

Макагонов П.П.¹, Ноздрин Н.Н.²
Москва, РАНХиГС¹, ИПП РАН²

МОСКВА В СТАРЫХ И НОВЫХ ГРАНИЦАХ: ИЗМЕНЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЙОНОВ СТОЛИЦЫ

Задача: оценить, какие изменения произошли в главных характеристиках районов Москвы в старых границах и в границах Новой Москвы за годы, прошедшие после состоявшегося в июле 2012 г. изменения границ столицы.¹ Исследование выполнено по основе сопоставительного анализа ряда социально-экономических характеристик районов за 2013 и 2020 гг.²

В пореформенные годы для Москвы характерны высокие темпы жилищного и гражданского строительства, сопровождаемые ещё более высокими показателями роста численности населения. Это привело к предельно высокому уплотнению многоэтажной застройки города. Плотность населения Москвы (более 105 чел./га) стала одной из наиболее высоких в мире. Москва в очередной раз выросла из своих административно-территориальных границ.

Соглашение об изменении границ территории Москвы вступило в силу 1 июля 2012 года. Площадь города за счет присоединения 148 тысяч гектаров земли на юго-западе Подмосковья увеличилась примерно в 2,4 раза с 112 до 260 тысячи гектаров. В общей сложности к столице перешло 21 муниципальное образование, в том числе два городских округа – Троицк и Щербинка, а также 19 городских и сельских поселений.

Целью изменения границ провозглашался отход от концепции единого городского центра в пользу полицентрической структуры, которая позволит обеспечить более равномерное расселение жителей и распределение городских функций. Первоначально предполагалось, что на новых территориях будут размещены федеральные органы государственной власти и органы власти Москвы, а также объекты международного финансового центра. Однако впоследствии от этой идеи отказались.

В пресс-релизе «О совместных предложениях Правительства Москвы и Правительства Московской области по изменению границ столицы Российской Федерации – города Москвы» было сказано, что выбранная для расширения Москвы территория имеет оптимальное месторасположение для интенсивного развития и выполнения столичных функций. У этого сектора

¹ Главы двух регионов 29 ноября 2011 г. подписали Соглашение об изменении границ между Москвой и Московской областью, 7 декабря его одобрили депутаты соответствующих законодательных органов и 27 декабря Совет Федерации Федерального Собрания РФ [1]

² Показатели отобраны и рассчитаны на основе данных с сайта Мосгоркомстата, [2]

Московской области сравнительно слабая степень урбанизация: здесь проживало всего порядка 230 тыс. человек, а фонд всей застройки составлял лишь 12 млн.кв.м. Важным аргументом стало также размещение на этой территории аэропорта Внуково [3].

15 марта 2017 г. были приняты поправки в закон г. Москвы от 5 мая 2010 года №17 «О Генеральном плане города Москвы», обеспечивающие развитие Новой Москвы на период до 2035 года [4]. Согласно Генплану, в Новой Москве к 2035 г. будет проживать 1,5 млн. человек. Считается, что 60% должны составить переселенцы из Московской и других областей России и 40% бывшие москвичи. К 2035 г. в Новой Москве должно насчитываться порядка 1 млн. рабочих мест. Здесь будет работать 354 детских сада, 183 школы, 136 учреждений здравоохранения. Планируется построить 700 км новых или реконструированных дорог, 72 км линий метрополитена (33 станции), 150-175 км трамвайных путей; дополнительно будет построено 41 км железнодорожных путей.

Для выбранных характеристик районов города нами рассчитаны значения индексов Джини – процентного выражения коэффициентов Джини. Коэффициент Джини – статистический показатель степени расслоения общества, страны или региона по какому-либо признаку, используемый для оценки неравенства. Коэффициент (индекс) Джини изменяется от 0 до 1 (от 0 до 100%). Он рассчитывается как отношение площади фигуры, образованной кривой Лоренца и прямой равенства, к площади треугольника, образованного прямой равенства и осями координат. Площадь первой фигуры делят на площадь второй. В случае полного равенства коэффициент равен 0; в случае полного неравенства 1 (100%). Считается, что коэффициент (индекс) Джини не должен быть выше значения 0,3-0,4 (30-40%). Если по какой-то переменной он больше, это означает, что по этой переменной существует избыточное неравенство, которое замедляет темпы экономического развития [5] (см. Таблицу 1).

Далее анализируется изменение дифференциации абсолютных величин социально-экономических характеристик районов и их средних значений с 2013 по 2020 г.: площадь территории районов, численность населения, численность работников предприятий и организаций в районах (без субъектов малого бизнеса), общая площадь жилых помещений, расстояние по прямой от центров районов до официального центра Москвы, а также цены на вторичном рынке жилья и миграционный приток населения.

Таблица 1

**Индексы Джини социально-экономических показателей районов
Москвы в старых границах, Новой Москвы и объединённой Москвы,
2013 и 2020 гг. (абсолютные данные)**

№ п/п	Социально-экономические показатели районов	Москва в старых границах 125 р-н	Новая Москва 21 р-н	Объеди- нённая Москва 146 р-нов
1	Территория районов, га			
	Индекс Джини 2020	30,849	41,378	57,186
	Средняя территория 2020	828,46	7323,02	1762,61
2	Численность населения районов, тыс.чел.			
	Индекс Джини 2013	25,7930	39,7650	33,9825
	Индекс Джини 2020	24,8451	43,6424	32,1022
	<i>Отношение индексов Джини, 2020/2013</i>	<i>0,9632</i>	<i>1,0975</i>	<i>0,9447</i>
	Средняя численность 2013	93785,86	12204,57	82051,57
	Средняя численность 2020	98184,78	19284,86	86836,16
	<i>Отношение средних значений, 2020/2013</i>	<i>1,0469</i>	<i>1,5801</i>	<i>1,0583</i>
3	Численность работников предприятий и организаций в районах (без субъектов малого бизнеса), человек			
	Индекс Джини 2013	70,9376	55,6496	73,6781
	Индекс Джини 2020	57,0347	53,50331	60,8386
	<i>Отношение индексов Джини, 2020/2013</i>	<i>0,8040</i>	<i>0,9614</i>	<i>0,8257</i>
	Средняя численность 2013	25677,592	1741,524	22234,73
	Средняя численность 2020	27641,744	3314,429	24142,610
	<i>Отношение средних значений, 2020/2013</i>	<i>1,0765</i>	<i>1,9032</i>	<i>1,0858</i>
4	Общая площадь жилых помещений районов, тыс.кв.м.			
	Индекс Джини 2013	25,5309	51,3056	33,1042
	Индекс Джини 2020	26,2071	60,9207	32,5359
	<i>Отношение индексов Джини, 2020/2013</i>	<i>1,0265</i>	<i>1,1874</i>	<i>0,9828</i>
	Средняя общая площадь жилых помещений 2013	1782,342	309,622	1570,512
	Средняя общая площадь жилых помещений 2020	1950,738	800,757	1785,810
	<i>Отношение средних значений, 2020/2013</i>	<i>1,0945</i>	<i>2,5862</i>	<i>1,1371</i>
5	Расстояние от центров районов до официального центра Москвы, км.			
	Коэффициент Джини 2023	24,5080	18,3821	36,8488
	Среднее расстояние 2023	14,6189	43,9429	18,987

Источник информации: Мосгоркомстат [2]; расчёты авторов

Средняя территория районов Москвы в старых границах составила 828,46 га; максимальная у района Кунцево (с присоединёнными территориями за МКАДом) 5334 га, на втором месте Метрогородок 2756,74 га, минимальная – у Арбата – всего 211 га, индекс Джини равен 30,849%. Районы

Новой Москвы гораздо более просторные. Десять из них больше Большого Кунцево (с присоединёнными территориями за пределами МКАД) и ещё пять – больше Метрогородка. Максимальной площадью обладает поселение Вороновское – 20626 га, минимальной – поселение Мосрентген – 641 га. Индекс Джини находится на высоком уровне – 41,378%. Объединение Старой и Новой Москвы увеличивает показатель дифференциации до весьма высокого значения 57,186%. По замыслу проекта Новой Москвы, такая диспропорция, по-видимому, должна простимулировать (за счет процессов самоорганизации) перераспределение населения в сторону более равномерного расселения.

С 2013 по 2020 гг. численность населения Москвы в старых границах выросла на 4,69% до 12 273,1 тыс. человек. За этот же период население Новой Москвы возросло более чем в 1,5 раза: с 256,30 тыс. до 404,98 тыс. человек. Как в Старой, так и в Новой Москве население по районам города росло крайне неравномерно, что диктовалось, прежде всего, территориальной дифференциацией строительства жилья. В Старой Москве высокие темпы роста населения демонстрировали в основном отдалённые районы: к 2020 г. число жителей Некрасовки возросло в 3,9 раза, Молжаниновского – в 3,5 раза. В Новой Москве наиболее высокие темпы роста населения у поселений Внуковское (в 3,2 раза) и Сосенское (в 3 раза), а также Московский – в 2,6 раза. Высокие темпы роста населения они сохранили и в дальнейшем.

В старых границах за этот период больше всего жителей прибавилось в Некрасовке (+62,2 тыс. человек), на втором месте, с большим отрывом, – Южное Бутово (+19,3 тыс. человек). В Новой Москве наибольший рост населения зафиксирован в поселениях: Московский (+39 тыс. человек) и Сосенское (+22,2 тыс. человек). Сильно население выросло также в Щербинке (+18,7 тыс. человек) и Троицке (+17,3 тыс. человек). По нашим оценкам, при сохранении существующих тенденций, в Новой Москве уже к 2033 г. должно будет проживать более 1,625 млн. человек (по Генплану – 1,5 млн. к 2035 г.).

За исследуемый период произошло небольшое снижение индексов Джини для переменной «численность населения» в Старой и в Объединённой Москве. Одновременно с этим, значения этого индекса для Новой Москвы с высокого значения 39,765 в 2013 г. возросло до ещё более высокого 43,642 в 2020 г.

Территория и население района – это два основных показателя, по которым можно нормировать большинство других характеристик.

Площадь района – рациональный показатель для нормирования его социально-экономических характеристик. В первую очередь, это производственные площади, общественно- и культурно-значимые территории, жилые зоны, площадь жилых помещений, помещений торговой, оздоровительной и учебно-просветительской деятельности. Эти показатели характеризуют уровень развития района, как пространственного элемента города.

Несколько сложнее выглядит связь показателей города с численностью населения района. Дело в том, что в крупном городе пространственное распределение показателей существенно зависит от суточной маятниковой миграции – от точек приложения труда, учебы, мест занятия домашним хозяйством, отдыха. Показатели, связанные с индексом человеческого развития (образованием, здоровьем), еще труднее локализовать на городской территории, поскольку они могут быть рассредоточены по многим районам города и зависеть в значительной степени от самоорганизации населения.

В этой связи корреляция между площадью территории и численностью населения районов может быть очень слабой. Проверим эту гипотезу. Действительно, для обоих этапов коэффициент корреляции между численностью населения и территорией районов города в старых границах имеет положительный знак, но его значение очень низкое (+0,3519 в 2013 г. и +0,3815 в 2020 г.). Для Новой Москвы значение коэффициентов корреляции также низкие (–0,4894 и –0,4829, соответственно) и имеют отрицательный знак, т.е. связь между показателями обратная. Присоединение Новой Москвы сменило слабую положительную корреляцию между численностью населения и территорией районов для Старой Москвы на слабую отрицательную корреляцию для всей объединённой Москвы (–0,3714 в 2013 г. и –0,3710 в 2020 г.). Таким образом, диспропорция между территорией районов и численностью проживающего населения усугубилась.

Особый интерес представляет динамика численности занятых на территории районов Старой и Новой Москвы. Как мы уже отмечали ранее, распределение рабочих мест по территории Москвы крайне неравномерно [6, 7]. Однако, важно, что в 2020 г. индексы Джини для переменной «численность занятых в районах», будучи на весьма высоком уровне, всё же ниже, чем в 2013 г., особенно в Старой Москве – 57,035% против 70,938% (в Новой Москве – 53,503% против 55,65%).

Средняя численность занятых в районах за этот же период возросла, особенно в Новой Москве – в 1,9 раза. Такое избыточное неравенство районов в сфере занятости является сдерживающим фактором развития города по этой переменной. Необходимо увеличивать возможности трудоустройства жителей в районах проживания.

Распределение населения во многом диктуется наличием и доступностью жилья для проживания. По данным Правительства Москвы, за последнее десятилетие около половины всей жилой недвижимости столицы построено в Новой Москве (порядка 25 млн. кв. м общей площади).

Средняя общая площадь жилых помещений, приходящихся на район, за изучаемый период в Новой Москве значительно возросла (в 2,6 раза). Индекс Джини, характеризующий степень неравномерности распределения жилфонда по районам, в Старой Москве находится на относительно низком уровне: 25,53% в 2013 г. и 26,21% в 2020 г. В Новой Москве жилищный фонд распределён по районам весьма неравномерно, и эта неравномерность

за исследуемый период значительно возросла. Значение индекса Джини составило 51,31% в 2013 г. и 60,92% в 2020 г.

Мониторинг цен на рынке жилья, проводимый аналитическим центром «Индикаторы рынка недвижимости» даёт следующие результаты по уровню цен, сложившемуся к концу июля 2023 г. (Таблица 2).

Таблица 2

Цены на вторичном рынке жилья в Московском регионе, июль 2023 года

Цены на вторичном рынке жилья	Июль 23	Июнь 23
Старая Москва, руб./кв.м.	257 131	+1,1%
Новая Москва, руб./кв.м.	198 728	+0,5%
Подмосковье, руб./кв.м.	152 157	+0,6%
Москва, %	100,00	100,00
Новая Москва, %	77,29	45,45
Подмосковье, %	59,17	54,55

Источник информации: IRN.RU [8]

В Москве в старых границах цены на вторичном рынке жилья в июле составили более 257 тыс. за кв. м общей площади, что значительно выше цен в Новой Москве и Подмосковье (199 и 152 тыс. руб./кв. м, соответственно). Темпы роста цен в июле в Старой Москве был примерно в два раза выше (индекс стоимости жилья, рассчитываемый IRN.RU, увеличился на 1,1% в Старой Москве против 0,5% и 0,6% в Новой Москве и Подмосковье).³ Ясно, что столь значительная разница цен стимулирует покупателей жилья рассматривать именно районы Новой Москвы в качестве будущего места проживания. Особенно это касается Новомосковского АО, где качество социальной и транспортной инфраструктуры не уступает многим спальным районам Старой Москвы.

Цены на жильё на вторичном рынке в Новомосковском АО составили в июле 200 053, в Троицком АО 182 485 руб./кв.м, тогда как в районах Старой Москвы за МКАД в среднем 203 818 руб./кв.м, а по округам внутри МКАД варьировали от 403 272 руб./кв.м в Центральном АО до 223 437 руб./кв.м в Юго-Восточном АО [8]. Чем ближе к территории Старой Москвы, тем, как правило, выше цены на рынке жилья. Рейтинг городов (поселений) Новой Москвы: Коммунарка – 205 841 руб./кв.м, Московский – 200 380; Троицк, Ватушкинское – 182 485; Щербинка – 171 604; Внуково, Кокошкино, Марушкино, Крёкшино – 165 202 руб./кв.м общей площади [9].

На более отдалённых территориях жильё в «16-ти этажных деревнях», которые интенсивно росли на первых порах, пользуется всё меньшим спросом. Внимание покупателей жилья всё более переключается на

³ Во многом, это результат инвестиционного всплеска спроса, вызванного резким ослаблением рубля и повышением ключевой ставки Центробанка, который особенно проявился в Старой Москве и почти не затронул рынки Новой Москвы (и Подмосковья).

приобретение индивидуальных домов или квартир в таунхаусах. Создание сети поселений, состоящих из индивидуальных и малоэтажных домов, позволит достичь более равномерного расселения, а будущим жителям иметь более просторное жильё к тому же с земельным участком. Это даст населению Новой Москве реальное преимущество при решении проблем создания семьи и рождения детей.

В этой связи интерес представляет сопоставительный анализ миграционной активности и, особенно, прибытия населения в районах Старой и Новой Москвы.⁴ Миграционные процессы отражают актуализированные предпочтения населения относительно места жительства и сильно связаны с рынком покупки и аренды жилья, а также с наличием рабочих мест.

Степень дифференциации районов Старой и Новой Москвы по миграционному притоку населения различная. При этом за эти годы в обеих частях столицы дифференциация районов по миграционному притоку населения заметно возросла (при снижении абсолютного числа мигрантов).

В 2014 г. индекс Джини для районов Москвы в старых границах находился на относительно невысоком уровне (28,025%). В 2020 г. он вырос до 40,472%. и несколько превысил приемлемый для успешного развития уровень неравенства (30-40%). В Новой Москве уже в 2014 г. значение индекса Джини находилось на очень высоком уровне: 59,907%. К 2020 г. он здесь ещё возрос и составил 67,938%.

В целом, анализ социально-экономических характеристик районов Москвы в старых и новых границах показал, что Новая Москва изменяется «ускоренными темпами», намного опережая Старую Москву, и это развитие сопровождается усилением дифференциации между присоединёнными районами.

Список использованной литературы:

1. Постановление СФ ФС РФ «Об утверждении изменения границы между субъектами Российской Федерации городом федерального значения Москвой и Московской областью» от 27.12.2011 N 560-СФ// http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_124130/

2. Мосгоркомстат. Электронный ресурс: [сайт] – URL: <https://mosstat.gks.ru/> (дата обращения: 27.02.2023)

3. «О совместных предложениях Правительства Москвы и Правительства Московской области по изменению границ столицы Российской Федерации – города Москвы». – Пресс-релиз. Электронный ресурс: [сайт] / URL: <https://moskva.bezformata.com/listnews/moskvi-i-pravitelstva-moskovskoj-oblasti/951798/>

4. О внесении изменений в Закон города Москвы от 5 мая 2010 года № 17 «О Генеральном плане города Москвы» 15 марта 2017 г, №10 Электронный ресурс: [сайт] / URL: [https://www.mos.ru/upload/documents/docs/Zakon_10\(5\).pdf](https://www.mos.ru/upload/documents/docs/Zakon_10(5).pdf)

5. Коэффициент Джини в России. [сайт] / Статистика и показатели. Региональные и федеральные. - URL: <https://rosinfostat.ru/koeffitsient-dzhini/>

⁴ Для Новой Москвы данные по миграции населения доступны только, начиная с 2014 г.

6. Макагонов, П.П. Дифференциация территории Москвы по социально-экономическим характеристикам районов города / П.П. Макагонов, Н.Н. Ноздрин // Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 45-ой Юбилейной международной научной школы-семинара, д. Красновидово Московской области, 3 – 9 октября 2022 г. / под ред. д-ра экон. наук И.Н. Щепиной. – Воронеж : издательство «Истоки», 2022. – С.301-306

7. Ноздрин, Н.Н. Опыт исследования дифференциации районов Москвы по социально-экономическим показателям / Н.Н. Ноздрин, П.П. Макагонов // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН / Гл. ред. И.Э. Фролов. — М.: Научный консультант, 2022. — С. 204-221

8. Обзор рынка недвижимости Новой Москвы и Подмосковья по итогам июля 2023 года. – [сайт] / Аналитический центр «Индикаторы рынка недвижимости». IRN.RU: – URL: <https://www.irn.ru/index/novay-moskva-i-podmoskovie/> (дата обращения: 08.08.2023)

9. Рейтинг городов и районов Новой Москвы по ценам на квартиры. Июль 2023 года – [сайт] / Аналитический центр «Индикаторы рынка недвижимости». IRN.RU: – URL:<https://www.irn.ru/index/novay-moskva-i-podmoskovie/><https://www.irn.ru/kvartiry/novaya-moskva/ceny-po-rayonam-i-gorodam/>(дата обращения: 08.08.2023)

Минченко М.М., Ноздрина Н.Н.
Москва, ИИП РАН

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ ПО ФИНАНСОВОЙ ДОСТУПНОСТИ ЖИЛЬЯ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ

Сегодня в России проблемы финансовой доступности жилья, несколько смягчённые в процессе развития рынка жилья, роста объёмов жилищного строительства, денежных доходов населения и ипотечного кредитования, остаются одними из наиболее острых. Приобретение жилья по рыночным ценам по-прежнему недостижимо для большей части населения страны. Повышение уровня доступности жилья для всех категорий граждан входит в число основных приоритетов государственной политики в жилищной сфере [1-3].

Существует целый ряд методов оценки финансовой доступности жилья для населения на рынке [4-7]. Базовыми данными для построения показателей доступности являются: цены на первичном и вторичном рынках жилья, уровень заработной платы и денежных доходов населения, распределение доходов, прожиточный минимум, параметры ипотечного кредитования. Среди показателей, позволяющих оценивать доступность жилья, наиболее широкое распространение получил так называемый классический коэффициент доступности жилья (Housing Affordability – HA). В России этот коэффициент принято рассчитывать, как количество лет, в течение которых домохозяйство из трех человек со среднедушевым уровнем денежных доходов должно откладывать весь свой годовой доход на покупку стандартной двухкомнатной квартиры (54 кв. м.) по средней рыночной цене.

Набор различных показателей финансовой доступности жилья удобно использовать для комплексной и содержательной характеристики различных ее аспектов – это было показано нами ранее на примере регионов Дальнего Востока [8-10]. В то же время между классическим коэффициентом и другими показателями доступности существует достаточно высокая корреляция:

– с коэффициентом HA, рассчитанным с учетом прожиточного минимума: +0,92;

– с коэффициентом HA, рассчитанным на основе медианного дохода: +0,99;

– с коэффициентом соотношения среднерыночной стоимости 1 кв. м. общей площади жилья и среднемесячной заработной платы (H): -0,74.

Наличие такой тесной взаимосвязи между различными показателями доступности позволяет в качестве обобщающего и наглядного показателя использовать классический коэффициент финансовой доступности жилья

для населения. Подробнее остановимся на его анализе. Из определения этого коэффициента ясно, что его величина прямо пропорциональна ценам на рынке жилья и обратно пропорциональна уровню денежных доходов населения. Этот показатель носит достаточно условный характер, однако он позволяет легко связать уровень цен на жилье с доходами населения, проводить международные и межрегиональные сопоставления и др.

Согласно международной классификации рынков жилья по критерию доступности:

- жилье на рынке доступно, если значение коэффициента доступности жилья до 3 лет;
- жилье не очень доступно, если значение коэффициента от 3 до 4 лет;
- приобретение жилья серьезно осложнено, если значение от 4 до 5 лет;
- жилье существенно недоступно, если значение более 5 лет.

В международной практике обычно используются медианные величины цен на рынке жилья, денежных доходов населения и площади покупаемых жилых единиц (квартир или индивидуальных домов). Оценка доступности на Западе касается значительно более просторных, нежели 54 кв. м., жилищ. Поэтому коэффициент доступности в 3 года в «западной интерпретации» соответствует несколько иной реальности.

Динамика классического коэффициента доступности жилья на первичном и вторичном рынках для России в целом, начиная с 1996 г. выглядит следующим образом (см. рис. 1-2).

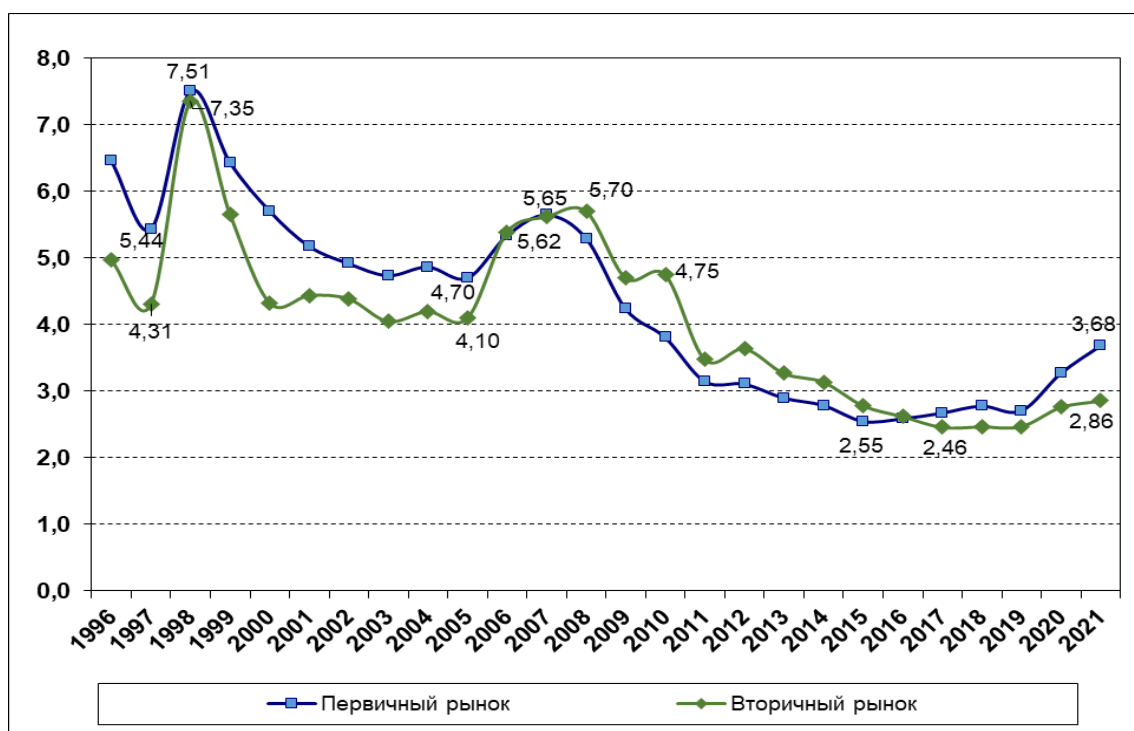


Рис.1. Коэффициент доступности жилья на первичном и вторичном рынках жилья, в среднем по РФ (количество лет)

Построено авторами по данным [11]

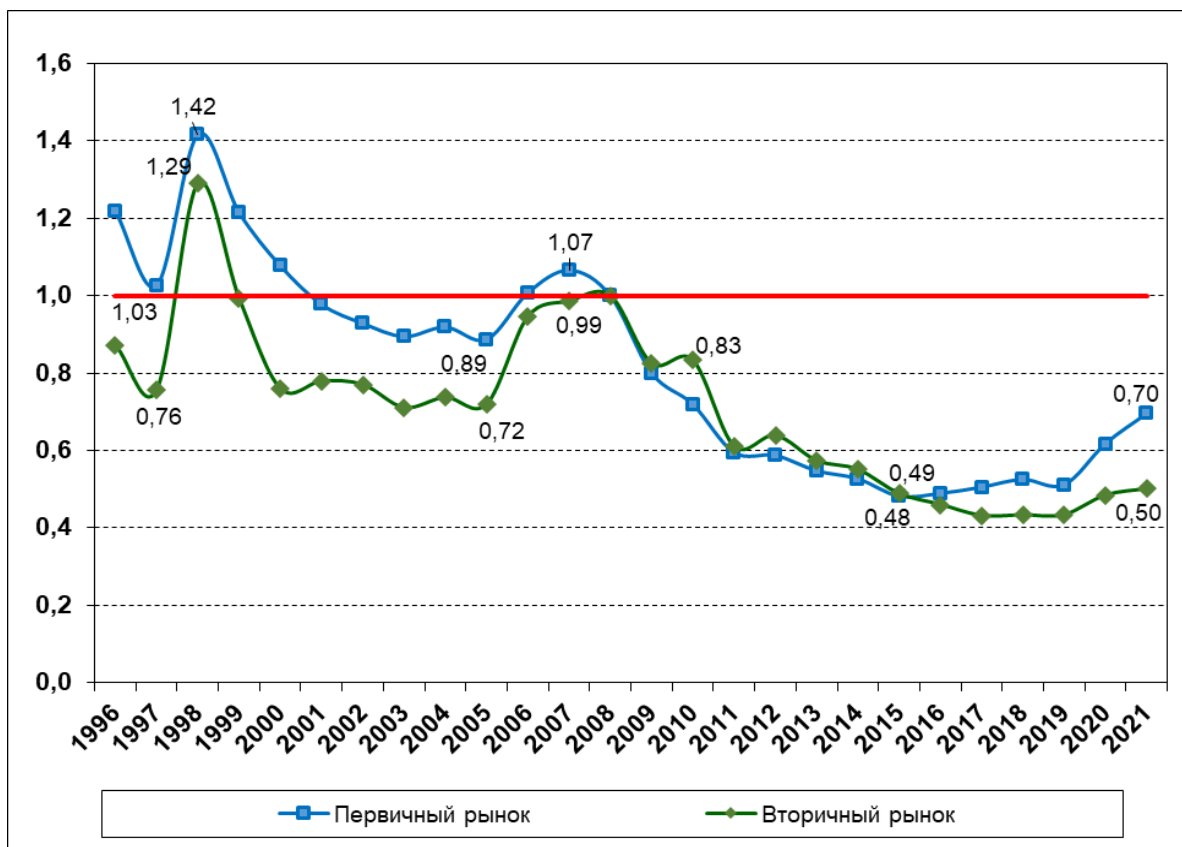


Рис.2. Коэффициент доступности жилья на первичном и вторичном рынках, в среднем по РФ (по отношению к уровню 2008 года)
Построено авторами по данным [11]

Среднее число лет накопления на двухкомнатную квартиру в конце 90-х годов находилось на высоком уровне, особенно, в кризисном 1998 г., составив 7,51 и 7,35 лет на первичном и вторичном рынках жилья, соответственно. В начале 2000-х годов для РФ этот показатель оставался примерно стабильным, с некоторой тенденцией к постепенному снижению. Однако в 2006 г., в связи с резким ростом цен на рынке жилья, необходимое число лет накопления также резко возросло (особенно на вторичном рынке жилья – почти на 1,3 года) и в 2007 г. продолжило свой рост. В кризисном 2008 г. значения показателя доступности оставались примерно на достигнутом уровне, однако в конце года наметился перелом в тенденции – от роста необходимого числа лет накопления к падению. В 2009 и 2010 гг., в связи со снижением и дальнейшей фактической стабилизацией цен на рынке жилья показатели доступности жилья на рынке в среднем несколько улучшились – до 3,81 лет на первичном рынке жилья и 4,75 лет – на вторичном. Однако это было хуже, чем предусматривалось ФЦП «Жилище» на 2002-2010 годы (Постановление Правительства РФ № 865 от 31.12.2005 г.): целевое значение коэффициента доступности жилья в 2010 г. в среднем по РФ должно было составить 3 года. Этот показатель был пересмотрен в следующей версии Программы ФЦП «Жилище» на 2011-2015 годы) и определен на уровне 4-х лет в 2015 г. (Постановление Правительства РФ № 1050 от 17.12.2010 г.).

Реально в 2015 г. его значение оказалось лучше: на первичном рынке условная финансовая доступность стандартной квартиры составила тогда 2,55, а на вторичном – 2,79 лет. Минимальное значение показателя на первичном рынке было достигнуто как раз в 2015 г., а на вторичном – в 2017 г. (2,46 лет). Далее среднее число лет накопления на покупку квартиры стало немного увеличиваться, особенно в 2020-2022 гг.

Достигнутые к 2013-2015 гг. показатели доступности на обоих рынках в среднем не кажутся плохими. Большое количество субъектов РФ перешло к этому времени в разряд тех регионов, где среднее значение показателя доступности находится на благоприятном уровне менее 3 лет. Типологии регионов – субъектов РФ по степени финансовой доступности для населения на первичном и вторичном рынках жилья в 2021 г. представлены в таблицах 1-2.

Таблица 1

Финансовая доступность жилья для населения на первичном рынке, НА (число лет, необходимых для покупки стандартной квартиры), 2021 г.*

Регионы России, вошедшие в группу	Число лет, необходимых для покупки стандартной квартиры НА (РФ) = 3,68
Ямало-Ненецкий авт. окр., Кабардино-Балкарская Респ., Респ. Дагестан, Магаданская обл., Ханты-Мансийский авт. окр. – Югра, Тамбовская обл., Респ. Северная Осетия – Алания, Брянская обл., Псковская обл., Респ. Коми, Оренбургская обл., Липецкая обл., Респ. Карелия, Сахалинская обл., Смоленская обл., Чеченская Респ., Камчатский край, Ставропольский край, Новгородская обл., Калужская обл., Владимирская обл., Вологодская обл., Ярославская обл., Ивановская обл., Курганская обл., Саратовская обл., Челябинская обл., Самарская обл., Воронежская обл.	Менее 3 Min=1,72 29 субъектов РФ
Курская обл., Респ. Калмыкия, Белгородская обл., Ростовская обл., Новосибирская обл., Респ. Мордовия, Карачаево-Черкесская Респ., Рязанская обл., Волгоградская обл., Костромская обл., Тульская обл., Орловская обл., Красноярский край, Тверская обл., Респ. Саха (Якутия), Кемеровская обл., Пермский край, Краснодарский край, Пензенская обл., Респ. Хакасия, Респ. Марий Эл, Омская обл., Архангельская обл. без АО, Тюменская обл. без АО, Ульяновская обл., Московская обл., Свердловская обл., Кировская обл., Удмуртская Респ., Томская обл., Респ. Адыгея, Респ. Ингушетия, Хабаровский край, Нижегородская обл., Калининградская обл., Респ. Башкортостан, Алтайский край, Чувашская Респ.	3 – 4 38 субъектов РФ
Респ. Татарстан, Амурская обл., Респ. Бурятия, Астраханская обл., г. Севастополь, Забайкальский край, Приморский край, Ленинградская обл., Иркутская обл., г. Санкт-Петербург	4 – 5 10 субъектов РФ
г. Москва, Респ. Крым	Более 5 Max=5,13 2 субъекта РФ

* Построено авторами по данным [11]. Субъекты РФ расположены в порядке возрастания числа лет, необходимых для покупки стандартной квартиры, в соответствии с международной классификации рынков жилья по критерию доступности (без учета Ненецкого АО, Мурманской обл., Республик Алтай и Тыва, Еврейской авт. обл., Чукотского АО – нет данных о ценах на первичном рынке жилья).

Таблица 2

Финансовая доступность жилья для населения на вторичном рынке, НА (число лет, необходимых для покупки стандартной квартиры), 2021 г.*

Регионы России, вошедшие в группу	Число лет, необходимых для покупки стандартной квартиры НА (РФ) = 2,86
Ямало-Ненецкий автономный округ, Ненецкий автономный округ, Магаданская обл., Брянская обл., Камчатский край, Смоленская обл., Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Респ. Коми, Мурманская обл., Тамбовская обл., Оренбургская обл., Челябинская обл., Псковская обл., Новгородская обл., Ивановская обл., Вологодская обл., Липецкая обл., Респ. Саха (Якутия), Белгородская обл., Воронежская обл., Краснодарский край, Калужская обл., Ростовская обл., Еврейская автономная обл., Самарская обл., Ставропольский край, Московская обл., Орловская обл., Костромская обл., Волгоградская обл., Ленинградская обл., Курганская обл., Новосибирская обл., Респ. Северная Осетия – Алания, Тюменская обл. без АО, Саратовская обл., Красноярский край, Респ. Карелия, Респ. Дагестан, Курская обл., Ульяновская обл., Астраханская обл., Пермский край, Кемеровская обл.	Менее 3 Min=0,95 44 субъекта РФ
Свердловская обл., Респ. Марий Эл, Рязанская обл., Архангельская обл. без АО, Респ. Мордовия, Чеченская Респ., Сахалинская обл., Омская обл., Кировская обл., Пензенская обл., Респ. Хакасия, Владимирская обл., Хабаровский край, Удмуртская Респ., Респ. Башкортостан, Ярославская обл., Томская обл., Иркутская обл., Респ. Адыгея, Тульская обл., Кабардино-Балкарская Респ., Респ. Калмыкия, Тверская обл., Респ. Татарстан, Респ. Ингушетия, Нижегородская обл., Алтайский край, Забайкальский край, Чувашская Респ., Калининградская обл., Амурская обл.	3 – 4 31 субъект РФ
Респ. Бурятия, г. Севастополь, г. Москва, Приморский край, Карачаево-Черкесская Респ., г. Санкт-Петербург, Респ. Крым, Респ. Алтай	4 – 5 8 субъектов РФ
Респ. Тыва	Более 5 1 субъект РФ

* Построено авторами по данным [11]. Субъекты РФ расположены в порядке возрастания числа лет, необходимых для покупки стандартной квартиры, в соответствии с международной классификацией рынков жилья по критерию доступности. (без учета Чукотского АО – нет данных о ценах на вторичном рынке жилья).

Таблицы 3-4 подытоживают изменения в распределении регионов – субъектов РФ по уровню финансовой доступности жилья для населения на первичном и вторичном рынках, произошедшие с 2008 по 2021 г. В 2008 г. для вторичного рынка всего в 7 регионах РФ значение коэффициента доступности было менее 3-х лет, в 2019 г. таковых было уже 72. Значение более 5 лет продемонстрировали 39 регионов России в 2008 г., а в 2018-2021 гг. – только Республика Тыва (в 2015-2017 гг. таковых не было вовсе).

Как показывает коэффициент вариации, дифференциация регионов России по этому показателю в целом не очень высокая – ниже 30%: для первичного рынка она преимущественно снижалась с 2008 по 2018 гг. (с 26,9 до 19,3), а затем незначительно возросла – до 21,9%; для вторичного рынка снижение дифференциации наблюдалось с 2008 по 2016 гг. (26,5 до 21,4), но к 2021 г. произошел возврат к прежнему уровню – до 27,1%. Период

улучшения был обусловлен, прежде всего, ростом денежных доходов населения, опережавшим рост цен на рынке жилья.

Таблица 3

Финансовая доступность жилья для населения на первичном рынке, НА
(число лет, необходимых для покупки стандартной квартиры 54 кв. м.)*

	Число субъектов РФ в группе									
	2008	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Менее 3 лет	5	13	34	57	63	66	67	61	42	29
3-4 года	15	44	41	20	18	15	14	17	34	38
4-5 лет	20	20	3	5	1	1	0	2	6	10
Более 5 лет	37	2	1	0	0	0	0	0	0	2
Среднее по РФ (лет)	5,30	3,81	2,83	2,55	2,59	2,67	2,78	2,71	3,27	3,68
Максимальное значение	7,85	5,48	5,02	4,90	4,34	4,16	3,88	4,46	4,71	5,13
Минимальное значение	1,77	1,84	1,47	1,52	1,35	1,33	1,23	1,23	1,16	1,72
Отношение максимума к минимуму	4,44	2,98	3,41	3,22	3,21	3,13	3,15	3,63	4,06	2,98
Коэффициент вариации	26,93	21,48	19,30	22,31	19,92	19,76	19,29	20,74	22,21	21,87

Таблица 4

Финансовая доступность жилья для населения на вторичном рынке, НА
(число лет, необходимых для покупки стандартной квартиры 54 кв. м.)*

	Число субъектов РФ в группе									
	2008	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Менее 3 лет	7	17	27	58	64	70	70	72	57	44
3-4 года	9	40	47	21	16	12	12	10	20	31
4-5 лет	26	21	6	3	4	2	0	1	6	8
Более 5 лет	39	4	2	0	0	0	1	1	1	1
Среднее по РФ (лет)	5,70	4,75	3,18	2,79	2,62	2,46	2,47	2,47	2,76	2,86
Максимальное значение	7,90	5,79	5,51	6,39	4,76	4,94	5,27	5,50	5,11	6,97
Минимальное значение	1,78	1,47	1,41	1,34	1,18	0,96	1,06	0,97	1,06	0,95
Отношение максимума к минимуму	4,44	3,94	3,91	4,77	4,03	5,15	4,97	5,67	4,82	7,34
Коэффициент вариации	26,5	23,08	20,28	23,85	21,35	22,10	22,48	24,15	24,95	27,06

* Расчеты выполнены авторами по данным [11]. Без учета Чукотского АО; 2008 г. – без Чеченской Республики и Чукотского АО; 2018 г. – без Республики Северная Осетия – Алания; начиная с 2015 г. – с учетом Республики Крым и г. Севастополь

Список использованной литературы:

1. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» / Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2017 г. № 1710 с изм. от 29 июля 2023 г.: [электронный ресурс]. – URL: <http://government.ru/rugovclassifier/870/events/> (дата обращения: 24.08.2023).
2. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года / Указ Президента Российской Федерации № 204 от 7 мая 2018 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 24.08.2023).
3. Национальный проект «Жилье и городская среда» [Электронный ресурс]. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/trades/natsionalnye-proekty/natsionalnyu-proekt-zhilye-i-gorodskaya-sreda/> (дата обращения: 24.08.2023).
4. Ноздрина, Н. Н. О методах оценки доступности жилья для населения: сравнительный анализ / Н. Н. Ноздрина, М. М. Минченко // Научные труды ИМП РАН. – М.: МАКС Пресс, 2013. – С. 28–49.
5. Минченко, М. М. Динамика доступности жилья для населения России в 2008–2014 гг. / М. М. Минченко, Н. Н. Ноздрина // Проблемы прогнозирования. – 2017. – № 2 (161). – С. 89–105.
6. Мониторинг доступности жилья в России, а также в разрезе регионов и крупнейших городских агломераций // Фонд «Институт экономики города»: [сайт] / – URL: <https://www.urbanecomomics.ru/research/project/monitoring-dostupnosti-zhilya-v-rossii-takzhe-v-razreze-regionov-i-krupneyshih> (дата обращения: 24.08.2023).
7. Косарева, Н. Б. Доступность жилья в России и за рубежом / Н. Б. Косарева, Т. Д. Полиди // Вопросы экономики. – 2019. – № 7. – С. 29–51.
8. Ноздрина, Н. Н. Анализ состояния жилищного фонда регионов Дальнего Востока / Н. Н. Ноздрина, М. М. Минченко, К. В. Янков // Проблемы прогнозирования. – 2021. – № 5. – С. 111–123.
9. Янков, К. В. Современное состояние жилищного фонда и доступности жилья на Дальнем Востоке и в Хабаровском крае: сравнительный анализ / К. В. Янков, Н. Н. Ноздрина, М. М. Минченко // Жилищные стратегии. – 2022. – Том 9. – № 2. – С. 189–212.
10. Минченко, М. М. Оценка уровня доступности жилья в регионах Дальнего Востока России / М. М. Минченко, Н. Н. Ноздрина // Системное моделирование социально-экономических процессов / Международная научная школа-семинар им. акад. С.С. Шаталина. (44 заседание, г. Воронеж, 4 – 9 окт. 2021). Тезисы к докладам – Воронеж: ООИ РАН, ЦЭМИ РАН, ВГУ, ФИЦ ИиУ РАН, РЭШ. Воронеж: Изд-во «Истоки», 2021. – С. 281–286.
11. Регионы России. Социально-экономические показатели. / Стат. сб. – М.: Росстат: [электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 24.08.2023).

Нанавян А.М.
Москва, ЦЭМИ РАН

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ НЕАКТИВНОСТЬ И ЗАНЯТОСТЬ МОЛОДЕЖИ В РЕГИОНАХ РОССИИ

Молодежный сегмент рынка труда отличается определенной спецификой и характеризуется экономической активностью, которая в различных возрастных группах может существенно отличаться. В категории «молодежь» рассматриваются молодые люди в возрасте от 15 до 29 лет, но молодежь – это неоднородная социально-демографическая группа и в современных условиях ее вовлеченность в трудовую деятельность снижается, а мотивация претерпевает изменения.

Обычно выделяют несколько групп молодежи: от 15 до 19 лет, от 20 до 24 лет, от 25 до 29 лет. В России группа молодежи 15-19 лет имеет наименьшую долю в составе рабочей силы (0,6%), наиболее же значима доля группы 25-29 лет, которая составляла в 2022 г. 15,1%. По возрастной группе 20-24 года наблюдается тенденция сокращения численности молодежи.

Большинство молодых людей возрастной когорты от 15 до 24 лет получает образование и многие из них экономически неактивны. Следует отметить, что уровень их участия в рабочей силе сокращается. В нашей стране в наибольшей степени это характерно для лиц в возрасте от 15 до 19 лет: если в 2010 г. он составлял 11,6%, то в 2022 г. – 5,7%. Такая же тенденция характерна и для возрастной группы от 20 до 24 лет, но темпы сокращения за рассматриваемый период с 2010 г. по 2022 г. не столь значительны и составили 8 процентных пунктов (62,5% и 54,5% соответственно). Как отмечается в литературе, увеличение экономической неактивности среди 15-19-летних вряд ли стоит рассматривать как негативную тенденцию, поскольку она связана преимущественно с тем, что все большая часть молодежи остается в системе образования [1], но при этом следует отметить, что вопрос о том, надо ли студентам работать в период обучения, остается дискуссионным.

Наиболее же активны представители возрастной группы от 25 до 29 лет, которые либо работают, либо ищут работу. Так, уровень участия в рабочей силе в возрастной когорте 25-29 лет составляет около 90% и максимальное значение было отмечено в 2017-2018 гг. – 89,2%. Несмотря на некоторые колебания, уровень участия в рабочей силе в 2022 г. составил 89% [4]. Однако уровень занятости молодежи в возрасте 25-29 лет за рассматриваемый период увеличился всего на 4,3 процентных пункта (80,1% и 84,4% в 2010 г. и 2022 г. соответственно), а уровень занятости лиц в возрасте 20-

24 года сократился на 6 процентных пунктов (53,2% и 47,2% соответственно) [4, 5].

Кроме того, следует учитывать характерную для многих стран тенденцию увеличения численности лиц, не входящих в состав рабочей силы (экономически неактивного населения). По прогнозу Международной организации труда (МОТ) к 2030 г. уровень экономической активности населения снизится, причем как в странах с высоким уровнем доходов, так и с низким [6].

Однако, как справедливо отмечается в литературе, остаются не выявленными причины отсутствия экономической активности у большинства неактивных когорт населения, выделяемых Росстатом, кроме 35,3% лиц, занятых в обучении. А именно в понимании причин нежелания работать и получать заработок – ключ к изменению ситуации, к включению в полноценную трудовую деятельность ряда неактивных граждан, которые могли бы при определенных условиях достойно профессионально реализоваться и зарабатывать [2]. Исследование этих причин, оценка состояния рынка труда с учетом мотивов поведения различных социально-демографических групп населения, и особенно молодежи, представляется актуальной проблемой.

Увеличение же численности лиц, не входящих в состав рабочей силы, можно оценивать, с одной стороны, как отражение роста уровня жизни населения (например, респонденты заявляют, что «нет необходимости работать»), но, с другой стороны, помимо прочего – это ограничение притока в категорию занятых, а также дополнительная нагрузка на институты социальной поддержки населения [2]. Поэтому особое значение приобретает анализ этих процессов в молодежном сегменте рынка труда и его региональной специфики, поскольку эффективность экономики тесно связана с занятостью молодежи, формированием его трудового потенциала и компетенций, которые будут соответствовать особенностям развития инновационной экономики.

В связи с этим целью исследования является оценка соотношения численности лиц в возрасте 20-29 лет, не входящих в состав рабочей силы (экономически неактивных), и численности занятых этой возрастной когорты в регионах Российской Федерации. Возрастной интервал определен с учетом экономической неактивности большинства 15-19-летних молодых людей.

В работе [3] рассчитан общий коэффициент экономической нагрузки занятых, а в данной работе анализ произведен на основе частного коэффициента экономической нагрузки занятого населения в возрасте 20-29 лет на 1000 человек:

$$K_{\text{экон. нагрузки занятых}} = (N/E) * 1000 \quad (1)$$

где

N – численность лиц, не входящих в состав рабочей силы (экономически неактивное население),

Е – численность занятых.

$$K_{\text{экон. нагрузки занятой молодежи}} = (N/E) * 1000 \quad (2)$$

где

N – численность лиц, не входящих в состав рабочей силы (экономически неактивное население) в возрасте 20-29 лет,

E – численность занятых в возрасте 20-29 лет.

Расчеты произведены по данным обследований рабочей силы Федеральной службы государственной статистики РФ.

На следующем рис. 1 представлена динамика общего коэффициента экономической нагрузки занятых и частного коэффициента экономической нагрузки занятого населения в возрасте 20-29 лет в России за период с 2010 по 2022 годы.

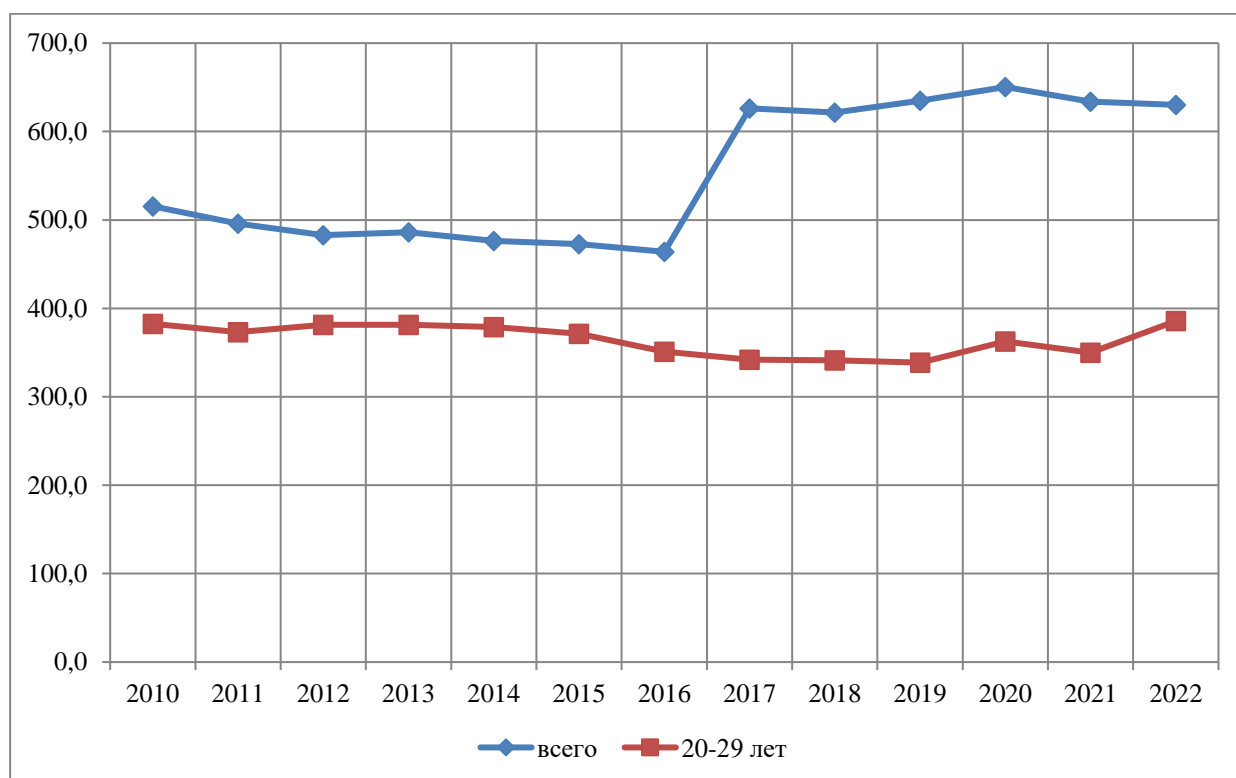


Рис.1. Динамика экономической нагрузки занятых в России, на 1000 человек.

Источник: рассчитано по [4, 5].

Следует отметить, что общая экономическая нагрузка занятых больше и прослеживается тенденция снижения значения этого показателя (с учетом изменения методологии учета численности населения при проведении обследования рабочей силы в 2017 г.). Такая же тенденция снижения наблюдается и по частному коэффициенту экономической нагрузки молодежи, но

в среднем за рассматриваемый период разрыв был довольно значительным и составил 188,4 пункта.

Отметим также, что в 2020 г. пандемия привела к более значительному увеличению экономической нагрузки занятой молодежи. Так, по сравнению с предыдущим годом значение общего коэффициента экономической нагрузки увеличилось на 15,5 пунктов, а частного коэффициента нагрузки занятой молодежи – на 23,9 пункта. Это было связано с существенным сокращением численности занятых и ростом уровня безработицы этой возрастной когорты, хотя при этом тенденция сокращения численности молодежи, не входящей в состав рабочей силы (экономически неактивной), не изменилась.

В 2021 г. сложилась несколько другая ситуация: наблюдалось сокращение значения частного коэффициента экономической нагрузки молодежи, поскольку довольно значительно уменьшилась как численность неактивной молодежи, так и молодых занятых в возрасте 20-29 лет (на 313 тыс. чел. и 472 тыс. чел. соответственно). В следующем, 2022 г. значение частного коэффициента экономической нагрузки молодежи увеличилось в связи с ростом численности неактивной молодежи и более существенным сокращением численности занятых. В структуре занятых по возрастным группам по сравнению с предыдущим годом численность занятой молодежи в возрасте 25-29 лет уменьшилась в наибольшей степени (более чем на 600 тыс. человек), что и привело к тому, что в 2022 г. было отмечено максимальное значение частного коэффициента нагрузки занятых за рассматриваемый период. При этом в условиях восстановления рынка труда значение общего коэффициента нагрузки занятого населения в 2021-2022 годах снижалось и было ниже, чем до пандемии.

Таким образом, следует отметить, что в возрастной группе 20-29 лет наблюдаются весьма значительные изменения: за 10 лет – с 2010 г. по 2019 г. – численность занятых уменьшилась более чем на 3 млн. человек, численность же лиц, не входящих в состав рабочей силы, уменьшилась на 1782 тыс. человек. Сегодня трудно оценивать степень устойчивости этих тенденций, но данные за 2022 г. пока подтверждают тенденцию роста экономической неактивности и сокращения численности занятых этой возрастной группы.

Рассмотрим относительный показатель экономической нагрузки занятой молодежи возрастной группы 20-29 лет в регионах России.

В таблице 1 представлены минимальные и максимальные значения частного коэффициента экономической нагрузки занятых в возрасте 20-29 лет в регионах России в 2022 году.

Таблица 1

Нагрузка занятого населения в возрасте 20-29 лет
в регионах России в 2022 г., на 1000 чел.

	всего	20-29 лет		всего	20-29 лет
Максимальные значения			Минимальные значения		
Тамбовская область	721,7	504,4	Чукотский АО	317,4	122,1
Пензенская область	767,8	506,1	Нижегородская обл.	558,3	132,7
Карачаево-Черк.Респ.	814,4	523,6	Республика Мордовия	558,9	182,1
Республика Бурятия	837,7	551,0	Кировская область	700,5	205,2
Краснодарский край	699,1	562,3	Архангельская область без АО	754,6	223,7
Кабардино-Балкарская Респ.	599,8	597,3	Архангельская обл.	740,7	226,7
Ставропольский край	695,1	601,4	Тверская область	674,6	234,0
Республика Дагестан	760,5	682,3	Белгородская область	591,8	237,5
Республика Адыгея	925,4	721,8	Владимирская область	600,5	238,2
Республика Тыва	801,5	758,2	Республика Карелия	762,9	245,6
Республика Северная Осетия-Алания	826,6	841,1	Республика Татарстан	572,9	250,9

Источник: рассчитано по [4].

Таким образом, в регионах России наблюдается значительная дифференциация экономической нагрузки занятого населения, в том числе и в возрастной группе 20-29 лет. В 2022 г. вариационный размах общего коэффициента экономической нагрузки занятых составлял 608 пунктов, а по частному коэффициенту нагрузки молодежи – 718,9 пункта (минимум в Чукотском автономном округе и максимум в Республике Северная Осетия-Алания). В группе регионов с минимальными значениями рассматриваемого частного коэффициента значения общего и частного коэффициентов отличаются более значительно, чем в других регионах. Это в определенной степени свидетельствует о том, что занятость в этих субъектах РФ во многом определяется экономической активностью молодежи.

Следует отметить также, что максимальная нагрузка занятой молодежи наблюдалась не только в республиках Северного Кавказа, но и в Тамбовской и Пензенской областях. Однако, несмотря на проблемы занятости в Северо-Кавказском федеральном округе, в республиках этого региона значение частного коэффициента нагрузки занятой молодежи также меньше, чем общая нагрузка занятого населения.

Список использованной литературы:

1. Вишневская Н., Зудина А. Экономически уязвимые группы молодежи в странах ОЭСР и России / Мировая экономика и международные отношения, 2018, том 62, № 11, с. 99-107. DOI: 10.20542/0131-2227-2018-62-11-99-107

2. Колесникова О.А., Маслова Е.В., Околелых И.В. Проблемы трудовых ресурсов: дефицит, сдвиги в структуре, парадоксы старения. Социально-трудовые исследования. 2022;47(2):42-55. DOI: 10.34022/2658-3712-2022-47-2-42-55.

3. Нанавян А.М. Оценка экономической нагрузки на население и занятость в регионах России / Общество и экономика. №7, 2023. с. 22-36. DOI: 10.31857/S020736760026571-7

4. Обследование рабочей силы / Федеральная служба государственной статистики России, 2022 г. – gks.ru

5. Рабочая сила, занятость и безработица в России (по результатам выборочных обследований рабочей силы). 2022 / Стат.сб./Росстат. М., 2022. 151 с.

6. Persons outside the labour force: How inactive are they really? / URL https://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/publications/WCMS_714359/lang--en/index.htm

Наринян Н.Е.¹, Наринян Н.Н.², Наринян Т.К.³
 Москва, ЦЭМИ РАН¹, МГРИ², РУДН³

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ТРУДОУСТРОЙСТВА ВЫПУСКНИКОВ ВУЗОВ ПО РЕГИОНАМ

Благодарим д.э.н. проф. Ю.Н. Гаврильца за научное консультирование.

Настоящая работа основана на информации о выборочном обследовании мнения учащихся ВУЗов и выпускников 2016-2020 гг. и опросе окончивших обучение в 2021 г. [1]. При выявлении взаимосвязей между тенденциями, связанными с проблемами трудоустройства выпускников, применяются метод корреляционно-регрессионного анализа и инструменты статистической группировки. В практике российских исследований в региональном аспекте обычно принято предварительно классифицировать регионы, а уже затем производить анализ исходных данных [2].

С целью изучения региональных взаимосвязей о проблемах трудоустройства, данные сгруппированы по субъектам РФ, с учётом наличия в каждом регионе крупных и средних предприятий и организаций [3]. Предполагается, что по отдельным группам возможно выявление более тесных связей и оригинальных индивидуальных трендов. При этом применена сформированная ранее группировка регионов, с учётом их весовой категории по функционированию в субъектах РФ предприятий торговли, производства, услуг [4, 5, 6].

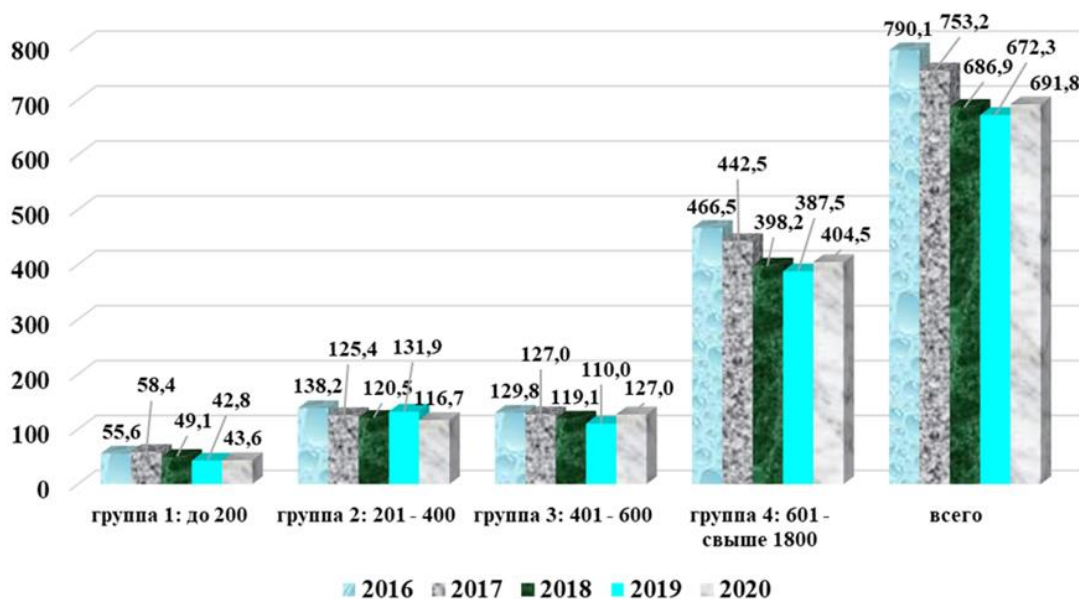


Рис.1. Распределение выпускников ВУЗов по группам регионов, в зависимости от числа крупных и средних организаций, тыс. чел.

Построено автором по данным [1]

Первоначальная группировка состояла из большего числа групп, некоторые из которых были укрупнены [3]. Показатели общественного мнения выпускников и студентов ВУЗов оцениваются по четырём внутренне сопоставимым в аспекте априорной экономической мощности группам регионов. На рисунке 1 проиллюстрированы динамика и распределение количества выпускников ВУЗов по четырём укрупнённым группам регионов (в зависимости от числа предприятий) и по годам. По этим четырём группам регионов в работе представлены выявленные связи о проблемах трудоустройства выпускников и фактом их переезда для учёбы.

Исходные данные о фактах переезда студентов для обучения в ВУЗе также сформированы по 4 группам при помощи алгоритма, записанного ранее в форме макроса программы Вижл Бейсик [4].

В исследовании применён такой индикатор, как H (мера разнообразия) трудностей трудоустройства выпускников ВУЗов по каждому региональному субъекту. Мера разнообразия рассчитана на основе восьми видов трудностей, указанных респондентами при опросе. Перечень «трудностей при устройстве на работу выпускников ВУЗов» приводится в подлежащем таблице 1.

Мера (коэффициент) разнообразия H , или индекс Шеннона (энтропия), определяется по следующей формуле:

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i * \log_2 p_i, \quad (1)$$

где $p_i = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i}$ и соответствует числу признаков x_i , определяющих объект.

Следует подчеркнуть, что при вычислении меры разнообразия сумма всех ответов должна соответствовать общей сумме ответов по каждому субъекту РФ, чтобы удовлетворять условию (1). Ввиду того, что опрашиваемые указывали не одну «трудность», а сразу несколько, результаты ответов перед вычислением H пришлось приводить к процентным соотношениям, составляющим в сумме 100%. Энтропия фактически определяет уровень сложности и организованности исследуемого объекта. В данном же исследовании таким образом выявляются регионы РФ, в которых выпускники ВУЗов наиболее подвержены проблемам при трудоустройстве на свою первую работу по полученной специальности.

С целью выявления связей между трудностями трудоустройства выпускников ВУЗов и фактами их переезда для получения высшего образования, по четырём группам регионов рассчитываются парные коэффициенты корреляции. Также, для ориентира по имеющимся тенденциям, вычисляются коэффициенты корреляции по всему массиву региональных данных (без групп). Рассмотрим основные корреляционные связи по группам, начиная с группы № 4, по которой иллюстративно представлена таблица 1.

В группе регионов № 4 (с числом предприятий в регионе от 601 до «свыше 1800» ед.) имеет место не очень сильная связь меры разнообразия

по трудностям трудоустройства (Н) с числом переезжавших во время учёбы в ВУЗе из другого субъекта РФ (0,2865). В целом же по всем переезжавшим для обучения аналогичная связь не наблюдается.

Также индекс Шеннона (Н) коррелирует с общим количеством выпускников в регионе с высшим образованием в 2016-2020 гг. (0,3696) и с числом не переезжавших студентов ВУЗов (0,3961). Однако эти выявленные связи не очень сильные. Такие индикаторы могут указывать на наличие заметных связей по частным трудностям трудоустройства определённого контингента выпускников, в зависимости от того, переезжали ли они.

Таблица 1

Выявление связей между трудностями трудоустройства выпускников и фактами переезда для получения образования – по группе регионов 4

	Н (мера разнообразия)	Столкновение с трудностями при поиске работы	отсутствие или недостаток опыта работы	недостаток или отсутствие необходимых знаний, умений, навыков	низкий уровень предлагаемой заработной платы	недостаток или отсутствие подходящих вакансий	отсутствие документов о дополнительной квалификации	дискриминация (по полу, национальности, наличию детей, месту жительства)	отсутствие подходящих условий труда	Трудоустройство выпускников с высшим образованием
Выпускники с высшим образованием 2016–2020 гг. выпуска	0,3695	-0,2634	-0,0797	0,0884	-0,0931	0,0884	0,1381	-0,0263	-0,0118	
переезжали - всего	-0,1615	0,2164	0,2446	0,4110	0,1517	0,1311	0,0727	-0,0802	-0,2039	0,1080
из другого населенного пункта в границах того же субъекта РФ	-0,2900	0,1178	0,1115	0,3442	0,2156	0,0732	-0,0828	-0,0045	-0,1411	0,0472
из другого субъекта РФ	0,2865	0,2946	0,3915	0,2503	-0,1244	0,1848	0,4068	-0,2202	-0,1962	0,1623
не переезжали	0,3961	-0,2982	-0,1182	0,0247	-0,1171	-0,4575	0,1273	-0,0139	0,0199	0,9865
Трудоустройство выпускников с высшим образованием	0,3666	-0,2703								

Например, в группе № 4 по переезжавшим из другого субъекта РФ обнаруживается ощутимая связь их числа в регионе с трудностями трудоустройства из-за отсутствия документов о дополнительной квалификации (0,4068); из-за отсутствия или недостаточности опыта работы (0,3915). В меньшей степени вырисовывается аналогичная связь с проблемами трудоустройства вследствие «недостатка или отсутствия необходимых знаний, умений, навыков» (0,2503).

Сочетание несколько иных частных трудностей проявляется у студентов, переехавших в границах своего региона: «недостаток или отсутствие необходимых знаний, умений, навыков» (0,3442), «низкий уровень предлагаемой заработной платы» (0,2156).

При этом не переезжавшие студенты группы 4 характеризуются обратной связью по такой проблеме, как «недостаток или отсутствие подходящих вакансий» (-0,4575). Такой факт может означать, что чем больше

численность выпускников в регионе данной группы, тем меньше у них вероятность не найти подходящую для себя вакансию. В крупных субъектах РФ больше шансов найти работу по специальности, и там обычно учится больший процент аборигенов.

К тому же, для числа не переезжавших в данной группе наблюдается близкая к единице связь с успешным трудоустройством выпускников ВУЗов (0,9865). Аналогичной связи по переезжавшим для обучения в данном случае не наблюдается. Связь имеется и между энтропией и общим трудоустройством выпускников (0,3666).

Необходимо отметить, что четвёртая группа регионов включает в себя столичные центры образования, самые престижные и крупные из которых располагают сетью филиалов по всей стране, а также практикуют дистанционное преподавание.

В группе регионов № 3 (с числом предприятий в регионе от 401 до 600 ед.) наблюдаются заметные связи меры разнообразия по трудностям трудоустройства (H) с общим числом переезжавших во время учёбы (0,3355); в частности, с числом временно меняющих место жительства из-за учёбы в одном и том же субъекте РФ (0,3173).

Также возможно наблюдать существенную связь между числом не переезжавших студентов и их успешным трудоустройством после завершения обучения (0,8915). Аналогичная связь с переезжавшими в данной группе отличается менее высокой корреляцией (0,6913).

В отличие от двух первых групп, рассмотренных ниже, в группе № 3 оказывается существенной связь трудоустроившихся и столкнувшихся с трудностями при поиске работы (0,3505). С позиций логики, такая связь должна наблюдаться по каждой группе регионов, так как поиск работы для выпускников ВУЗов всегда был и остаётся непростой задачей. Скорее всего, в данном случае роль играет количество обучающихся по регионам. В целом же все учащиеся в высших учебных заведениях 2016-2020 гг. в большей или меньшей степени столкнулись с такими трудностями (0,3696).

Вообще, по фактам столкновения с трудностями трудоустройства наиболее сильная связь выявляется по отношению к переезжавшим на время обучения (0,5364); в частности, к переезжавшим в пределах своего субъекта (0,5106). Те же переезжавшие (в целом) в большей степени столкнулись с такими трудностями, как «отсутствие или недостаточный опыт работы» (0,5566); в частности, переезжавшие в пределах субъекта (0,4820), а из другого субъекта – в меньшей степени (0,4164).

В то же время не переезжавшие студенты данной группы сталкиваются с иными трудностями. Например, «отсутствие документов о дополнительной квалификации» (0,3425), «недостаток или отсутствие подходящих вакансий» (0,3063). По этой же категории студентов (аборигенов) выявляются довольно любопытные отрицательные связи между их численностью в регионе и такими трудностями, как «низкий уровень предлагаемой

заработной платы» (-0,4350), «дискриминация» (-0,4060), «отсутствие подходящих условий труда» (-0,3664). Это может означать, что чем больше выпускников с высшим образованием в субъекте РФ, тем меньше для них встречаются именно эти трудности. Следовательно, скорее всего, в группе № 3 отмеченные проблемы по трудоустройству выпускников встречаются очень редко и только там, где выпускников ВУЗов немного.

Следует отметить, что регионы группы № 3, в основном, отличаются наличием крупного промышленного и добывающего производства.

В группе регионов № 2 (с числом предприятий в регионе от 201 до 400 ед.) существенных положительных связей, связанных с трудностями при устройстве выпускников, не наблюдается.

Энтропия (H) весьма слабо коррелирует с переезжавшими из другого субъекта РФ (0,2236), в то время как по рассмотренной ниже группе 1 аналогичная связь (по переезжавшим из другого субъекта) практически отсутствует. Это в особенности заметно по сравнению с другими категориями респондентов групп 1 и 2. Причины такой противоположной разницы в двух группах регионов требуют более подробных исследований.

Есть не сильные отрицательные связи по частным трудностям у переезжавших: «недостаток или отсутствие необходимых знаний, умений, навыков» (-0,2520), «дискриминация» (-0,2196). Чем более переезжавших для обучения выпускников с высшим образованием в регионе, тем менее такие специалисты подвержены отмеченным трудностям при поиске работы. Наверное, переезжавшие для обучения данной группы обладают большей стойкостью и целеустремлённостью, а также скрывают некоторые свои претензии. И, скорее всего, по этой причине имеет место наиболее сильная связь между числом таких выпускников и долей их трудоустройства после получения диплома (0,9328). При этом аналогичная связь для не переезжавших не сильно уступает (0,9307).

Удачное трудоустройство выпускников с высшим образованием в группе № 2 (как и по всем субъектам в целом без деления на группы) в большей степени наблюдается среди переезжавших в пределах своего федерального субъекта (0,9293), чем среди перемещавшихся для обучения в другой субъект РФ (0,4918). Как отмечалось, этот факт, возможно, обусловлен масштабами числа студентов из других населённых пунктов.

Следует отметить, что данная группа регионов, как и группа № 1, характеризуется тем, что состоит в основном из относительно небольших аграрных городов. Однако в настоящее время в нашем государстве почти везде есть филиалы крупных учебных заведений. Кроме того, существует заочное и дистанционное обучение.

В группе регионов № 1 (с числом предприятий и в регионе до 200 ед.) возможно наблюдать существенную (и самую высокую в группе) корреляционную связь между переезжавшими для учёбы и их трудоустройством (0,9328). Но и число не переезжавших по регионам также сильно

связано с успешным трудоустройством (0,9168). Выпускники из различных субъектов РФ могли получать образование по целевым программам с последующим гарантированным трудоустройством. Также известно, что в настоящее время крупнейшие столичные ВУЗы имеют множество филиалов в других городах РФ.

В данную группу входят отдаленные от столичных регионов субъекты РФ. Судя по результатам, наибольшее число переезжавших выпускников и трудоустроившихся меняли место жительства на время учебы в пределах своего региона (0,9281).

Связь числа переезжавших для обучения выпускников и мерой разнообразия по трудностям при поиске работы (Н) наблюдается наиболее сильная (0,3367). По не переезжавшим аналогичная связь несколько меньше, но и она также является значимой (0,3286). Но и по всем выпускникам связь с энтропией тоже имеет место, и она ещё выше (0,3577). Заметна связь Н с числом всех трудоустроившихся выпускников в группе (0,3370).

Наиболее распространённой трудностью при поиске работы в данной группе является «отсутствие подходящих условий труда» (0,7418). Обычно молодые люди из отдалённых небольших городов и населённых пунктов особенно часто строят слишком высокие воздушные замки касательно своей будущей работы. Данная тенденция подчёркивается заметной связью по тем выпускникам, которые переезжали в пределах своего субъекта (0,8072). Те же выпускники, которые не переезжали, также в большей степени выделяют эту причину, однако с меньшей взаимосвязью, по сравнению с переезжавшими (0,6259).

Кроме того, в группе № 1 число обучавшихся и переехавших для обучения из другого субъекта положительно связано с такими трудностями при поиске работы, как «недостаток или отсутствие подходящих вакансий» (0,4563) и «низкий уровень предлагаемой зарплаты» (0,4313).

На основе данных выборочного обследования без разбивки по группам, по всему массиву регионов, выявленных связей намного меньше. Очевидна сильная взаимосвязь между не переезжавшими для обучения и трудоустройством выпускников этой категории (0,9763). Взаимосвязь между переезжавшими для получения высшего образования и их трудоустройством по регионам также имеет место, но она значительно ниже (0,5345). Процент трудоустройства выпускников с высшим образованием в большей степени наблюдается среди переезжавших для обучения в пределах своего федерального субъекта (0,4972), по сравнению с переезжавшими в другой субъект РФ (0,3201). Но это преобладание, скорее всего, происходит из-за разницы числа обучавшихся по этим сравниваемым параметрам.

С большой натяжкой возможно принять к сведению весьма мало заметную связь между мерой разнообразия трудностей трудоустройства в регионах (Н) и числом в субъекте РФ выпускников с высшим образованием (0,1962). Ещё менее существенная связь между Н и числом переезжавших и

не переезжавших. К тому же, эта незначительная связь примерно одинакова: соответственно (0,1701) и (0,1754).

Из частных трудностей при трудоустройстве выпускников наблюдается не очень сильная связь между количеством переезжавших для обучения и отсутствием или недостаточностью у них опыта работы (0,1894).

Итак, было рассмотрено наличие региональных связей и тенденций по высшему образованию и трудоустройству выпускников, анализ типичных трудностей, возникающих при этом, в современных условиях. Исследование проведено по всем регионам в совокупности и по отдельным четырём группам внутренне сопоставимых по весовым экономическим категориям субъектов РФ.

Интерпретация найденных связей по четырём группам регионов свидетельствуют о том, что для различных субъектов РФ тенденции могут быть абсолютно разные (Таб. 2). Иногда выявленные закономерности заметно отличаются друг от друга по своему значению и смыслу.

Таблица 2

Сравнение основных связей по переезжавшим и не переезжавшим для обучения в ВУЗе по четырём группам регионов

	не переезжали для обучения					переезжали для обучения				
	1	2	3	4	all	1	2	3	4	all
Н (мера разнообразия) по трудн трудоустр	0,3286			0,3961	0,1754	0,3367		0,3355		0,1701
Столкнулись с трудн при поиске работы	0,3125			-0,2982				0,5364		
отсутствие или недостаток опыт работы								0,5566	0,2446	0,1894
недостаток или отсут необх знаний, умений, навыков							-0,2520	0,3457	0,4110	
низкий уровень предлаг зараб платы			-0,4350							
недостаток или отсутс подход вакансий			0,3063	-0,4575						
отсутствие документов о дополнит квалификации			0,3425							
дискриминация (по полу, национ, наличию детей, месту жит)	-0,3844		-0,4060				-0,2196			
отсутствие подходящих условий труда	0,6259		-0,3663			0,7502				
Трудоустр выпускники с высшим обр	0,9168	0,9307	0,8915	0,9865	0,9763	0,9328	0,9328	0,6913		0,5345

Основной фундаментальный вывод по представленным вычислениям и анализу состоит в том, что при поиске возможных корреляционных связей в совокупности по всем регионам такие взаимовлияния сглаживаются и нейтрализуются из-за присутствия в различных субъектах РФ разнонаправленных тенденций. Поэтому при охвате данных сразу по всем регионам обнаруживаются типичные сложности определения имеющихся взаимосвязей. Самая неблагоприятная «сложность» в этом – это выявление весьма малого числа связей, которые, в основном, далеко не существенные.

Как было очевидно ещё в начале исследования, иллюстрация распределения численности выпускников ВУЗов визуально обнаруживает факт наличия ещё одной важной связи – между числом получивших высшее образование и количеством в регионе крупных и средних организаций и предприятий (Рис. 1). Чем больше в субъекте РФ крупных и средних организаций, тем выше численность выпускников высших учебных заведений. Небольшое падение численности выпускников в период с 2016 по 2020 гг., скорее всего, связано с демографическими параметрами во время рождения рассматриваемых студентов. Ведь на момент их прихода в этот мир, в конце прошлого тысячелетия и в начале нынешнего, в нашем государстве имела место «демографическая яма» по числу родившихся.

Следует отметить, что в данном исследовании коэффициенты корреляции вычислены на основе исходных суммарных данных за пять лет. Было бы продуктивно протестировать эти же вычисления отдельно по каждому году, что увеличило бы репрезентативность данных. Но, к сожалению, данные опроса по трудностям трудоустройства разбить по годам выпуска учащихся не представляется возможным, так как этот опрос проводился среди окончивших ВУЗ в 2021 году [1].

Поиск связей по отдельным группам регионов способствует их более точному и продуктивному выявлению. Однако в группах получается меньше наблюдений, чем во всей совокупности, что может приводить к ошибкам из-за недостаточной репрезентативности данных. Для устранения возможных неточностей следует более тщательно проверять и тестировать полученные результаты графическими методами.

Список использованной литературы:

1. Росстат. Выборочное федеральное статистическое наблюдение трудоустройства выпускников, получивших среднее профессиональное и высшее образование, 2021 / www.gks.ru
2. Гаврилец Ю. Н. Целевые функции социально-экономического планирования. М.: Экономика, 1983, 159 с., с. 57–64.
3. Наринян Н.Е. Экономическое положение крупных и средних предприятий в условиях пандемии / Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 43-й Международной научной школы-семинара, г. Воронеж, 13-18 октября 2020 г. / под ред. В.Г. Гребенникова, И.Н. Щепиной. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2020. – 534 с., с. 234 – 239.
4. Наринян Н.Е. Крупные и средние организации как априорная экономическая мощность региона / Электронный рецензируемый научный журнал «Вестник ЦЭМИ РАН» – М.: ЦЭМИ РАН, 2020, том 3, выпуск 4.
5. Наринян Н. Е. Статистическая группировка регионов России / Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов // Труды X-й Международной школы-семинара имени С. А. Айвазяна / Под ред. В. Л. Макарова. Цахкадзор, – М.: ЦЭМИ РАН, 2020.
6. Наринян Н.Е. Оценка влияния некоторых факторов на степень удовлетворенности работой по регионам России / Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов: труды X-й Международной школы-семинара. Часть 2 / под ред. В.Л. Макарова. Цахкадзор, 2021 г. – М.: ЦЭМИ РАН, 2021. – 129 с., с. 89–93.

Олейник Е.Б.
Владивосток, ДВФУ

ОБОБЩЕННЫЙ «ПОРТРЕТ МИГРАНТА», ПОЛУЧЕННЫЙ НА ОСНОВЕ LOGIT-МОДЕЛИ

*Исследование подготовлено при финансовой поддержке РНФ,
проект № 22-68-00210.*

Введение. В ходе международного исследования, проведенного Ромир/М-Холдинг в партнерстве с Ассоциацией независимых исследовательских компаний Gallup International в 57 странах мира, выяснилось, что каждый третий (36%) житель Земли готов эмигрировать. При этом Россия входит в пятерку стран – лидеров по числу граждан страны, эмигрировавших за рубеж (табл. 1).

Таблица 1
ТОП-5 стран, лидеров по международной миграции, 2019 г.

Место в рейтинге	Откуда, эмиграционный поток			Куда, иммиграционный приток		
	Страна	млн. чел.	доля, %	Страна	млн. чел.	доля, %
1	Индия	17,5	1,29	США	50,7	15,4
2	Мексика	11,8	9,35	Саудовская Аравия	13,1	38,3
3	Китай	10,7	0,76	Германия	13,1	15,7
4	Россия	10,5	7,27	Россия	11,6	8
5	Сирия	8,2	48,38	Великобритания	9,6	14,1

Источник: [1,10]

Что побуждает население принимать решение об эмиграции? Сложно выделить единственный мотивационный фактор. На рис. 1 представлены основные факторы, побуждающие население эмигрировать. Главным фактором является поиск субъективного благополучия. В работе [5] отмечается, и мы согласны с автором, что наиболее важным, по мнению автора, является субъективное благополучие в сфере профессиональной деятельности. Для ученых и высококвалифицированных специалистов весьма значимым является возможность реализации своего творческого и научного потенциала. В работе [4] проверяется и подтверждается гипотеза о том, что на субъективное благополучие влияют личностные характеристики, такие как уверенность в себе и мотивационная направленность. Следовательно, удовлетворенность жизнью является важным индикатором качества жизни

населения в каждой стране. А низкая удовлетворенность жизнью – один из главных мотивационных факторов при принятии решения об эмиграции. Значения этого показателя существенно различаются для разных групп населения.

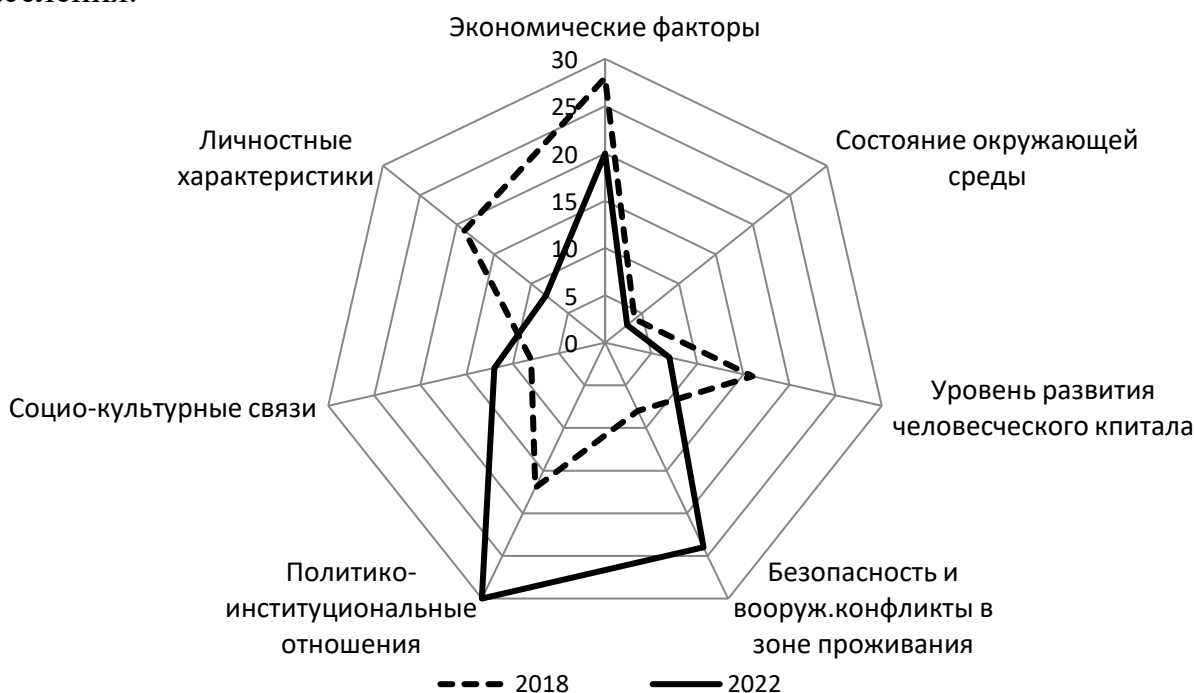


Рис.1. Оценка факторов миграции из России, 2000 и 2018гг., проценты
 Построено автором по данным [3]

Сформулируем исследовательские вопросы:

1. Каким образом на степень удовлетворенности материальным положением влияют такие демографические характеристики как пол, возраст, наличие детей, а также диплома о высшем образовании индивида?
2. Как оценку индивидом своего здоровья влияют такие демографические характеристики как пол, возраст, наличие детей, а также вредные привычки?

Методы исследования. Для ответа на эти вопросы построим logit-модели множественного упорядоченного выбора, которые успешно применяются при моделировании результатов опросов общественного мнения и подробно описаны в научной литературе [6-9] и др. Модель строится на основе латентной переменной, линейно зависящей от вектора объясняющих переменных. Пусть y – наблюдаемая дискретная переменная с q возможными упорядоченными значениями, которые можно принять равными целым числам от 1 до q . Пусть x – вектор факторов, влияющих на значение зависимой переменной. Предполагается, что существует скрытая переменная y^* , также зависящая от этих факторов (1).

$$y^* = x\beta + \varepsilon \quad (1)$$

Пороговые значения скрытой переменной определены следующим образом (2):

$$y = \begin{cases} 1, y^* \leq c_1 \\ 2, c_1 < y^* \leq c_2 \\ 3, c_2 < y^* \leq c_3 \\ \dots \\ q, y^* > c_{q-1} \end{cases} \quad (2)$$

Уровни цензурирования (пороговые значения для эндогенной переменной) либо известны, либо неизвестны и оцениваются вместе с параметрами. Соответственно, если обозначить вероятность того, y принимает значения, равные $i=1, \dots, q$.

$$p_i = P(y = i | X = x), i = 1, \dots, q$$

$$p_i = P(c_{i-1} < y^* \leq c_i), \text{ где } c_0 = -\infty, c_q = \infty \quad (3)$$

Таким образом, вероятности альтернатив определяются по формуле (4):

$$p_i = P(p = i) = P(c_{i-1} < y^* \leq c_i) =$$

$$= P(c_{i-1} - x\beta < \varepsilon \leq c_i - x\beta) = F(c_i - x\beta) - F(c_{i-1} - x\beta) \quad (4)$$

где F – функция распределения случайного возмущения модели (4). Оценка параметров выполняется методом максимального правдоподобия. Функция правдоподобия для оценки параметров модели и уровней цензурирования принимает вид (5):

$$L = \prod_{j=1}^q \prod_{i:y_i=j} F(c_i - x\beta) - F(c_{i-1} - x\beta) \quad (5)$$

С учетом того, что $F(c_0 - x\beta)=0$, а $F(c_q - x\beta)=1$, модель упорядоченного выбора можно записать следующим образом (6):

$$\begin{cases} p_1 = F(c_1 - x^T b) \\ p_2 = F(c_2 - x^T b) - F(c_1 - x^T b) \\ p_3 = F(c_3 - x^T b) - F(c_2 - x^T b) \\ \dots \\ p_q = 1 - F(c_{q-1} - x^T b) \end{cases} \quad (6)$$

В качестве F мы будем использовать функцию логистического распределения

$$F(z) = \frac{1}{1+e^{-z}}$$

Исходные данные и оценка logit-моделей. Данные для построения моделей множественного выбора были взяты из Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения (Russian Longitudinal Monitoring Survey – RLMS) [2]. Для исследования были выбраны данные 30 волн за 2021г., logit-модели построены в R Studio.

Модель 1: зависимость степени удовлетворенности материальным благополучием от демографических характеристик, а также от наличия диплома о высшем образовании. В качестве переменных были отобраны следующие факторы: *material_polozh* – категориальная переменная, которая указывает, насколько вы удовлетворены своим материальным положением в настоящее время (1- полностью удовлетворены, 3 – и да, и нет, 5 – совсем не удовлетворены); *sex* – бинарная переменная, обозначающая пол респондента (1 – мужской, 2 – женский); *age* – возраст респондента; *children* – бинарная переменная, обозначающая наличие детей (1 – есть, 2 – нет); *educ* – бинарная переменная, наличие диплома о высшем образовании (1 – есть, 2 – нет).

Зависимой переменной для logit-модель упорядоченного выбора была выбрана категориальная переменная, показывающая степень удовлетворенности своим материальным положением в настоящее время. Количество наблюдений в модели составило 1371. Перед началом работы были удалены пропущенные наблюдения, зависимая переменная была задана как факторная. Результаты оценивания модели представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты оценивания logit-модели 1

	Value	Std. Error	t value	p value
sex	0.237	0.111	2.141	3.227 e-02
age	-0.011	0.003	-3.202	1.363 e-03
children	0.223	0.138	-1.609	1.074 e-01
educ	0.503	0.193	2.611	9.022 e-03
1 3	-2.555	0.399	-6.408	1.471 e-010
1 5	0.526	0.387	1.359	1.739

Коэффициент *educ* значим на любом уровне значимости, коэффициенты *sex* и *age* значимы на 5% уровне, а коэффициент *children* не значим. Уравнение регрессии в целом значимо.

Результат показывает, что для женщин вероятность того, что они будут полностью удовлетворены своим положением, на самом деле на 0,238 ниже, чем у мужчин.

С увеличением возраста на 1 год шансы быть менее удовлетворенными жизнью (принимать значения 3 или 5, по сравнению с 1) уменьшаются на 0.011 при прочих неизменных параметрах.

Так же, результат показывает, что для респондента, у которого есть диплом о высшем образовании, вероятность, что он будет полностью удовлетворен своим материальным положением, на самом деле на 0.503 больше, чем у респондентов, у которых нет детей. Чтобы дать более точную

интерпретацию, необходимо рассчитать отношение шансов (таблица 3) как возведение экспоненты в степень коэффициентов при переменных.

Таблица 3

Отношение шансов для модели 1

sex	age	children	educ
1.2676	0.9889	0.800	1.654

Мужчины имеют в 1,268 раз больше шансов быть удовлетворенными своим материальным положением, по сравнению с женщинами.

С увеличением возраста на 1 год шансы быть менее удовлетворенными жизнью (принимать значения 3,5, по сравнению с 1) увеличиваются в 0,989 раз при неизменности прочих параметров.

Для людей, у которых есть диплом о высшем образовании, шансы быть менее удовлетворенными материальным положением (принимать значения от 3, 5 по сравнению с 1) в 1,654 меньше, чем для людей без высшего образования, при неизменности прочих параметров. То есть люди с высшим образованием более удовлетворены своим материальным положением.

Таким образом, делаем вывод, что увеличение возраста ведет к снижению удовлетворенности материальным положением. У мужчин больше шансов на удовлетворение своим материальным положением. Наличие детей не оказывает влияние на материальное положение опрошенных респондентов. Люди с высшим образованием более удовлетворены своим материальным положением.

Модель 2: исследуем субъективное благополучие личности в сфере медицинского обслуживания и оценим, как индивиды сами оценивают свое здоровье в зависимости от демографических характеристик и вредных привычек.

В качестве зависимой переменной Zdorov была рассмотрена оценка индивидами собственного здоровья по 5-ти балльной шкале. Респондентам предлагалось ответить на следующий вопрос: «Как Вы оцениваете свое здоровье?». Возможные варианты ответа: очень хорошее – 1; хорошее – 2; среднее, не хорошее, но и не плохое – 3; плохое – 4; совсем плохое – 5. В качестве факторов, которые могут оказывать влияние на оценку респондентами состояния собственного здоровья были выбраны такие факторы, как: Pol – пол респондента (мужской – 1, женский – 2); Age – возраст; Kuren – курение (да – 1, нет – 2); Alk – употребление алкоголя (да – 1, нет – 2); Weight – вес респондента в кг; Child – количество у респондента несовершеннолетних детей; Ststus – тип населенного пункта (областной центр – 1, город – 2, ПГТ – 3, Село – 4).

Результаты оценивания модели 2 представлены в таблице 4. По результатам расчета видно, что коэффициенты при переменных Pol, Age, Kuren Alk, Child и Status оказались значимы, их р-значение близко к 0.

Переменная Weight, отвечающая за вес респондентов, оказалась незначима, поэтому иногда ее можно и не интерпретировать.

Таблица 4

Результаты оценивания logit-модели 2

	Value	Std. Error	t value	p value
Pol	0.257	0.0524	4.903	9.418612 e-07
Age	0.073	0.002	39.419	0.0000e+00
Kuren	-0.174	0.061	-2.875	4.039155 e-03
Alk	0.297	0.051	5.812	6.163209 e-09
Weight	0.0003	0.001	0.522	6.01708 e-010
Child	-0.093	0.082	-3.313	9.227768 e-04
Status	0.050	0.020	-2.497	1.250949 e-02
1 2	-0.443	0.170	-2.606	9.170733e-03
2 3	3.252	0.149	21.831	1.170943e-0105
3 4	6.557	0.169	38.981	0.0000e+00
4 5	9.437	0.203	46.504	0.0000e+00

Для интерпретации рассматриваемых факторов были рассчитаны отношения шансов путем взятия экспоненты от коэффициентов модели (таблица 5):

Таблица 5

Отношение шансов для модели 2

Pol	Age	Kuren	Alk	Weight	Child	Status
1.239	1.076	0.839	1.347	1.0002	0.911	0.951

Для женщин шансы оценивать своё здоровье хуже (значения 2-5 против значения 1 – очень хорошее) выше в 1,293 раз, чем для мужчин при прочих равных условиях. С увеличением возраста респондента на 1 год шансы оценивать своё здоровье хуже (значения 2-5 против значения 1 – очень хорошее) выше в 1,076 раз при прочих равных условиях.

Для некурящих индивидов шансы оценить свое здоровье, как более плохое (значения 2-5 против значения 1 – очень хорошее) ниже на $((1 - 0,839) * 100\%) = 16,1\%$ при прочих равных условиях. То есть, некурящие респонденты оценивают состояние своего здоровья, как более хорошее, а курящие индивиды оценивают своё здоровье хуже.

Для респондентов, не употребляющих алкогольные напитки, шансы оценить состояние своего здоровья, как более плохое выше в 1,347 раз при

прочих равных условиях. То есть, люди, хотя бы иногда употребляющие алкоголь, оценивают состояние своего здоровья выше, чем люди, его не употребляющие совсем.

С увеличением веса человека на 1 кг шансы быть менее удовлетворенными жизнью увеличиваются в 1,002 раза или на 0,002% при неизменности остальных параметров.

С ростом количества несовершеннолетних детей у респондента шансы оценить состояние своего здоровья хуже (значения 2-5 против значения 1 – очень хорошее) ниже на $((1-0,911)*100\%) = 8,9\%$ при прочих равных условиях. То есть, респонденты, имеющие большее количество несовершеннолетних детей, оценивают состояние своего здоровья лучше, чем респонденты с меньшим количеством детей (или их не имеющие).

С изменением типа населенного пункта в пользу ПГТ, села шансы респондента оценивать своё здоровье хуже (значения 2-5 против значения 1 – очень хорошее) ниже на $((1-0,951)*100\%) = 4,9\%$ при прочих равных условиях. То есть, люди, проживающие в областных центрах, оценивают состояние своего здоровья хуже, чем люди, проживающие в сельской местности.

Интерпретация результатов моделирования:

– увеличение возраста ведет к снижению удовлетворенности материальным положением у мужчин и у женщин. Наличие детей не оказывает влияния на материальное положение опрошенных респондентов;

– на увеличение шансов роста материального благосостояния и материального благополучия влияют такие факторы как высшее образование и достаточно молодой возраст.

Возможность получать качественное медицинское обслуживание – еще один важный фактор эмиграции из России. Негативное влияние на состояние здоровья по результатам моделирования оказывают такие факторы как проживание в сельской местности и курение (в отличие от употребления алкоголя). В целом женщины хуже оценивают состояние собственного здоровья, чем мужчины. Респонденты определяют состояние своего здоровья и медицины в целом как фактор, снижающий уровень субъективного благополучия.

Таким образом, модель позволила получить обобщенный «портрет мигранта»: это молодые люди, преимущественно мужчины, следящие за своим здоровьем, чаще городские жители, стремящиеся развивать свой творческий и научный потенциал. Субъективное благополучие и оценка собственного здоровья в значительной степени определяются уровнем дохода респондента и являются решающим фактором при принятии решения об эмиграции. Дополнительный анализ на основе опросов позволил сделать выводы, что особыми факторами притяжения мигрантов являются теплый климат, невысокая стоимость жизни или ее высокое качество.

Список использованной литературы:

1. Глобальный портал данных о миграции. – URL: <https://www.migrationdataportal.org> (дата обр. 18.11.2022).
2. Данные обследования Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ <https://www.hse.ru/rlms/spss>.
3. Левада-центр. Аналитические отчеты. – URL: <https://www.levada.ru/category/analiticheskiye-otchety/> (дата обр. 10.11.2022).
4. Савченко, Т.Н. Моделирование удовлетворенности жизнью / Т.Н. Савченко, Г.М. Головина // Уровень жизни населения регионов России. – 2010. – № 1 (143). – С. 50-58.
5. Усова Н. В. Субъективное благополучие личности как критерий оптимальной адаптационной готовности мигрантов // Общество: социология, психология, педагогика. 2017. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/subektivnoe-blagopoluchie-lichnosti-kak-kriteriy-optimalnoy-adaptatsionnoy-gotovnosti-migrantov> (дата обращения: 26.02.2023).
6. Cheng, S., & Long, J.S. (2007). Testing for IIA in the Multinomial Logit Model. *Sociological Methods & Research*, 35, 583-600/
7. Greene, William H. *Econometric Analysis* (Seventh ed.). Boston: Pearson Education, 2012, pp. 803–806. ISBN 978-0-273-75356-8)
8. Long, J.S. (2012). Regression models for nominal and ordinal outcomes. In Best and Wolf (Eds), *Regression Models*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications
9. Menard, Scott (2002). *Applied Logistic Regression Analysis*. SAGE. p. 91. ISBN 9780761922087.
10. World Bank Open Data. – URL: <https://www.migrationdataportal.org> (date of acces 16.11.2022).

Павлов Р.Н.
Москва, ЦЭМИ РАН

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СОЦИАЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В КОНТЕКСТЕ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РЕГИОНОВ

В настоящее время проблемы повышения финансовой устойчивости регионов становятся одними из наиболее острых проблем социально-экономического развития России в связи с тем, что соответствующие программы территориального развития предполагают конкурентный подход к развитию регионов в том смысле, что различные субъекты Федерации должны конкурировать между собой за привлечение инвестиций в регионы. Данный подход не может не вызывать критики, поскольку таким образом нарушается целостный принцип экономического развития страны как единого организма. В этой связи актуальной становится задача поиска институтов, способных обеспечить финансовую устойчивость регионов, благодаря, с одной стороны, устойчивому вкладу в ВРП данного региона, а с другой – благодаря предоставлению доступных услуг жителям регионов, что также способствует обеспечению финансовой устойчивости данных территорий. В качестве примеров подобных организаций можно представить социальные предприятия, которые уже не раз демонстрировали подобные успехи в данном направлении в мировой практике. Приведем в качестве примера две организации – *Sandwell Community Caring Trust* и *Southampton Care Association*. Первой из них удалось в какой-то мере спасти ситуацию, связанную с сокращением социальных расходов городским советом района Сандвелл, для решения проблемы бюджетного дефицита, восполнив тот вакуум, который образовался в результате этого и неизбежной приостановки деятельности соответствующих предприятий. Основная сфера деятельности данного предприятия связана с оказанием доступных услуг по социальному обеспечению для людей с ограниченными возможностями. Благодаря успешной деятельности за 10 лет своего существования, данному тресту удалось сосредоточить в своих руках практически все социальные службы подобного рода в регионе, в результате проведения политики социального аутсорсинга, когда предприятия социальной сферы передавались в руки представителей частного сектора. Главное преимущество данного социального предприятия состояло в достижении затратоэффективности: если стоимость услуг городской службы социальной защиты составляла 657 ф. ст. на 1 чел. в неделю, то теперь соответствующий показатель был гораздо ниже и составлял 328 ф. ст

[1]. Данная затратноэффективность достигалась за счет снижения текущих расходов, благодаря развитию более гибких и мобильных служб помощи, что обходилось предприятию дешевле, чем содержание стационарного комплекса. Второй пример связан с социальным предприятием *Southampton Care Association*, которое специализировалось на оказании услуг по уходу за пожилыми и людьми с ограниченными возможностями. Оно также является крупным конгломератом, но не трестом, а бизнес-группой. Основное преимущество данного предприятия состоит в его системе обучения, нацеленного не только на подготовку собственных кадров, но и на подготовку специалистов для других служб социальной помощи, предоставляя им даже возможность проходить обучение на кредитной основе. Спрос на такой вид обучения обеспечивался перспективой получения в дальнейшем высокооплачиваемой работы на данном предприятии, что в свою очередь позволяло снизить уровень утечки кадров и сохранить штат высококвалифицированных специалистов. Кроме того, данный кредитный механизм позволил ему не только повысить уровень финансовой независимости, но и диверсифицировать свою деятельность, дополняя ее такими разнородными сферами, как общественный транспорт и стоматологическая помощь [2].

Другим способом повышения финансовой устойчивости социальных предприятий на региональном уровне являются меры государственной поддержки, оказываемой правительством как на центральном, так и на местном уровне. Так, например, в Южной Корее правительство оказывает поддержку социальным предприятиям в виде субсидий, но только тем, из них, которые получили официальное признание как социальные предприятия, пройдя многоступенчатую процедуру сертификации. Политику по сертификации социального предпринимательства в данной стране называют политикой развития социального предпринимательства наряду с поддержкой, связанной с затратами на обслуживание персонала. Одним из оснований для подобного вмешательства в деятельность социальных предприятий правительство воспринимало провалы рынка как механизма, не способного обеспечить стабильную занятость. Метод поддержки затрат, связанный с обслуживанием рабочей силы, был практическим способом найма талантов для незамедлительной реализации определенных проектов и стал наиболее мощной силой, стоящей за интеграцией труда среди неблагополучных слоев населения, развитием предприятий, предоставляющих социальные услуги, и созданием рабочих мест. В Южной Корее до кризиса 1997 г. не существовало специальной политики поддержки социального предпринимательства. Но после кризиса правительство решило таким образом справиться с его последствиями. Данные об инвестициях свидетельствуют о возросшей тенденции в этом направлении. Так, например, в 2003 г. бюджет в размере 7,3 миллиона долларов привел к появлению примерно 2000 социально-

предпринимательских рабочих мест, а в 2011 г. бюджет в размере 1,3 миллиарда долларов США привел к появлению примерно 162 000 рабочих мест в сфере социального предпринимательства [3]. Другими словами, для того чтобы преодолеть экономический кризис, чтобы предоставить институты по социальному обслуживанию и содействовать экономическому развитию в регионах, в которых социальные службы являются некачественными, либо отсутствуют, Корейское правительство ввело модель социального предприятия как альтернативу. Оно даже ввело специальный Закон по продвижению социального предпринимательства в 2007 г. В декабре 2012 г. было учреждено Агентство по продвижению социального предпринимательства. В дополнение к поддержке центрального правительства постановление по стандартам для поддержки развития социальных предприятий было принято для того, чтобы вводить распоряжения для развития и поддержки социальных предприятий на региональном уровне. Кроме того, в Южной Корее действует целая система поддержки социального предпринимательства государством как на местном, так и на региональном уровне. Такие организации, как Корейский совет бизнеса по социальному предпринимательству, Фонд «Работаем вместе», Корейский фонд по социальным инвестициям и Банк социальной солидарности предоставляют поддержку на национальном уровне, а центры поддержки столичных муниципалитетов или главные местные органы власти предоставляют помощь на местном уровне. В результате данной комплексной поддержки, было отмечено положительное влияние социальных предприятий на социально-экономическое развитие регионов. Так, например, в результате регрессионного анализа было отмечено, что региональный ВВП на душу населения увеличился, по мере роста количества сертифицированных социальных предприятий, указывая на то, что рост количества социальных предприятий вносит положительный вклад в региональное экономическое развитие.

И, наконец, третий сюжет в этом контексте связан с проблемой бюджетной самообеспеченности регионов. Как показывает исследование, проведенное Р.Ш. Магомедовым и С.В. Седовой, основными двумя факторами бюджетной самообеспеченности региона являются налоговые и неналоговые доходы его консолидированного бюджета и политика бюджетных расходов [4]. В результате проведенного анализа было установлено, что для группы А (в которую входят регионы с низкой бюджетной самообеспеченностью) доля мер прямой поддержки в расходах консолидированного бюджета гораздо ниже, чем в группе Б, и в итоге, в этой группе присутствуют субъекты с низкой бюджетной самообеспеченностью, и для них как раз регулярные и достаточные для решения социально-экономических проблем объемы бюджетных расходов на МПП имеют критическое значение для всех участников группы А, в отличие от участников группы Б, обладающих более прозрачной, развитой и

диверсифицированной структурой экономики, а также более высокой инвестиционной активностью частного бизнеса. В категорию группы А входят, в частности, такие регионы, как Чеченская Республика (19,6%), Республика Тыва (24,3%), Республика Алтай (29,8%). В категорию группы Б входят, в частности, Москва (97,5%), Санкт-Петербург (92,7%), Свердловская область (88,8%). Если социальные предприятия платят налоги, то они вносят вклад в бюджетную самообеспеченность региона. С другой стороны, поскольку социальные предприятия часто являются уязвимыми с точки зрения финансового положения, они должны также пользоваться и определенными налоговыми льготами, поскольку быть социальным предпринимателем в настоящее время, особенно в России, невыгодно по причине того, что многие инвесторы не заинтересованы в том, чтобы вкладывать средства в развитие социальных предприятий, потому что для них главной является не экономическая, а социальная отдача. Как отмечено выше, диверсифицированная структура экономики и инвестиционная привлекательность региона также относятся к факторам повышения бюджетной самообеспеченности, поскольку они могут содействовать росту налоговых и неналоговых доходов, которые уплачиваются в бюджет данного субъекта РФ. В этом смысле те примеры социальных предприятий, которые рассмотрены в начале работы, говорят о том, что диверсифицированный характер данных предприятий также может являться фактором роста бюджетной самообеспеченности того региона, в котором они функционируют, поскольку они содействуют росту налоговых поступлений от данных предприятий, а инвестиционная привлекательность успешных социальных предприятий также может служить фактором роста в дальнейшем налоговых поступлений, поскольку это предполагает определенный рост объемов производства товаров и услуг, и в случае наличия устойчиво растущего спроса среди их потребителей, – возможность для роста объемов реализованной продукции данных социальных предприятий.

Все это указывает на то, что для обеспечения финансовой устойчивости социальных предприятий на региональном уровне требуется проведение специальных мероприятий на государственном уровне, таких, как, например, в Южной Корее. Примеры успешной деятельности подобных предприятий, рассмотренные в начале данной работы, свидетельствуют о целесообразности и своевременности такого подхода, учитывая, что нынешнее время вполне можно назвать «эпохой социальных предприятий», поскольку последние постепенно занимают свои ниши в социальной сфере, образовавшиеся в результате оптимизации государственных расходов в данном секторе. Поскольку социальные предприятия, как было показано, могут способствовать росту бюджетной самообеспеченности регионов, необходима разработка соответствующей бюджетно-налоговой политики по отношению к ним, исключающей возможности избыточной налоговой

нагрузки на них и предоставление соответствующих мер прямой государственной поддержки их в виде субсидий или дотаций.

Список использованной литературы:

1. Sandwell Community Caring Trust (SCCT) / Social Business International. Текст: электронный. URL: http://socialbusinessint.com/wp-content/uploads/Sandwell_Community.pdf (дата обращения: 23.11.2014)

2. Careers in Care with SCA. SCA Group. Текст: электронный. URL: <http://www.scagroup.co.uk/jobscareers-in-care> (дата обращения: 12.05.2015).

3. Doh S. (2020) Social Entrepreneurship and Regional Economic Development: the Case of Social Enterprise in South Korea. Sustainability, No. 12 (8843); doi:10.3390/su12218843.

4. Магомедов Р.Ш., Седова С.В. Анализ динамики некоторых факторов роста бюджетной самообеспеченности в 2011-2020 гг. (на примере отдельных субъектов Российской Федерации) // «Молодая экономика: экономическая наука глазами молодых ученых». Материалы Восьмой научно-практической конференции под ред. Р.Н. Павлова. М., ЦЭМИ РАН, 2023. С. 38-45.

Писарева Г.А.*Нижегород, НИУ ВШЭ – Нижегород*

**FOREIGN LANGUAGE CAPACITY IMPACT
IN THE RUSSIAN LABOUR MARKET:
ESTIMATION, FACTORS AND INDUSTRIAL PECULIARITY**

In the modern realities, the interest in the issue of foreign language (FL) learning has been rising, especially under in the context of globalization and intercultural integration [1]. The ability to speak foreign languages is seen as a part of human capital that increases efficiency and productivity of workers [2]. More and more employers pay attention to the foreign language knowledge under the business internalization conditions. Does the rising interest in the FL skills pay off?

Foreign language wage premium can be understood as additional payment for the possession of foreign language skills.

Objective

The objective of this paper is to receive a quantitative estimation of the impact of foreign language skills on wages in the Russian labour market depending on a number of factors. Those factors are age, gender, education experience, region type, occupational sector.

To accomplish the objective, we first conduct literature review, then develop an empirical part. The latter consists of the model construction and the interview.

Statistical part: data and methodology

In the statistical part, we develop a model and estimate it using OLS methodology. We use certain instruments to capture the variables that cannot be observed and measured (e.g firm size is used as a proxy for marginal labour productivity [3]). We also limit our sample to employed people of the age of 27+ as an attempt to avoid the possible endogeneity problem between education and wages since it is not only education that influences wages, but also vice versa[4]. By the age of 27 one has already completed their education (in our sample the maximum education duration is 20 years; on average, one starts their education path at the age of 7; given that, we assume that 27-year-olds-plus are expected, on average, to have their education process completed. Almost the same reasoning is used to escape the endogeneity issue between FL knowledge and wages (FL yields a wage premium; higher salary allows to learn FL). To overcome the problem, we restrict the sample to those only who answered the question on whether they were learning some professional courses during the previous year negatively.

The research is carried out on the data from 28th round of RLMS HSE (2019).

Statistical part: the model

Following [4], we estimate wage premium in the model below:

$$\ln(\text{wage})_i = \alpha + x'_i\beta + z'_i\gamma + \varepsilon_i \quad (1)$$

In (1), x'_i is the i -th row of the matrix with variables related to the language premium estimation, z'_i is the i -th row of matrix with control and theoretical variables, which are not related to the language premium. ε_i is the disturbance term, i.i.d. $N(0, \sigma_\varepsilon^2)$.

Model (1) is based on labour demand curve. The latter is derived from the producer optimization problem solution.

In order to measure the language premium for people of different ages, we divided them into 5 groups: age 27-30, age 30-40, age 40-50, age 50-60 and age 60+.

Statistical part: results and discussion

The basic model is estimated for women of age 27-30, living in a city and working in financial sector. Under these circumstances, the FL wage premium is, on average, 26,8%. There is no gender effect registered, although men are estimated to get higher salary than women, on average.

Higher education is calculated to bring certain benefits in the sense of higher wages: tertiary education provides 24,2% higher salary, on average, than post-secondary education. There is also a language premium in post-secondary education: average wages of those with FL skills are 14% higher than of those with no such skills.

The following results were received for the region impact on wages and language premium: people living in regional centers get 19% higher salary in comparison to those who live in cities, and the centers are estimated to provide 11.8% higher wages for those who know a FL in comparison to those who does not.

The most significant FL wage premium is estimated for the sector of finance (26,8% in the basic model). In the education sector, the premium is much less (3,6%), while in the sector of trade it is even negative (-0,5%). Rather surprising results were received in the FL wage estimation for the sectors of science (-3%), operating controls (-1,7%) and construction (-7,6%). Negative FL premium is estimated for engineering (-12%), agriculture (-15,6%), chemical industry (-26,5%), church (-26,6%) and some other sectors.

However, these results are received for young people only (27-30 years). It was estimated that older people tend to get higher salary: 30-40-year-olds get

13,8% more than 27-30, 40-50 – 22% more, 50-60 – 23.5% more, and 60+ get 26,6% more as a wage premium.

The model (1.2) estimation results are (partly) presented in Table 1.

Table 1

Model (1) estimation results

Variable	Coefficient value
constant	8,942*** [0,188]
FL skills	0,268** [0,128]
post-secondary education*FL skills	0,140*** [0,052]
gender	0,326*** [0,020]
regional center*FL skills	-0,150*** [0,052]
engineering*FL skills	-0,388** [0,198]
construction*FL skills	-0,344** [0,149]
agriculture*FL skills	-0,424** [0,205]
operating controls*FL skills	-0,285* [0,157]
education*FL skills	-0,232* [0,119]
science*FL skills	-0,298** [0,149]
trade*FL skills	-0,273** [0,122]
church*FL skills	-0,534*** [0,156]
chemical industry*FL skills	-0,533*** [0,181]
FL skills * age 30–40	0,138* [0,075]
FL skills * age 40–50	0,220*** [0,078]

End of Table 1

FL skills * age 50–60	0,235*** [0,090]
FL skills * age 60+	0,266** [0,115]
Number of observations	3970
R-squared	0,359
F-statistic	26,802***

Note: standard errors are in brackets [] (heteroscedasticity consistent); *: p-value < 0.1, **: p-value < 0.05, ***: p-value < 0.01.

Interview part

The interview part consists of two interviews with consulting companies: KPMG (since 8th June, 2022 — Kept in Russia) and SBS Consulting (the interviews were conducted in 2022). Members of both companies were asked a list of questions on FL policy.

High command of English is required in both companies (B2 level and higher). Other foreign languages knowledge is welcome but not paid off. In KPMG, though, non-English foreign speakers can be needed in certain top positions. English is used as a part of corporate culture in KPMG and SBS Consulting. There is no direct FL premium in either company, though there can be indirect effect of FL skills on wages in the sense of better promotion chances.

Conclusions

The key results of the paper are as follows. There is a FL wage premium in Russian labour market, and it depends on such factors as age, education, occupation, region type. The premium is the same for male and female, though. In the basic regression, the premium is 26,8%. There has been revealed negative wage premium in certain manufacture sectors.

FL policies in KPMG and SBS Consulting are similar in the sense of a high command of English required and the career prospects for those with good FL skills.

References:

1. J. Liwiński. «The wage premium from foreign language skills». *Empirica*, 2019. Vol.46, pp.691-711.
2. B. Chiswick, P. Miller. «The economics of language: International analyses». Routledge, 2007.
3. W. Oi, T. Idson. «Firm size and wages». *Handbook of labor economics*, 1999. Vol.3, pp. 2165-2214.
4. A. Di Paolo. «Returns to foreign language skills in a developing country: The case of Turkey». *The Journal of Development Studies*, 2015. Vol.51, pp. 407-421.

Тарасова Н.А., Васильева И.А.
Москва, ЦЭМИ РАН

О ДИНАМИКЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ РФ

В отчёте 2016 г. эксперты консалтинговой компании New Word Wealth сочли экономику России самой несправедливой: тогда в РФ только 12% всего благосостояния распределялись на 143,5 млн. граждан, а основная часть его (88%) приходилась на долю долларовых миллионеров (62%) и миллиардеров (26%). И в ежегодном докладе Общественной палаты РФ в конце 2018 г. отмечалось, что по неравенству в распределении богатства Россия занимает одно из «первых» мест в мире. В целом, по исследованию Word Inequality Lab., разрыв между богатыми и бедными в РФ тогда находился на уровне 1905 г.

Но эта ситуация изменилась за последние годы. По неравномерности распределения доходов Россия теперь находится в середине списка (79 место из 162 стран), так как, по индексу Джини, неравенство в РФ выражено сильнее, чем в большинстве европейских стран (например, в Германии, Франции, Великобритании) и в Китае, – но не столь явно, как в США, Бразилии, Турции. По данным Росстата, динамика индекса Джини говорит о постепенном сглаживании доходного неравенства в России – это важно, хотя пока избыточны оба уровня (по богатству и по доходам) [1].

Год	1992	1995	2000	2010	2020	2021	2022	2023
Коэффициент Джини	0,289	0,387	0,394	0,421	0,406	0,409	0,402	0,36 (прогноз)

Рис.1. Коэффициент Джини в России

В сфере *налоговой политики* много лет ученые-экономисты ратуют за ввод прогрессивного подоходного налогообложения; в последние годы и в Госдуме хотя бы обсуждался подобный вариант. В 2021 г. введен так называемый «налог на богатых» с 15%-ой ставкой НДФЛ (вместо обычной 13%) с годового дохода человека более 5 млн. руб. В 2022 г. заместителем председателя комитета по бюджету и налогам М.В. Щаповым было предложено повысить ставку НДФЛ до 25% при годовом доходе более 10 млн. руб. либо до 40-50% при сверхприбыли – и при этом снизить ставку до 0-5% при зарплате не выше МРОТ (МРОТ в 2022 г. – 13890 руб./мес). Цель – сократить разрыв в доходах (соответственно и социальную напряженность в обществе), притом без оттока капитала [2].

В октябре 2023 г. в Госдуму внесен законопроект о внедрении прогрессивной шкалы НДФЛ. Авторы законопроекта из ЛДПР предлагают вообще не облагать сбором тех, кто зарабатывает менее 360 тыс. руб. в год,

13-процентная ставка должна применяться при заработке до 5 млн. руб. Доход до 10 млн. руб. предполагает фиксированный налог в 603 тыс. руб. и 15% от суммы, превышающей 5 млн. руб. Предполагается, что больше всех заплатят граждане при доходе более 100 млн. руб. – 35% от превышения этой суммы плюс 26 млн. руб. Однако в Минфине заявляют об отсутствии планов менять шкалу НДФЛ в ближайшее время.

В августе 2023 г. подписан закон, устанавливающий 10-процентный налог на сверхприбыль для крупных компаний (англ. excess profit tax или windfall tax) – дополнительный прямой корпоративный налог, выплачиваемый компаниями помимо стандартных налогов с прибыли, оборота и т. д. Единовременный налог на сверхприбыль заплатят крупные компании, у которых средняя арифметическая величина прибыли за 2021-2022 гг. превысила 1 млрд. руб. Налоговая база будет рассчитываться как *прирост* среднеарифметической величины прибыли за 2021 и 2022 гг. над средней арифметической величиной прибыли за 2018-2019 гг. При этом данный налог не затронет:

- малый бизнес, плательщиков единого сельхозналога;
- компании, добывающие и экспортирующие нефть, газ, уголь;
- застройщиков, реализующих проекты с привлечением средств граждан через эскроу-счета при условии, что эти организации в 2021-2022 гг. не выплачивали дивиденды;
- кредитные организации и некредитные финансовые организации, в отношении которых осуществляются меры по предупреждению банкротства;

– компании, которые в 2018-2019 гг. не имели выручки от реализации.

Особый порядок расчета налога установлен для компаний, у которых в 2022 г. прибыль по сравнению с 2021 г. уменьшилась более чем в два раза. Данный разовый сбор в бюджет призван пополнить доходную часть на 300 млрд. рублей.

Введение налога на сверхприбыль прошлых лет обусловлено экономической ситуацией и тем фактом, что за 2021-2022 года (по сравнению с 2018-2019 годами) наблюдался достаточно высокий уровень конъюнктурных доходов в некоторых отраслях экономики [1].

При этом непосредственно влияющую на доходы населения российскую политику занятости характеризует своевременный учет теоретически и практически важного явления – поддерживаемой государством вынужденной занятости (ВЗ) работников и предпринимателей как необходимого элемента социально ориентированной политики занятости. Тем самым была ликвидирована главная угроза – недопустимой (экономически, социально, политически) в условиях РФ массовой безработицы и в переходный период, и позднее в кризисные периоды (в т. ч. вызванные «антироссийскими» санкциями).

Начиная с переходного периода, Росстат стал публиковать как данные и о полной ВЗ – в форме простоев или неоплачиваемых административных отпусков (названных как-то президентом «вынужденными»), – и о неполной ВЗ в виде сокращенных рабочих дней. Важно, что при любой форме ВЗ сохранялись социальные права работников, предохраняющие их от прекариатизации. При этом для условий РФ представляется некорректным, в частности, прямое сопоставление явлений вынужденной занятости в России и методов «сокрытия» структурной безработицы в США после кризиса 2008 г. (например, в работе ведущего эксперта Аналитической группы «С.Т.К.» В.Ш. Сургуладзе [3]). Отметим, что в РФ уровень оплаты труда, как и пособия безработным, ниже, чем во многих развитых странах (хотя пособие может выплачиваться дольше). Но это наглядно показывает, что опасность прекариатизации определяется отнюдь не нищетой, а, в основном, «ненахождением» людьми доступной работы и места в жизни.

В общем, в России много лет (благодаря поощряемой властями ВЗ) функционирует система создания рабочих мест для более или менее бедных слоев населения. Это определяет один из двух основных автоматических стабилизаторов «денежной» ситуации в стране, согласно ММТ (Modern Monetary Theory) – современной денежной теории (СДТ). Вторым таким автоматическим стабилизатором является система повышенных налогов на богатых при прогрессивном налогообложении

При росте антироссийских санкций в 2022 г., по данным Росстата, уровень безработицы в РФ (по методологии МОТ) оставался на минимуме в 3,7% (при глобальном уровне 2022 г. – 5,9%). В итоге численность безработных в России в 2022 г. снизилась на 445 тыс. человек – на 13,8% относительно итогов 2021 г. (правда, в некоторых регионах безработица выросла). В марте 2023 г. уровень безработицы населения в возрасте 15 лет и старше составил 3,5%. По данным Росстата [4]:

Уровень безработицы в 2023 г. (в среднем за месяц)			
І квартал	ІІ квартал	июль	август
3,5%	3,2%	3,0%	3,0%

Рис.2. Уровень безработицы в 2023 г.

Важно, что в РФ большое значение, особенно с наступлением пандемии, придается государственной поддержке занятости (в т.ч. вынужденной) и доходов. Так, еще с 2021 г. в РФ реализуется 2-й этап обновленной госпрограммы «Содействие занятости населения» национального проекта «Демография», в рамках которой осуществляется: профессиональное обучение и дополнительное профессиональное образование граждан, ищущих работу через органы службы занятости; содействие работодателям в привлечении трудовых ресурсов в рамках реализации региональных программ повышения их мобильности; и т.д. В 2022 г. предпринятые правительством меры

помогали компаниям сохранить трудовые коллективы, переобучить сотрудников, если производственные процессы менялись, а в рамках нацпроекта «Демография» граждане могли получить навыки, востребованные на локальных рынках труда.

В 2023 г. продолжают действовать программы по поддержке занятости и доходов с дополнительной помощью для более 370 тыс. соискателей и работников. По планам Минтруда, будет обеспечено: финансирование временных работ для 123,3 тыс. сотрудников предприятий; почти для 13 тыс. работников промышленных предприятий государство профинансирует программу переобучения; свыше 40 тыс. зарегистрированных безработных смогут принять участие в оплачиваемых общественных работах, получая дополнительный доход к пособию по безработице. Охват программой переобучения в рамках нацпроекта «Демография» составит 139 тыс. человек, а в 2024 г. – не менее 104 тысяч человек с субсидированием найма 53 тыс. граждан. В целом в 2023-2024 гг. пройти бесплатное переобучение или получить дополнительное профобразование смогут и безработные граждане, и сотрудники, находящиеся под риском увольнения, и отдельные категории граждан (в возрасте до 35 лет или старше 50 лет, женщины с маленькими детьми), а также беженцы с Украины. Уже заключены договоры на участие во временных и оплачиваемых общественных работах 32 тысяч человек.

Отметим, что при пандемии вообще заметно социализировалась политика доходов населения, впервые включавшая неоднократно различные социальные выплаты и льготы для поддержания уровня жизни россиян. Этот уровень на 20% выше, чем был в СССР, причем уровень бедности в России может быть вдвое снижен ранее 2030 г. Но и пандемия, и антироссийские санкции все же вызывали ухудшение материального положения многих семей. Поэтому с учетом инфляции социальные выплаты, прежде всего, направлялись пенсионерам и семьям с детьми. Так, еще в 2021 г. единовременную (и не подлежащую судебным и иным удержаниям) выплату 10 тыс. рублей получили, по оценке заместителя главы Минтруда О.В. Баталиной, 43 миллиона пенсионеров. В октябре, по распоряжению премьер-министра М.В. Мишустина, было направлено 28,3 млрд. рублей из госбюджета для выплат (в размере 50-100% регионального прожиточного минимума) семьям с детьми 3-7 лет и низким доходом и 5,9 миллиардов – для многодетных семей. Принята также дополнительная индексация пенсий и материнского капитала (при намеченном росте среднего размера пенсии до 20 тысяч рублей в 2024 г.). Социальные и государственные пенсии были проиндексированы для 4 млн. россиян с 1 апреля 2022 г. на 8,6% с учетом реальной инфляции. Предпринимались различные меры по поддержке уровня доходов населения «низкодоходного» или потерявшего работу (последнее, кстати, в иных странах грозило бы проявлениями прекариатизации). Уже с 2021 г. потерявшие работу стали получать максимальное пособие (12 130

рублей); были увеличены пособия и для семей с детьми, в которых один из родителей стал безработным и т.д. Госдума на 2022 г. повысила МРОТ до 13 890 рублей (по прогнозу Минэкономразвития, при ПМ, равном 3 026 рублей) [4].

Если среднедушевой доход в семье ниже ПМ, то с государственными органами социальной защиты может быть заключен социальный контракт: о переобучении граждан, открытии своего дела, развитии личного подсобного хозяйства, устройстве на работу и пр.

Не случайно еще в январе 2021 г. на заседании Совета по стратегическому развитию и национальным проектам В.В. Путин подчеркнул, что борьба с бедностью – наш безусловный приоритет, который прямо связан с ответом на демографический вызов. В том же году был введен упомянутый выше «налог на богатых», что привело к весьма эффективному и неожиданному результату: по оценкам экспертов, с января 2021 г. по январь 2022 г. вместо ожидаемых примерно 60 млрд. руб. было получено в 10 с лишним раз больше – 636 млрд. рублей.

Это могло бы помочь при планируемом правительством снижении к 2030г. уровня бедности в РФ в 2 раза (до 6,6%). В настоящее время при определении уровня бедности Росстат применяет параметр «граница бедности», введенный в конце 2021 года. Он соответствует значению стоимости потребительской корзины в IV квартале 2020 г. (так называемой базовой границы бедности), умноженной на индекс потребительских цен за истекший период к IV кварталу 2020 г. До 2021 г. в качестве критерия границы бедности использовался показатель величины прожиточного минимума, базирующийся на стоимости потребительской корзины на соответствующий момент времени с учетом обязательных платежей и сборов.

Таблица 1

Граница бедности*

Годы	Численность населения с доходами, ниже границы бедности, млн. чел.	в % от общей численности населения	Граница бедности (руб./месяц)
2019	18.0	12.3	10 890
2020	17.7	12.1	11 312
2021	16.0	11.0	11 908
2022	15.3	10.5	13 545
II кв. 2023	15,7	10,8	1484

* По данным Росстата

По сравнению с II кварталом 2022 г. доля малоимущего населения сократилась на 1,3% или на 1,9 млн. человек, с 17,6 млн. до 15,7 млн. человек. В целом, за I полугодие 2023 г. число тех, чьи доходы были ниже границы бедности, сократилось по сравнению с I полугодием 2022 г. на 1,6 млн. человек (с 18,9 млн. человек до 17,3 млн. человек) или на 1,1%. Граница бедности в I

полугодии 2023 г. составила 14 106 руб. (в I полугодии 2022 г. – 13 365 руб.). При этом уровень бедности в апреле – июне 2023 г. снизился по отношению к аналогичному периоду прошлого года (на 2,5%), даже если считать его по старой методологии, по старой методике, во II квартале 2023 г. уровень бедности составил бы примерно 12%. Целевое значение уровня бедности в 2023 г. – 10,0%.

Теперь сопоставим данные Росстата (без учета ДНР, ЛНР и новых областей РФ) по среднедушевому денежному доходу и зарплате в РФ [4].

Таблица 2

Динамика доходов населения*

	Среднедушевой денежный доход (руб.)	в % к		Реально располагаемый доход, % к	
		соответствующему периоду предыд. года	предыдущему периоду	соответствующему периоду предыд. года	предыдущему периоду
2020 г.					
ГОД	36 240	102,1		98,0	
2021 г.					
ГОД	40 304	111,2		103,3	
2022 г.					
1квартал	37 136	113,7	77,8	102,0	74,7
2квартал	44 168	115,4	118,9	100,0	112,5
3квартал	44 689	109,4	101,2	94,7	100,0
4квартал	53 248	112,0	119,6	99,8	118,8
ГОД	44937	112,6		99,0	
2023 г.					
1квартал	41 709	112,3	78,1	104,4	78,1
2квартал	47 798	108,2	114,6	105,3	113,5

* По данным Росстата

Средний размер зарплаты с января по июнь 2023 г. в реальном выражении увеличился на 6,9% к тому же периоду 2022 г., следует из данных Росстата. По итогам января-мая реальные зарплаты повысились на 6%. В номинальном выражении также наблюдается ощутимый прирост. В июне среднемесячная начисленная заработная плата составила 76 604 руб., что на 14,1% выше показателя годом ранее. Номинальная зарплата по сравнению с маем приросла на 5,2% (см. табл. 3) [4].

Таблица 3

Динамика среднемесячной номинальной начисленной и реальной ЗП*

	Среднемесячная номинальная начисленная зарплата, руб.	в % к		Реальная начисленная ЗП в % к	
		соответствующему периоду предыд. года	предыдущему периоду	соответствующему периоду предыд. года	предыдущему периоду
2022 г.					
1квартал	60101	115,0	95,5	103,1	90,7
2квартал	63784	110,6	106,0	94,6	99,1
3квартал	61385	112,2	96,1	98,1	97,0
4квартал	71377	112,7	116,2	100,5	114,7
ГОД	65338	114,1		100,3	
2023 г.					
1квартал	66778	110,7	93,5	101,9	91,7
2квартал	73534	114,4	110,0	111,4	108,8
июль	71419	113,9	92,9	109,2	92,3

* По данным Росстата

В июне этого года на ПМЭФ президент страны подчеркнул, что МРОТ будет индексироваться опережающими темпами, увеличивая отрыв МРОТ от прожиточного минимума. С 1 января 2023 г. МРОТ был повышен на 6,3% – до 16 242 рублей в месяц, а с 1 января 2024 года МРОТ увеличится на 18,5% и составит 19 242 рублей, что будет гораздо выше и темпов инфляции, и темпов роста зарплат в стране в целом. Суммарное повышение МРОТ позитивно отразится на доходах 4,8 млн. человек. А к 2030 г. МРОТ должен вырасти в номинальном выражении как минимум вдвое, что станет дополнительным стимулом для роста ЗП по стране в целом. Причем «профессиональные кадры будут работать только там, где труд достойно оплачивается» [5].

В области пенсионного обеспечения в 2023 году проведены мероприятия, направленные на повышение общего уровня пенсионного обеспечения граждан в порядке и сроки, установленные пенсионным законодательством. Так, с 1 января 2023 года страховые пенсии неработающих пенсионеров были проиндексированы на 4,8%, при этом с учетом промежуточной индексации с 1 июня 2022 года на 10% совокупное увеличение страховых пенсий неработающих пенсионеров с 1 января 2023 года к 1 января 2022 года составило 15,3%, что выше фактического индекса роста потребительских цен за 2022 год, составившего 11,9 процента. Также с 1 апреля 2023 года размеры социальных пенсий (3,2 млн. получателей) проиндексированы с учетом темпа роста

прожиточного минимума пенсионера (ПМП) в отчетном году на 3,3%, что превышает величину ПМП за 2022 год в 1,046 раза.

Средний размер назначенных пенсий во II квартале 2023 г. составил 19 455 руб., увеличившись по сравнению с аналогичным периодом 2022 г. на 11,5%, в реальном выражении размер пенсий вырос на 8,6%.

Объем социальных выплат населению во II квартале 2023 г. составил 4,1 трлн. руб., увеличившись по сравнению со II кварталом прошлого года на 100 млрд. руб. [4].

В рамках прогноза социально-экономического развития на 2024-2026 годы Минэкономразвития России был скорректирован ряд ключевых макропараметров по сравнению со сценарными условиями функционирования экономики РФ и основными параметрами прогноза социально-экономического развития РФ на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов, подготовленными в апреле 2023 года [6].

В рамках базового варианта прогноза приняты следующие параметры: рост реальных располагаемых денежных доходов населения средним темпом 2,6% в год в 2024-2026 годах, увеличение реальных денежных доходов населения продолжится со средним темпом 2,8% в год. Рост доходов будет поддержан, прежде всего, за счет трудовых и предпринимательских доходов при реализации в полном объеме всех принятых мер социальной поддержки. Ситуация на рынке труда продолжит оставаться стабильной благодаря реализации мер поддержки Правительства РФ, направленных на стимулирование уровня участия населения в рабочей силе, повышение гибкости рынка труда, развитие системы профессиональной переориентации кадров. Так, численность занятого населения к 2026 году возрастет до 74,0 млн. человек (в 2023 году – 72,8 млн. человек) при сохранении безработицы в среднесрочной перспективе на уровне 3,1%. Одновременно с этим в 2024-2026 годах ожидается увеличение номинальных заработных плат в среднем на уровне 7,7% в год, а также рост реальной заработной платы на 2,5%. Росту заработной платы будет способствовать ежегодное повышение МРОТ. С 1 февраля 2024 года планируется повысить социальные выплаты на 7,5%.

Российская экономика обретает принципиально иное качество, начиная развиваться по новой модели.

Список использованной литературы:

1. Тарасова Н.А., Васильева И.А. Дальнейшая социализация российской политики доходов, налогов и занятости // Материалы V Российского экономического конгресса РЭК-2023 (в печати).
2. Депутат Госдумы Щапов предложил... 09.01.2022. URL:[https:// www. kommersant.ru /doc/5156386](https://www.kommer-sant.ru/doc/5156386)
3. Сургуладзе В.Ш. Прекариат – новый революционный класс информационной эпохи: глобальная трансформация рынка труда и ее социально-экономические и политические последствия // Проблемы национальной стратегии. 2018. № 4. С.210-227.
4. Доклад «Социально-экономическое положение России». Январь-август 2023 года. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/50801>.

5. Доклад Путина В.В. на пленарном заседании ПМЭФ //РБК, 16.06.2023. – URL: <https://www.rbc.ru/politics/16/06/2023/648c10fe9a79478a19961b82>.

6. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/makroec/prognozy_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya/prognoz_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya_rf_na_2024_god_i_na_planovyy_period_2025_i_2026_godov.html.

Трофимова Н.А.
Москва, ЦЭМИ РАН

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ В УСЛОВИЯХ ИНФОДЕМИИ

В настоящее время человеческий капитал все чаще становится одним из факторов лидерства экономики той или иной страны. Способность эффективно использовать и развивать знания и умения людей, а также применять их в своей профессиональной деятельности ведет к повышению показателей эффективности деятельности, к росту добавленной стоимости и производительности труда, что обеспечивает как прямой, так и косвенный вклад в ВВП страны. Понятие человеческого капитала тесно связано с понятием социальный капитал. Качество человеческого капитала определяет степень развитости социальных связей и культуры общества [1].

По данным Всемирного банка на 2022 год, около 64% мирового благосостояния составляет человеческий капитал, что делает его не менее важным источником развития экономики по сравнению с энергетическими ресурсами и современными технологиями.

Целью работы является анализ влияния фейковых новостей на человеческий капитал в условиях инфодемии.

Понятие «человеческий капитал» можно рассматривать в узком и широком его понимании. В узком смысле под человеческим капиталом подразумевается образование, полученное человеком, его умения и навыки, используемые им в профессиональной деятельности. В широком же смысле человеческий капитал представляет собой совокупность врожденных способностей, творческого потенциала, морального и психического здоровья, накопленных и усовершенствованных путем инвестиций в образование, профессиональный опыт, здоровье и культуру, необходимых для трудовой деятельности, приносящей доход их обладателю [2].

В настоящее время выделяются следующие виды человеческого капитала:

- национальный человеческий капитал – умственные, физические и трудовые способности рассматриваются как одна из составляющих национального богатства, способствующая развитию всей экономики страны;
- человеческий капитал организации – рассматривается как составляющая деятельности отдельной компании, способствующая повышению результатов ее деятельности;
- индивидуальный человеческий капитал – представляет собой фактор, способствующий повышению уровня жизни индивида и его дохода.

Индивидуальный человеческий капитал является основой всех видов человеческого капитала и включает в себя общие и специфические

составляющие. Общие составляющие представляют собой капитал образования, здоровья и культуры человека, а специфические составляющие учитывают особенности социализации личности, степень вовлеченности в корпоративную культуру, предпринимательские и творческие способности и характеризуют потенциал социального взаимодействия индивида. Необходимо отметить, что капитал здоровья играет ведущую роль в формировании человеческого капитала.

Человеческий капитал обладает характерными особенностями, отличающими его от других видов капитала. Его нельзя продать или передать от человека к человеку, т.е. он не является ликвидным. Функционирование человеческого капитала во многом зависит от человека, которому он принадлежит. Он формируется путем долгосрочных инвестиций из разных источников, а доходы, получаемые человеком от его реализации, принадлежат только ему. Со временем человеческий капитал специфически меняется, т.е. улучшаются или ухудшаются показатели здоровья, образования, культуры.

Видоизменяться человеческий капитал может под воздействием целого комплекса факторов, которые можно объединить в несколько групп:

1. Социально-экономические факторы (состояние рынка труда, общий уровень образования и здоровья населения);
2. Демографические факторы (численность населения, половозрастная структура, темпы прироста населения);
3. Экологические факторы (качество природных ресурсов, общее экологическое состояние страны);
4. Институциональные факторы (государственная политика в социальной и культурной сфере, обеспечение равных возможностей для образования и трудоустройства);
5. Технологические факторы (государственная политика в отношении новых технологий, изменения в использовании коммуникационных технологий) [3].

В настоящее время наиболее существенную роль играют технологические факторы. Основой этих факторов являются информационно – коммуникационные технологии (ИКТ). Развитие ИКТ привело к тому, что мировосприятие людей, их взгляды, привычки и знания о мире в значительной степени формируются под воздействием новостей, получаемых из интернета, прессы и телевидения. Следовательно, качество распространяемой в них информации напрямую влияет на представления человека о процессах, происходящих в мире [4]. Особенно это касается молодых людей, взгляды которых формируются в основном благодаря интернету. В результате ИКТ формируют практически восемьдесят процентов индивидуального и общественного мнения. ИКТ служит основой цифровизации всех сфер деятельности. Пандемия коронавируса ускорила процесс цифровизации в мире и позволила выявить множество рисков. Одним из неблагоприятных последствий ускоренной цифровизации стало распространение всевозможных

фейковых новостей, которое приняло характер информационной эпидемии или так называемой «инфодемии».

Термин инфодемия появился в 2003 году. Оксфордский словарь определяет термин «инфодемия» как распространение разнообразной, часто необоснованной информации о событиях, которая быстро и неконтролируемо распространяется в медиапространстве и рассматривается как средство усиления общественной спекуляции и беспокойства. Появление термина было связано с эпидемией атипичной пневмонии, однако особенно активно этот термин стал использоваться спустя 17 лет для описания распространения информации о коронавирусе. ВОЗ, используя этот термин, заявила, что инфодемия не менее опасна, чем сама эпидемия.

С термином инфодемия тесно связано понятие «фейк». Под фейком (от англ. слова *fake*) понимается нечто фиктивное, созданное с целью искажения действительности или обмана других людей. По смыслу фейк близок понятию лжи, но не тождественно ему. Если ложь – это высказывание, заведомо не соответствующее истине и высказанное сознательно, то фейк как искажение реальности может быть преднамеренным (заранее определенным) и непреднамеренным (обусловленным объективными факторами). Фейк может выступать и как самообман. Фейковость (от англ. слова *fakery*) – зыбкость, непостоянство, фальшивость, мошенничество, фабрикация того, чего не существует. Слово «фейк» стало популярным в европейских странах после выхода книги Мартина Долла «Фальсификация и подделка» в Германии (2012 г.)

Проблема фейковости может рассматриваться в разных аспектах. В экономической теории введено понятие фейковой экономики. Многие исследователи подходят к анализу фейковых новостей с точки зрения политологического анализа. К ним относятся Г. Пенникук, Т. Кэннон, Д. Рэнд, Й. Дрексл, Я. Шнелленбах и др. Активное изучение фейкового феномена наблюдается и в России. В основном эти исследования относятся к сфере правоведения и социологии.

Фейковые новости как явление и их влияние на качество человеческого капитала представляют собой малоизученную область. Исследователям только предстоит дать точное научное определение этому понятию, осуществить его классификацию и типологизацию, оценить степень его влияния на процессы, протекающие в обществе [5].

Тем не менее, принято считать, что фейковые новости – это вбросы информации резонансного характера, целью которых является провоцирование ажиотажа вокруг ложного информационного повода. Наиболее ярким примером является ситуация, связанная с пандемией COVID-19.

Если рассматривать статистику фейков, распространяемых в России в 2020 году, можно заметить, что по своему характеру они в большинстве случаев содержали неподтвержденную информацию, касающуюся здоровья, а также действия властей в сложившихся условиях.

Обилие недостоверной информации привело к снижению темпов вакцинации в России и в мире и повышению риска распространения инфекции для всего общества в целом. Так как физическое здоровье, необходимое для нормальной работоспособности, является частью человеческого капитала, подобные дезинформирующие слухи негативно влияют на его качество.

Помимо физического здоровья, ажиотаж и паника, создаваемые вокруг фейковых новостей, расшатывают психическое состояние людей, приводят к их духовной нестабильности. Из-за неопределенности в период пандемии люди вынуждены постоянно мониторить эту тему, ежедневно пропуская через себя огромный объем новостей, в том числе и фейковых, что только увеличивает тревожность. Излишняя психологическая загруженность и утрата жизненных ориентиров работоспособной части населения может привести к снижению её творческого потенциала и, как следствие, негативно отразиться на результативности трудовой деятельности.

Пандемия COVID-19 распространялась по всему миру примерно с середины 2020 года. Проведенные в мире исследования показали, что дезинформация о болезнях, противоковидной вакцинации и потенциальных побочных эффектах вакцины оказывает неблагоприятное воздействие на показатели вакцинации. В результате была выдвинута гипотеза, что более высокая распространенность дезинформации может оказать большее негативное влияние на решения о вакцинации.

Выявление дезинформации или фейковых новостей на основе больших данных в Интернете является сложной задачей [6]. Наиболее часто применяется система анализа новостей Islander, в которой используется инновационная языковая модель для автоматического просмотра и оценки интернет-новостей, в том числе и оценки подозрительности и подстрекательства в новостях. Эта модель позволяет количественно оценить знание предметной области в сочетании со стилем написания. Данные из базы данных новостей Islander system обычно просматриваются и сохраняются в режиме реального времени. Каждая новость включала заголовок, содержание, источник, время публикации, оценку подозрений и подстрекательства. Новости относят к фейковым новостям, если их оценка подозрительности больше нуля. Баллы подозрительности варьируются от 0 до 1000; более низкие баллы указывают на большую объективность, а нулевой балл преобладают в данных, которые выглядят как распределение Пуассона. Баллы за подстрекательство также варьируются от 0 до 1000 и чаще всего представляют нормальное распределения; более низкие баллы указывают на меньшее количество подстрекательств. Средний балл подстрекательства за неделю может использоваться в качестве переменной.

Google Trends показывает относительную популярность запроса: 100 баллов означают максимальный интерес к теме, а 0 – недостаточное количество информации по ней. При расчёте показателя сервис использует данные с учётом времени и места отправки запросов

Для анализа влияния фейковой информации на решения о вакцинации предлагается использовать следующие переменные: количество случаев заражения COVID-19, количество смертей от COVID-19, общее количество доступных доз вакцины, средний балл Google Trends, процент фальшивых новостей (фейков), средний балл подстрекательства и срок взаимодействия среднего балла Google Trends с процентом фейковых новостей, общее количество прививок и количество вакцинированных лиц.

Основные методы применяемого статистического анализа следующие:

- использование критерия хи-квадрат для анализа процентного содержания фейковых новостей;
- использование многомерной линейной регрессий с пошаговым методом для отбора переменных;
- использование коэффициента инфляции дисперсии (VIF) для выявления мультиколлинеарности среди переменных и удаления вероятных линейных комбинаций переменных;
- использование процедуры Джонсона-Неймана для построения графиков эффектов взаимодействия;
- проверка полученной статистической модели на основе использования валидационных данных.

Апробация методики проводилась на данных Тайваня. Для анализа было собрано 791 183 новостных материалов о COVID-19 и вакцинах из 26 источников новостных интернет-СМИ. В качестве переменных использовались количество доступных доз вакцины, число новые случаи COVID-19, число новых случаев смерти от COVID-19, оценка количества подстрекательств, процент фейковых новостей, число случаев Google Trends (фейки в СМИ), число доз вакцинации на следующей неделе, число новых вакцинированных на следующей неделе [7].

Многомерный анализ выявил статистически значимую взаимосвязь между количеством введенных доз вакцины и количеством доступных доз вакцины, а также уровень взаимодействия для определения процента фейковых новостей и уровней Google Trends. Коэффициент инфляции дисперсии (VIF) для каждого фактора составил менее 10. Коэффициенты регрессии свидетельствуют о том, что существует положительная взаимосвязь между количеством доступных доз вакцины и количеством доз вакцины, введенных в течение следующей недели, и что показатель подстрекательства может отрицательно повлиять на дозы вакцинации на следующей неделе ($R^2 = 0,647$, скорректированный $R^2 = 0,521$, $F = 5,133$; $P = 0.007$). Также существует взаимосвязь между процентом фейковых новостей и уровнем Google Trends ($R^2 = 0,507$, скорректированный $R^2 = 0,395$, $F = 7,714$; $P < 0,001$). Процедура Джонсона-Неймана показала, что, когда процент фейковых новостей превышает 39,3%, уровень Google Trends

оказывает существенное негативное влияние на дозы вакцинации на следующей неделе.

Таким образом, более высокий процент фейковых новостей о COVID-19 и вакцинах в Интернете предсказывает более неблагоприятные последствия для доз вакцинации, введенных на следующей неделе. В течение периода исследования пороговое значение процента фейковых новостей составляло 39,3%. Это число может варьироваться с интервалами исследования. Следовательно, воздействие на население определенного количества фейковых новостей о болезнях и вакцинах негативно влияет не только на капитал здоровья индивидуума, но и на все другие составляющие человеческого капитала, такие как профессиональный и культурный капитал, а также ухудшает потенциал социального взаимодействия людей путем повышения нетерпимости и конфликтности членов общества.

Список использованной литературы:

1. Бирюкова С.С. Как увеличить человеческий капитал и его вклад в экономическое и социальное развитие / А.Г. Вишневский, В.Е. Гимпельсон, Е.Б. Деминцева, М.Б. Денисенко, Р.И. Капелюшников, И.И. Корчагина, Я.И. Кузьминов, Н.В. Мкртчян, Л.Н. Овчарова, А.С. Пузанов, С.Ю. Рощин, О.В. Синявская, Ю.Ф. Флоринская, И.Д. Фрумин, С.В. Шишкин, Л.И. Якобсон. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2018. – С. 6-7.

2. Трофимова Н.А. Роль экономических и социальных факторов в эффективной деятельности фирм// В книге: Системное моделирование социально-экономических процессов. Международная научная школа-семинар имени академика С.С. Шаталина. ТРУДЫ ШКОЛЫ-СЕМИНАРА 30 сентября - 6 октября 2016 г., г. Санкт-Петербург. С. 267 – 271.

3. Пришляк Е.А., Радько С.Г. Исследование факторов, влияющих на формирование человеческого капитала в Российской Федерации // Управление персоналом. – 2018. - № 8 (2) – С. 94-105

4. Акимов А.А., Полищук С.В., Григорьев С.М. Формирование правосознания молодых специалистов оборонно-промышленного комплекса в период инфодемии // Человеческий капитал. – 2020. - № 9 (141) – С. 224-231

5. Маркеры фейка в медиатекстах. Воронеж, 2020. URL: http://sterninia.ru/files/757/4_Izbrannye_nauchnye_publicacii/Psiholingvistika/Markery_fejka.pdf

6. Lazer DMJ, Baum MA, Benkler Y, Berinsky AJ, Greenhill KM, Menczer F, et al. The science of fake news. Science 2018 Dec 09;359(6380):1094-1096

7. Chen Y, Chen Y, Yang K, Lai F, Huang C, Chen Y, Tu Y. The Prevalence and Impact of Fake News on COVID-19 Vaccination in Taiwan: Retrospective Study of Digital Media. Journal of Medical Internet Research, Vol 24, No 4 (2022).

Ельцов И.С.
Екатеринбург, УрФУ

**СТАДНЫЙ ЭФФЕКТ НА РЫНКЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ФОНДОВ
НЕДВИЖИМОСТИ (REIT) В ПЕРИОДЫ ВНЕШНИХ ШОКОВ**

Мировой фондовый рынок – это составная часть мирового финансового рынка, на котором производятся операции с ценными бумагами. Одним из участников фондового рынка являются инвестиционные фонды недвижимости (Real Estate Investment Trust – REIT). REIT – это компании, владеющие и, как правило, управляющие недвижимостью, приносящей доход.

Рынок недвижимости оказывает серьезное влияние ВВП за счет глубокой интеграции с большим количеством отраслей, от производства стройматериалов до банковского сектора. Однако анализ рынка недвижимости является довольно сложной задачей, поскольку рынок недвижимости характеризуется высокими транзакционными издержками, отсутствием ликвидности и низкой периодичностью данных, которые не всегда можно наблюдать или систематически собирать. Чтобы преодолеть эти препятствия, исследователи обычно используют данные инвестиционных фондов недвижимости (REIT) для облегчения таких проблем. REIT оказались в эпицентре исследовательского интереса, поскольку их доходность не страдает от ошибок измерения и высоких транзакционных издержек по сравнению с другими инвестициями в недвижимость. Фактически, по данным (Philippas N. и др., 2013; Ghysels E. и др., 2013; Lee M. L. & Chiang K., 2010; а также Lai R. N. & Zhou R. T., 2008), REIT представляют собой очень хороший индикатор рынка недвижимости, обеспечивая в то же время высокочастотные наблюдаемые данные, поскольку акции REIT торгуются как обыкновенные акции. Более того, REIT доступны всем инвесторам, независимо от размера их портфелей, что делает этот класс активов особенно успешным для привлечения инвестиционного капитала.

REIT как класс активов приобретают все большее значение с начала 1990-х годов. По данным Национальной ассоциации инвестиционных фондов недвижимости (NAREIT), рыночная капитализация REIT в США выросла с 8,7 миллиардов долларов в 1990 году до 389 миллиардов долларов в 2010 году (Zhou, J. & Anderson, R.I., 2013) и более 1.27 трлн. долларов на конец 2022 года (www.reit.com).

Несмотря на растущее значение рынка REIT в научном сообществе наблюдается весьма скудная информация по данным фондам, при этом

масса исследований по акциям, глобальному и локальным фондовым, сырьевым и другим рынкам. Сегодня растет необходимость более пристального изучения REIT. К примеру, в США для частных лиц и многих небольших организаций REIT часто составляют большую часть их альтернативных инвестиционных активов, доля которых обычно находится в диапазоне 10% (Zhou, J. & Anderson, R.I., 2013).

REIT классифицируются следующим образом:

– Долевые REIT. Большинство REIT являются публично торгуемыми долевыми REIT. Фондовые REIT владеют или управляют приносящей доход недвижимостью. Рынок и Nareit часто называют долевыми REIT просто REIT.

– mREIT – mREIT (или ипотечные REIT) обеспечивают финансирование приносящей доход недвижимости путем покупки или создания ипотечных кредитов и ценных бумаг, обеспеченных ипотекой, и получения дохода от процентов по этим инвестициям.

– Гибридные REIT сочетают в себе долевыми и ипотечные.

– Публичные нелистинговые REIT. Публичные нелистинговые REIT (PNLR) зарегистрированы в SEC, но не торгуются на национальных фондовых биржах.

– Частные REIT. Частные REIT – это предложения, освобожденные от регистрации SEC и акции которых не торгуются на национальных фондовых биржах.

REIT инвестируют в широкий спектр типов недвижимости, включая офисы, многоквартирные дома, склады, торговые центры, медицинские учреждения, центры обработки данных, вышки сотовой связи, инфраструктуру и отели. Большинство REIT фокусируются на определенном типе недвижимости, но некоторые владеют несколькими типами недвижимости в своих портфелях.

Большинство мировых REIT следуют общей схеме и принципам, установленным в США несколько десятилетий назад с различными нюансами местного законодательства. При этом более 60% мировой капитализации приходится на REIT США. В связи с этим в данной работе за основу берутся данные по рынку REIT США.

Что касается России, у здесь существуют свои аналоги инвестиционным трастам недвижимости. Финансовый рынок России перенял опыт западных стран, и таким образом создал свой тип закрытого паевого инвестиционного фонда недвижимости (ЗПИФН).

Основные отличия REIT и ЗПИФН:

1. Согласно ст. 10 Федерального закона № 156-ФЗ «Об инвестиционных фондах», ПИФ представляет собой «обособленный имущественный комплекс, состоящий из имущества, переданного в доверительное управление управляющей компании», и не является юридическим лицом. Согласно американскому законодательству, инвестиционные трасты REIT являются юридическими лицами, не должны быть финансовым учреждениями или

страховыми компаниями.

2. Организационно-правовая форма Инвестиционных фондов REIT в США – корпорация или траст. Управляются советом директоров или доверительным собственниками. В России форма организаций ПИФа без корпоративного статуса. Представляют управляющие компании: банки, страховые компании, брокеры.

3. REIT могут получать доход от аренды недвижимости, роста стоимости долей и от инвестиций строительства в недвижимость. При этом не менее 75% общего дохода должно получаться от арендной платы или от процентов ипотечного кредитования. Российскими фонды недвижимости основную часть прибыли получают от инвестиций в строительство недвижимости и лишь 10-15% приходится на арендную плату.

4. REIT распределяют ежегодно порядка 90% налогооблагаемого дохода в качестве дивидендов между инвесторами. Российские ЗПИФН дивиденды реинвестируют. Пайщики имеют право на средства только после закрытия фонда. В некоторых случаях, УК допускают выплату промежуточных доходов.

Таким образом закрытые паевые инвестиционные фонды (ЗПИФ) не являются эквивалентом REIT.

В качестве одной из зависимых переменных, характеризующей фондовый рынок и инвестиционные фонды, в частности, многие исследования используют доходность, измеряемую через различные показатели (Alam M. 2022; David C. L. и др., 2020; Hiang L. K. и др., 2006). В нашем случае в качестве наиболее удобного показателя доходности REIT, используется индекс общей доходности для рынка недвижимости США – FTSE NAREIT. Классические детерминанты доходности REIT можно условно разделить на несколько групп.

1) Макроэкономические, характерные фондовому рынку в целом:

– (Ngo T., 2017) оценивает модель избыточной доходности REIT по отношению к обменному курсу доллара США, при этом учитывая другие факторы, такие как рыночная доходность, размер фирмы и три фактора Фамы-Френча. Он обнаружил, что на доходность долевых REIT отрицательно влияют колебания обменных курсов. Те же факторы не оказывают влияния на доходность ипотечных REIT и гибридных REIT.

– (Giliberto M. & Shulman D., 2017) исследовали чувствительность долевых REIT к процентным ставкам. Установлено, что степень чувствительности долевых REIT к процентным ставкам меняется со временем.

– (Liow H. K. и др., 2006) рассматривают влияние волатильности ряда макроэкономических переменных (ВВП, инфляция, денежная масса, процентная ставка и обменный курс) на доходность REIT четырех основных рынков, а именно Сингапура, Гонконга, Японии и Великобритании.

– (Gupta, R. и др., 2019) в качестве влияющих факторов выделяют ключевую ставку, инфляцию и уровень безработицы.

– (Gupta, R. & Marfatia H. A., 2018) рассмотрели влияние нетрадиционных шоков денежно-кредитной политики в США на REIT развивающихся рынков. Результаты показывают, что QE оказывает (сильное) положительно значимое, но кратковременное воздействие на доходность REIT развивающихся рынков.

– (Fei P., и др., 2010; Liow K. H. & Yang H., 2005; Yung K. & Nafar N., 2017) в своих исследованиях доказывают, взаимосвязь между доходностью REIT и общей доходностью фондового рынка.

2) Микроэкономические. Детерминанты на уровне компании:

– (Sun L. и др., 2015) выявили, что кредитное плечо и срок погашения долга оказывают статистически значимое влияние на доходность REIT на уровне компаний. (Alcock J. & Steiner E., 2018) подтвердил данное влияние и установил, что в долгосрочной перспективе, эффект асимметричен.

– Согласно исследованию (Bond S. & Xue C., 2017) два основных фундаментальных фактора – прогнозируемость возврата инвестиции и прибыльность компании оказывает значительное влияние на доходности REIT.

Исходя из проведенного литобзора классические детерминанты не полностью описывают рынок REIT в периоды до, после и во время различных шоков. Данное наблюдение также подтверждается и некоторыми работами, которые показали, что REIT имеют тенденцию демонстрировать иное рыночное поведение, чем обычные рынки акций. (Anderson, R. I. И др., 2010) показали, что REIT более волатильны к неожиданным изменениям в денежно-кредитной политике, чем фондовые рынки. Монетарный шок оказывает почти вдвое большее влияние на REIT по сравнению с рынками акций в режимах с высокой дисперсией. (Zhou, J., & Anderson, R.I., 2012) показали, что рынки REIT демонстрируют значительно более высокие экстремальные риски, измеряемые показателями VaR и ES. Где VaR – это максимальный убыток, который инвестор может понести за определенный период времени с заданной вероятностью, а ES – средний размер потенциального убытка, учитывая, что убыток превышает VaR. В совокупности эти исследования показывают, что стоит изучить рынок REIT более детально.

Динамика рынка не всегда соответствует воздействию классических факторов влияния, что демонстрирует наличие других факторов, которые еще не исследованы. При этом многочисленные исследования подтверждают, что в условиях шоковых ситуаций на валютном и фондовом рынках значимую, а то и приоритетную роль приобретают поведенческие факторы (Cheng T., 2022; Santi C., 2023; Lee J. B. T., 2023) в основе которых лежат поведенческие теории и стадный эффект (De Bondt, W. F., & Thaler, R., 1985).

Таким образом, понимание стадного поведения имеет глубокие последствия для построения портфеля. Кроме того, стадность REIT требует независимого изучения из-за своей уникальной структуры (т.е. 90% выплаты дохода в виде дивидендов) и отличительных характеристик (акции с малой

капитализацией и низкие объемы торгов).

Теория стадного поведения и эффект толпы представляют основу современной поведенческой экономики. Под толпой в психологии понимается бесструктурное временное скопление людей, не имеющее четкой цели, члены которого обладают схожим эмоциональным состоянием и объектами внимания.

Стадность или поведение толпы в поведенческой экономике характеризуется как аномальное и иррациональное синхронизированное движение цен на активы, не оправданное их фундаментальными ценностями. Так образуются резко переоцененные «пузыри»; или недооцененные активы (Friedman B. M., 1984 & Dreman D. N., 1979).

Внешние шоки, к которым относятся финансовые кризисы, эпидемии и т.д., оказывают влияние на поведение инвестора и потребителя, которые в условиях таких шоков могут принимать иррациональные решения, показывая так называемое «стадное» поведение. (Li T. и др., 2023) показали, что настроения в социальных сетях оказывают значительное влияние на стадное поведение на китайском фондовом рынке, большинство инвесторов на котором являются частными. (Yang W. R. & Chuang M. C., 2023) подтвердили результаты предыдущих исследований и обнаружили стадное поведение инвесторов на фондовых рынках Китая, Тайваня и США в нестабильные периоды включая пузырь доткомов 2001 года и глобальный финансовый кризис 2009 года. (Hasan I. и др., 2023) исследовал ежедневную информацию по фондовым рынкам 33 стран и обнаружил существенные доказательства стадного поведения во время кризиса еврозоны, краха рынка Китая в 2015-2016 годах, после голосования по Брекситу и во время пандемии Covid-19.

Болезни и эпидемии способны вызывать истерию, панику и хайп. Распространение психических расстройств с проявлением паники и истерии прогнозируемо проявляется при биологических угрозах популяции (Radosavljevic V. и др., 2009). При ощущении риска собственному здоровью инвесторы более иррационально воспринимают риски, что может привести к падению рынков (Decker S. & Schmitz H., 2016). Что касается пандемии covid-19, то о стадном поведении инвесторов на фондовых рынках говорят множество работ, вот лишь некоторые (Jiang R. и др., 2022; Alexakis C. и др., 2023; Nguyen H. M. и др., 2023). В век стремительного распространения информации любой системный шок вызывает беспрецедентное освещение в новостях и распространение информации по всему миру. Как следствие, всеобщая паника, порождаемая новостными агентствами и возникновение стадного эффекта на фондовых рынках.

Стадное поведение необходимо изучать и документировать как с нормативной, так и с инвестиционной точки зрения. Торговля в одном направлении группой инвесторов препятствует процессу определения цен рыночного механизма, поскольку они игнорируют и, следовательно, не раскрывают свою собственную личную информацию. Более того, в периоды

рыночной турбулентности стадное поведение может представлять угрозу финансовой стабильности, поскольку первоначальные негативные шоки могут усугубляться и усиливаться за счет проциклических рыночных механизмов (Demirer R. & Kutun A. M., 2006, Shin H. S., 2010).

Показатели стадного поведения можно грубо сгруппировать в две категории: те, которые построены с использованием наблюдаемых доходностей фондового рынка (Christie W. G. & Huang R. D., 1995, Gleason K. C. и др., 2004) и показатели, которые полагаются исключительно на данные о транзакциях (Lakonishok J. и др., 1992).

Помимо подхода к измерению стадного поведения на основе наблюдаемых транзакций, другое направление литературы опирается на доходность активов для оценки существования стадного поведения. Основная идея стадного показателя, основанного на доходности, опирается на теорию CAPM. Как отметили (Christie W. G. & Huang R. D., 1995), сдвиги в дисперсии доходности акций (измеряемой перекрестным стандартным отклонением) могут использоваться для измерения стадного поведения среди участников рынка. Другими словами, они утверждают, что уменьшение дисперсии в периоды экстремальных движений рынка указывает на привлечение инвесторов к рыночному портфелю. Развивая этот подход, (Chang E. C. и др., 2000) показали, что в контексте CAPM нелинейная или даже убывающая связь между абсолютной дисперсией доходности и рыночной доходностью указывает на стадность. В том же духе (Hwang S. & Salmon M., 2004) приводят изменения в дисперсии чувствительности факторов как меру стадного поведения.

В рамках данного обзора были изучены 100 статей из базы Science Direct и Google Scholar по ключевым словам: «covid», «reit», «real estate», «herding», «epidemic», «pandemic», «stock market» за 2013-2023 г. Дальнейшая фильтрация проводилась в несколько этапов:

1. Были отброшены статьи не релевантные тематике обзора.
2. Оставлены издания квартилей Q1, Q2.
3. Исключены статьи без эмпирической части.

В результате осталось 29 статей, исследующих влияние:

– Стадное поведение участников фондовых рынков с присутствием данных по REIT – 13.

– Стадное поведение участников рынка недвижимости и REIT в доковидный период – 5.

– Влияние COVID-19 на REIT – 11.

Одно из первых исследований, которое легло в основу практически всех последующих работ охватывает достаточно длительный период 1980-2010 г. (Zhou, J., & Anderson, R. I., 2013). Как уже упоминалось выше стадность возникает, когда инвесторы подавляют свои собственные убеждения и следуют за действиями других.

Автор использовал квантильную регрессию QR (Koenker R. & Bassett

Jr G, 1978) вместо общепринятой практики использования OLS. Причина в том, что QR обеспечивает более полное представление о стадном поведении и помогает облегчить некоторые статистические проблемы, с которыми сталкивается OLS. Применение QR к REITs акций США дает следующие результаты:

1. На основе полной выборки обнаружено, что стадность присутствует только в высоких квантилях распределения дисперсии доходности. Более того, обнаружено, что при наличии стадного поведения чем более неспокойным рынок, тем сильнее стадный эффект. Эти данные свидетельствуют о том, что в периоды рыночных потрясений инвесторы склонны подавлять свои собственные убеждения и, следовательно, с большей вероятностью будут поддаваться стадному поведению. При этом акции малой капитализации в США, не входящие в REIT, также демонстрируют сильное стадное поведение в высоких квантилях, но в то же время стадность наблюдается и в некоторых очень низких квантилях – вывод, который не наблюдался для REIT.

2. Выявлена асимметрия стадного поведения: стадное поведение чаще встречается и более выражено на падающих рынках, чем на растущих. Автор также отмечает, что во время кризиса 2008 г. инвесторы REIT не показывали стадного поведения до тех пор, пока рынок не стал чрезвычайно турбулентным. При этом в относительно нормальный период до кризиса инвесторы были склонны к стадности, когда рынок умеренно турбулентен.

(Philippas N. и др., 2013) исследовал рынок REIT США в период 2004-2011 г. Пользуясь подходом CAPM, автор анализирует, повлиял ли финансовый кризис на перекрестную дисперсию (CSAD) доходности REIT и существуют ли асимметричные эффекты на растущих и падающих рынках. Более того, впервые в литературе раскрыто, влияют ли рыночные настроения, отражаемые «индексом страха» VIX, на перекрестную дисперсию доходности REIT.

Эмпирические результаты показывают, что в период с января 2004 г. по ноябрь 2009 г. имеются убедительные доказательства того, что дисперсия доходности REIT значительно снижается в дни экстремальных движений на рынке REIT, что говорит о стадном поведении.

Также автор доказывает, что ухудшение настроений инвесторов относительно текущих и будущих рыночных условий, о чем свидетельствует увеличение индекса (VIX), и неблагоприятные шоки для условий финансирования REIT связаны с уменьшением перекрестной дисперсии (CSAD) доходности REIT. При этом большие колебания на фондовом рынке, не способствуют развитию стадного эффекта на рынке REIT. Это признак того, что эти два рынка имеют разную динамику.

(Babalos V. и др., 2015) предложил дизайн исследования, который отличается от более ранних работ в методологическом смысле. Период 2004-2013 г. Используя динамическую модель, отражающую стадное поведение

при различных рыночных режимах, были предоставлены новые данные о стадном поведении зарегистрированных в США (REIT). Оценки стадного поведения получены с использованием марковской модели переключения режимов. В представленной автором методике статическая модель отвергает существование стадного поведения на рынках REIT. При этом оценки модели переключения режимов обнаруживают существенные доказательства стадного поведения в условиях кризиса почти для всех секторов REIT.

(Füss R. & Ruf D., 2022) в своей работе исследовали косвенные эффекты прогнозирования доходности в менее прозрачном рынке частных REIT в период 2002-2015 г. Авторы установили, что совместное движение доходности биржевых и частных REIT может свидетельствовать о стадном поведении, т.к. многие инвесторы полагаются на один и тот же дешевый источник информации в качестве ориентира для оценки эффективности на менее прозрачных рынках.

В настоящее время существует научный дефицит исследования стадного поведения на рынках REIT в период после 2015 года, в особенности ковидный и послековидный периоды. Исследование стадного поведения имеет важное значение для инвесторов, научных кругов и политиков. Инвесторам эффект стадности может дать выгодные торговые возможности за счёт изменения цены актива относительно его фундаментальной ценности. Для академических кругов стадное поведение противоречит теории рационального ценообразования активов и, таким образом, представляет научный интерес. По мнению политиков, стадное поведение может дестабилизировать рынки и повысить уязвимость финансовой системы. Таким образом, в интересах политиков расширение инструментов ограничения стадности на рынках.

Список использованной литературы:

1. Alam, M. Volatility in U.S. Housing Sector and the REIT Equity Return. J Real Estate Finan Econ (2022). – URL: <https://doi.org/10.1007/s11146-022-09897-x>
2. Alcock J., Steiner E. Fundamental drivers of dependence in REIT returns //The Journal of Real Estate Finance and Economics. – 2018. – Т. 57. – С. 4-42. – URL: <https://doi.org/10.1007/s11146-016-9562-3>
3. Alexakis C. et al. Animal Behavior in Capital markets: Herding formation dynamics, trading volume, and the role of COVID-19 pandemic //The North American Journal of Economics and Finance. – 2023. – Т. 67. – С. 101946. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.najef.2023.101946>.
4. Anderson, R. I., Guirguis, H., & Bony, V. (2010). The impact of switching regimes and monetary shocks: An empirical analysis of REITs. Working paper, University of Denver.
5. Babalos V., Balcilar M., Gupta R. Herding behavior in real estate markets: novel evidence from a Markov-switching model //Journal of Behavioral and Experimental Finance. – 2015. – Т. 8. – С. 40-43. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2015.10.004>
6. Bond, S., Xue, C. The Cross Section of Expected Real Estate Returns: Insights from Investment-Based Asset Pricing. J Real Estate Finan Econ 54, 403–428 (2017). – URL: <https://doi.org/10.1007/s11146-016-9573-0>

7. Chang E. C., Cheng J. W., Khorana A. An examination of herd behavior in equity markets: An international perspective // *Journal of Banking & Finance*. – 2000. – T. 24. – №. 10. – C. 1651-1679. – URL: [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(99\)00096-5](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(99)00096-5)
8. Cheng T., Xing S., Yao W. An examination of herding behaviour of the Chinese mutual funds: A time-varying perspective // *Pacific-Basin Finance Journal*. – 2022. – T. 74. – C. 101820. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2022.101820>
9. Chiang et al., 2010 - Empirical investigation of herding behavior in Chinese stock markets: Evidence from quantile regression analysis
10. Christie W. G., Huang R. D. Following the pied piper: do individual returns herd around the market? // *Financial Analysts Journal*. – 1995. – T. 51. – №. 4. – C. 31-37. – URL: <https://doi.org/10.2469/faj.v51.n4.1918>
11. David C Ling, Chongyu Wang, Tingyu Zhou, A First Look at the Impact of COVID-19 on Commercial Real Estate Prices: Asset-Level Evidence, *The Review of Asset Pricing Studies*, Volume 10, Issue 4, December 2020, Pages 669–704, – URL: <https://doi.org/10.1093/rapu/raaa014>
12. De Bondt, W. F., & Thaler, R. (1985). Does the stock market overreact? *The Journal of finance*, 40(3), 793–805.
13. Decker S., Schmitz H. Health shocks and risk aversion // *Journal of health economics*. – 2016. – T. 50. – C. 156-170. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2016.09.006>
14. Demirer R., Kutun A. M. Does herding behavior exist in Chinese stock markets? // *Journal of international Financial markets, institutions and money*. – 2006. – T. 16. – №. 2. – C. 123-142. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2005.01.002>
15. Risk and liquidity
16. Dreman D. N., 1979 Contrarian investment strategy: The psychology of stock market success, Random House Incorporated (1979). – URL: <https://cir.nii.ac.jp/crid/1130282272805377792>
17. Fei P., Ding L., Deng Y. Correlation and volatility dynamics in REIT returns: performance and portfolio considerations // *The Journal of Portfolio Management*. – 2010. – T. 36. – №. 2. – C. 113-125. – URL: <https://doi.org/10.3905/JPM.2010.36.2.113>
18. Friedman, 1984 B.M. Friedman, A comment: Stock prices and social dynamics, *Brookings Papers on Economic Activity*, 2 (1984), pp. 504-508
19. Füss R., Ruf D. Information precision and return co-movements in private commercial real estate markets // *Journal of Banking & Finance*. – 2022. – T. 138. – C. 106402. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2022.106402>
20. Ghysels E. et al. Forecasting real estate prices // *Handbook of economic forecasting*. – 2013. – T. 2. – C. 509-580. – URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53683-9.00009-8>
21. Giliberto M., Shulman D. On the interest rate sensitivity of REITs: Evidence from twenty years of daily data // *Journal of Real Estate Portfolio Management*. – 2017. – T. 23. – №. 1. – C. 7-20. – URL: <https://doi.org/10.1080/10835547.2017.12089998>
22. Gleason K. C., Mathur I., Peterson M. A. Analysis of intraday herding behavior among the sector ETFs // *Journal of empirical Finance*. – 2004. – T. 11. – №. 5. – C. 681-694. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927539804000222>
23. *Global Finance Journal*, 21 (2010). – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1044028310000062>
24. Gupta, R.; Lv, Z.; Wong, W.-K. Macroeconomic Shocks and Changing Dynamics of the U.S. REITs Sector. *Sustainability* 2019, 11, 2776. – URL: <https://doi.org/10.3390/su11102776>
25. Gupta, R & Marfatia H. A. (2018) The Impact of Unconventional Monetary Policy Shocks in the U.S. on Emerging Market REITs, *Journal of Real Estate Literature*, 26:1, 175-188,). – URL: <https://doi.org/10.1080/10835547.2018.12090476>

26. Hasan I., Tunaru R., Vioto D. Herding behavior and systemic risk in global stock markets // *Journal of Empirical Finance*. – 2023. – T. 73. – C. 107-133. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2023.05.004>
27. Hiang Liow, K., Faishal Ibrahim, M. and Huang, Q. (2006), "Macroeconomic risk influences on the property stock market", *Journal of Property Investment & Finance*, Vol. 24 No. 4, pp. 295-323. – URL: <https://doi.org/10.1108/14635780610674507>
28. Hwang S., Salmon M. Market stress and herding // *Journal of Empirical Finance*. – 2004. – T. 11. – №. 4. – C. 585-616. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927539804000507>
29. Jiang R. et al. Investor's herding behavior in Asian equity markets during COVID-19 period // *Pacific-Basin Finance Journal*. – 2022. – T. 73. – C. 101771. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2022.101771>
30. Koenker R., Bassett Jr G. Regression quantiles // *Econometrica: journal of the Econometric Society*. – 1978. – C. 33-50. – URL: <https://doi.org/10.2307/2F1913643>
31. Lai R. N., Zhou R. T. Herding and Positive Feedback Trading on Property Stock (Refereed). – 2008. – URL: <https://doi.org/10.1108/2F14635780810857872>
32. Lakonishok J., Shleifer A., Vishny R. W. The impact of institutional trading on stock prices // *Journal of financial economics*. – 1992. – T. 32. – №. 1. – C. 23-43. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304405X9290023Q>
33. Lee M. L., Chiang K. Long-run price behaviour of equity REITs: become more like common stocks after the early 1990s? // *Journal of Property Investment & Finance*. – 2010. – T. 28. – №. 6. – C. 454-465. – URL: <https://doi.org/10.1108/2F14635781011080302>
34. Lee J. B. T. et al. Is anti-herding always a smart choice? Evidence from mutual funds // *International Review of Financial Analysis*. – 2023. – T. 90. – C. 102824. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102824>
35. Li T. et al. Understanding the role of social media sentiment in identifying irrational herding behavior in the stock market // *International Review of Economics & Finance*. – 2023. – T. 87. – C. 163-179. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.04.016>
36. Liow K. H., Yang H. Long-term co-memories and short-run adjustment: securitized real estate and stock markets // *The Journal of Real Estate Finance and Economics*. – 2005. – T. 31. – C. 283-300. – URL: <https://doi.org/10.1007/s11146-005-2790-6>
37. Liu H. Y. et al. The COVID-19 outbreak and affected countries stock markets response // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2020. – T. 17. – №. 8. – C. 2800. – URL: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/8/2800>
38. Nareit 2023. – URL: <https://www.reit.com/data-research/reit-market-data/us-reit-industry-equity-market-cap>
39. Ngo T. Exchange rate exposure of REITs // *The Quarterly Review of Economics and Finance*. – 2017. – T. 64. – C. 249-258. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.qref.2016.09.002>
40. Nguyen H. M., Bakry W., Vuong T. H. G. COVID-19 pandemic and herd behavior: Evidence from a frontier market // *Journal of Behavioral and Experimental Finance*. – 2023. – T. 38. – C. 100807. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2023.100807>
41. Philippas N. et al. Herding behavior in REITs: Novel tests and the role of financial crisis // *International Review of Financial Analysis*. – 2013. – T. 29. – C. 166-174. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2013.01.004>
42. Radosavljevic V., Radunovic D., Belojevic G. Epidemics of panic during a bioterrorist attack—a mathematical model // *Medical hypotheses*. – 2009. – T. 73. – №. 3. – C. 342-346. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2008.12.055>
43. Santi C., Zwinkels R. C. J. Exploring style herding by mutual funds // *International Financial Markets, Institutions and Money*. – 2023. – T. 85. – C. 101762. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2023.101762>

44. Sun L., Titman S. D., Twite G. J. REIT and commercial real estate returns: a post-mortem of the financial crisis // *Real Estate Economics*. – 2015. – T. 43. – №. 1. – C. 8-36. – URL: <https://doi.org/10.1111/1540-6229.12055>
45. Shin H. S. Risk and liquidity. – Oxford University Press, USA, 2010. – URL: <https://ideas.repec.org/b/oxp/obooks/9780199546367.html>
46. Yang W. R., Chuang M. C. Do investors herd in a volatile market? Evidence of dynamic herding in Taiwan, China, and US stock markets // *Finance Research Letters*. – 2023. – T. 52. – C. 103364. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103364>
47. Yung K., Nafar N. Investor attention and the expected returns of reits // *International Review of Economics & Finance*. – 2017. – T. 48. – C. 423-439. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2016.12.009>
48. Zhou J., Anderson R. I. Extreme risk measures for international REIT markets // *The Journal of Real Estate Finance and Economics*. – 2012. – T. 45. – C. 152-170. – URL: <https://doi.org/10.1007/s11146-010-9252-5>
49. Zhou, J., Anderson, R.I. An Empirical Investigation of Herding Behavior in the U.S. REIT Market. *J Real Estate Finan Econ* 47, 83–108 (2013). – URL: <https://doi.org/10.1007/s11146-011-9352-x>

Исмоилов Г.Н.
Санкт-Петербург, СПбГУ

СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ПЛАТЕЖЕЙ

Нарушение связи между банками-корреспондентами в результате отключения России от SWIFT негативно отразилось на проведении трансграничных платежей и расчётов, что в первую очередь коснулось российских экспортёров, а также негативно повлияло на деятельность кредитных организаций. СПФС пока не пользуется популярностью и спросом в мире. В сравнении с SWIFT, число клиентов которой превысило 11 000, у СПФС всего 462 клиентов на начало 2023 г. [1].

Вместе с отключением SWIFT, в России с 10 марта 2022 г. полностью остановили работу международные платежные системы Visa и MasterCard. Осуществление трансграничных операций по соответствующим картам, выпущенным всеми российскими банками, стало невозможным. В этой ситуации избежать коллапса помогло функционирование национальной платёжной карты «Мир», запущенной в 2015 г. Однако на 2023 г. российские карты «Мир» принимаются только в 8 странах мира, помимо России [2]. Хотя российские власти планируют расширить горизонт присутствия платёжной системы «Мир» на 35 стран к 2030 г.

В такой ситуации экспертным и научным сообществом предлагаются различные сценарии реализации международных расчётов в условиях антироссийских санкций [3]. Проанализируем ключевые альтернативные проекты, к ним относятся: переход на расчёты в национальных валютах; создание единой расчётной единицы; построение единой платёжной инфраструктуры; разработка проекта регионального стейблкоина; использование криптовалют.

1. Переход на расчёты в национальных валютах

Соглашение о расчётах в национальных валютах в настоящее время подписано с Китаем, Индией, странами ЕАЭС, Турцией, Узбекистаном, Ираном и Азербайджаном.

Надо полагать, что увеличению доли расчётов в национальных валютах может способствовать развитие инфраструктуры, независимой от финансовых центров недружественных стран. Поэтому нужно нарастить в дружественных странах СПФС Банка России, а также сети взаимных корреспондентских счетов между российскими и иностранными банками в национальных валютах; формировать механизмы двустороннего и многостороннего клиринга расчётов. Кроме того, в число мер должно войти расширение

географии приёма карт «Мир» в странах, популярных у россиян для туристических поездок и сезонного проживания.

2. Создание единой расчётной единицы

Осуществление идеи проекта создания и использования единой расчётной единицы может иметь как централизованный характер, так и децентрализованный (на основе технологии распределённого реестра). Построение централизованной системы может столкнуться с серьёзными препятствиями, поскольку в условиях санкционного давления реализация любых проектов по созданию альтернативных каналов расчётов с Россией будет подвергаться ограничениям и блокировке.

Создание децентрализованной системы может обусловить большую независимость и устойчивость к отключению или блокировке отдельных узлов.

3. Построение единой платёжной инфраструктуры

Возможные варианты функционирования единой платёжной инфраструктуры могут быть следующие:

- расширение присутствия СПФС в дружественных странах;
- использование уже созданной инфраструктуры, например, китайской системы CIPS;
- работа над совместными инновационными проектами.

Создание диверсифицированной валютной структуры международных расчётов, к которой стремится Россия, ограничит угрозы для национальной экономики. При этом важна и организация трансмиссионного механизма, сопровождающего этот процесс. Если с ростом чистого экспорта будет возрастать предложение национальной валюты, то обесценение рубля и ускорение инфляции на отечественном рынке неизбежны.

4. Разработка проекта регионального стейблкоина

Идеей проекта является создать и внедрить инновационный механизм выполнения региональных расчётов на основе цифровых решений таких, как использование стейблкоина. Данный инструмент (стейблкоин) предусматривает особые стабилизационные механизмы, позволяющие снизить волатильность данного платёжного инструмента. Такими механизмами могут выступать:

- 1) «привязка» стейблкоинов к базовому активу (например, к национальной фиатной валюте, к товарам, к другим видам цифровых активов);
- 2) алгоритмическая стабилизация через применение специальных протоколов, которые при изменении спроса/предложения обеспечивают поддержание их стоимости.

5. Использование криптовалют

Криптовалюту можно рассматривать как форму оплаты с использованием «цифровых денег». В современном мире появляются и развиваются различные криптовалюты. Минфин и ЦБ России в текущих условиях

пересмотрели свой подход к криптовалютам и пришли к выводу о необходимости использования криптовалюты при трансграничных расчётах [4].

Банк России разработал цифровой рубль и активно продвигает его использование. Чем отличается цифровой рубль от криптовалют? Цифровой рубль – это третья форма российской национальной валюты в дополнение к уже существующим наличной и безналичной формам денег. Цифровой рубль будет эмитироваться Банком России в цифровом виде. По своим характеристикам цифровой рубль похож на криптовалюту. Но он обеспечен государством (Банком России), которое обеспечивает конвертацию цифрового рубля в другие формы денег в соотношении один к одному и поддерживает её стоимость в той же мере.

Следует проанализировать следующие важные моменты по введению и использованию цифрового рубля. Экономическая модель, используемая в качестве основы для цифровой валюты, имеет большое значение. Банк России выбрал гибридную модель обслуживания цифрового рубля. В этой модели предполагается, что розничные платежи обрабатываются коммерческим банком, а центральный банк ведёт реестр транзакций и обеспечивает техническую безопасность платежей (см. рис. 1).



Рис. 1. Схема двухуровневой розничной модели цифрового рубля

Источник: [4]

На наш взгляд, при таком подходе двухуровневая банковская система страдает меньше. Вместе с тем цифровой рубль будет интереснее участникам финансового рынка, он будет рассматриваться как выполняющий

чёткие и предсказуемые экономические функции и не вступающий в прямое противоречие с двухуровневой банковской системой государства.

Более того, исполнение всех транзакций через единую платформу ЦБ РФ будет предотвращать радикальное перераспределение сил на финансовом рынке. Потому малые и средние банки тоже могут конкурировать с технологически сильными кредитными организациями в борьбе за рынок цифровых кошельков.

Вместе с тем, при введении цифрового рубля в систему межгосударственных расчётов, стоит отметить, что может возникнуть принципиально новая задача – придание цифровой валюте свойств единой расчётной единицы на уровне межгосударственных союзов. И в этой ситуации правовая реструктуризация архитектуры цифрового рубля будет крайне затруднена. Этот вопрос тоже в свою очередь позволяет определить отправные точки, на которых должна строиться концепция цифрового рубля.

Список использованной литературы:

1. Итоги работы Банка России за 2022 год: кратко о главном [Электронный ресурс] / Банк России. – Режим доступа: https://www.cbr.ru/StaticHtml/File/145751/kg0_2022.pdf (дата обращения: 09.08.2023).
2. Как оплачивать покупки за границей [Электронный ресурс] / Банки.ру. – Режим доступа: <https://www.banki.ru/news/daytheme/?id=10979411> (дата обращения: 09.08.2023)
3. Международные платежи в санкционных условиях: состояние и перспективы (май 2022) / Институт Внешэкономбанка. – М. : Институт ВЭБ, 2022. – 61 с.
4. Подходы законопроекта по трансграничным расчетам криптовалютой в целом согласованы [Электронный ресурс] / Министерство финансов России. – Режим доступа: https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id_4=38124 (дата обращения: 09.08.2023)
5. Концепция цифрового рубля [Электронный ресурс] / Банк России. – Режим доступа: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/120075/concept_08042021.pdf (дата обращения: 09.08.2023)

Коротких В.В., Салыкина А.Е.
Воронеж, ВГУ

ФАЛЬСИФИКАЦИЯ ОТЧЕТНОЙ ИНФОРМАЦИИ И ДОХОДНОСТИ КОРПОРАТИВНЫХ ОБЛИГАЦИЙ: СВИДЕТЕЛЬСТВА С МОСБИРЖИ

В условиях нарастания финансовой турбулентности высокий интерес российских исследователей к изучению вопросов управления портфелем ценных бумаг [1, 7, 15], в частности, вопросов управления рисками инвестиционных операций на фондовом рынке [13], является оправданным. Современный рынок ценных бумаг является наиболее динамичным сегментом финансового рынка, а рынок облигаций является его ключевой частью. Объем мирового рынка облигаций стабильно превышает капитализацию мирового рынка акций. Такое соотношение сохранилось даже в условиях реализации искусственных внешних шоков в 2022 году (объем мирового рынка облигаций превысил 130 трлн. долл., что почти на 30 % больше мировой рыночной капитализации публичных компаний). За последние 5 лет на российский рынок облигаций в среднем приходилось более 60 % объема торгов по всем рынкам Группы Московская Биржа. Вокруг различных аспектов фальсификации отчетной информации идет активный научный дискурс в среде зарубежных и отечественных исследователей, которые в своих работах рассматривали содержание понятия фальсификации отчетности [11, 14, 16], классификацию и методы идентификации искажений отчетной информации [4, 8, 10]. В настоящее время активно развивается подход к формированию индикаторов, свидетельствующих о признаках искажения отчетной информации по данным, раскрываемым эмитентами [3, 6, 9]. Стоит отметить, что формированию единого перечня индикаторов могут препятствовать различия в стандартах формирования отчетной информации [5], а также отраслевая принадлежность эмитента [12]. Очевидно, что определенный набор индикаторов может быть использован в эконометрической модели, предсказывающей вероятность фальсификации отчетной информации. Западная наука предлагает три основные модели. Они различаются по набору индикаторов, размеру и периоду обучающей выборки. Но их предсказательная способность для российских компаний значительно ниже, чем для компаний США (табл. 1).

В данном исследовании мы хотим выяснить, рациональны ли владельцы облигаций в оценках риска фальсификации отчетной информации корпоративными эмитентами, т.е. содержится ли в облигациях премия за риск фальсификации отчетности, а также эффективен ли рынок рублевых корпоративных облигаций в отношении информации о возможной фальсификации отчетности. При этом нам интересен не столько достоверный факт

фальсификации, сколько то, как рынок оценивает информацию о возможной фальсификации.

Таблица 1

Модели скоринговой оценки фальсификации отчетности

Автор	Индикаторы	Предсказательная сила	Размер выборки	Период вы-борки
Beneish (1999)	8	89,5 % (РФ* 47-62 %)	2 400 компаний (США)	1982-1988 гг.
Roxas (2011)	6	75 % (РФ* 58-60 %)	93 компании (США)	1999-2008 гг.
Dechow et al. (1996, 2011)	11	Не более 70 %	676 компаний (США)	1982-2005 гг.

Примечание. Символом * отмечены оценки предсказательной силы скоринговых моделей, полученные в работах [17, 18].

В качестве рабочих гипотез нашего исследования рассматриваются следующие утверждения:

- различия в избыточных доходностях рублевых корпоративных облигаций могут быть связаны с недобросовестными действиями эмитентов, направленными на фальсификацию отчетной информации;
- различия в избыточных доходностях рублевых корпоративных облигаций могут быть связаны с долговой нагрузкой эмитентов;
- для идентификации влияния риска фальсификации отчетной информации на избыточные доходности рублевых корпоративных облигаций необходимо учитывать долговую нагрузку эмитента.

Для выявления случаев возможной фальсификации использовалась модель Beneish [4] с учетом критики Н. В. Ферулевой и М. А. Штефан [18] в отношении затруднений при расчете индикаторов начислений к активам (ТАТА) и индекса амортизации (DEPI) внешними пользователями. Исходными данными для расчета индикаторов фальсификации отчетной информации являлись бухгалтерские (финансовые) отчетности, предоставленные Интерфакс-ЦРКИ. Расчет полной доходности облигаций осуществлялся в соответствии с подходом, использованным в [2]. В качестве безрисковой ставки рассматривалась доходность краткосрочных бескупонных государственных облигаций. Исходными данными для расчета доходностей выступали материалы ежедневных бюллетеней ПАО «Московская биржа» об итогах торгов ценными бумагами (Основная торговая сессия), рыночные сделки Т+. Выборочная совокупность включала краткосрочные облигации 341 российского эмитента (со сроком погашения до 5 лет) без амортизации долга и номиналом 1000 рублей (табл. 2).

Для тестирования первой гипотезы каждый июль мы делили эмитентов на пять групп по уровню возможной фальсификации отчетной информации на основе данных финансовой отчетности предыдущего года. В соответствии с составом этих групп формировались портфели облигаций с равными

весами. Для полученных составов портфелей рассчитывалась избыточная доходность в течение последующих 12 месяцев. Мы полагаем, что наличие статистически значимой избыточной доходности в портфеле с высоким значением M-score Бениша (табл. 3) указывает на наличие премии за риск фальсификации отчетности на уровне 0,152% в месяц (менее 2% годовых).

Таблица 2

Характеристики выборочной совокупности (период 2011-2022 гг.)

Показатель	Число наблюдений	Среднее	Медиана	СКО
Месячная избыточная доходность, %	33 639	0,737	0,692	2,112
Уровень листинга	30 161	2,621	3	0,741
Объем эмиссии, млрд. руб.	33 639	6,397	1	23,867

Таблица 3

Избыточные доходности портфелей облигаций эмитентов, % в месяц

Склонность к фальсификации отчетной информации				
Наименьшая	Низкая	Средняя	Высокая	Наибольшая
0,153 (0,195)	0,243 (0,209)	0,149 (0,178)	0,099 (0,256)	0,152* (0,075)

Примечание. В скобках указаны р-уровни значимости t-статистик, тестирующих гипотезу о равенстве нулю средней избыточной доходности портфелей облигаций.

В рамках тестирования второй гипотезы не было выявлено значимой премии за риск высокой долговой нагрузки. С одной стороны, полученный результат может рассматриваться как контринтуитивный, однако он может быть обусловлен неоднородностью характеристик эмитентов облигаций, попавших в один портфель.

Таблица 4

Избыточные доходности портфелей облигаций эмитентов, % в месяц

Уровень долговой нагрузки				
Наименьшая	Низкая	Средняя	Высокая	Наибольшая
0,01 (0,45)	0,105 (0,32)	0,115 (0,33)	0,113 (0,18)	0,125 (0,21)

Примечание. В скобках указаны р-уровни значимости t-статистик Стьюдента, тестирующих гипотезу о равенстве нулю средних значений избыточной доходности портфелей облигаций.

Тестирование третьей гипотезы осуществлялось в два этапа. На первом этапе мы проводили двумерную классификацию эмитентов по значениям M-Score и доле заемного капитала в источниках финансирования. По величине долговой нагрузки эмитенты распределялись по пяти квинтильным группам, а по значениям M-Score – на три терцильные группы (медианная группа исключалась).

Таблица 5

Избыточные доходности портфелей облигаций эмитентов, % в месяц

M-Score	Долговая нагрузка				
	Наибольшая	Высокая	Средняя	Низкая	Наименьшая
Фальсификаторы	0,141 (0,371)	0,169 (0,241)	0,103 (0,361)	0,010 (0,921)	0,288* (0,081)
Нефальсификаторы	0,505** (0,021)	0,232 (0,381)	0,243 (0,110)	0,145 (0,401)	0,093 (0,712)

Наличие премии за риск выявлено у портфелей облигаций – «фальсификаторы с наименьшей долговой нагрузкой» и «нефальсификаторы с наибольшей долговой нагрузкой». Полученный результат, по-нашему мнению, также является контринтуитивным и обусловлен неоднородностью эмитентов. Для детализации эффектов, связанных с фальсификацией отчетной информации, препарлируем показатель M-score на отдельные индикаторы и рассмотрим избыточные доходности портфелей, сформированных на пересечении критериев.

Таблица 6

Избыточные доходности портфелей облигаций эмитентов, % в месяц

Индикаторы риска	Долговая нагрузка				
	Наибольшая	Высокая	Средняя	Низкая	Наименьшая
DSRI					
Фальсификаторы	0,284**	0,140	0,092	-0,009	0,127
Нефальсификаторы	0,127	0,156	0,211	0,135	0,241
GMI					
Фальсификаторы	0,911***	0,137	0,022	0,096	0,137
Нефальсификаторы	0,174	0,093	0,248**	0,054	0,302
AQI					
Фальсификаторы	-0,026	0,149	0,164	-0,002	0,018
Нефальсификаторы	0,393**	0,159*	0,023	0,211	0,175
SGI					
Фальсификаторы	0,191	0,125	0,091	0,159	0,054
Нефальсификаторы	0,408**	0,193*	0,241*	0,015	0,198
SGAI					
Фальсификаторы	0,092	0,181	0,081	0,123	0,301
Нефальсификаторы	0,345***	0,231	0,257*	0,011	0,231**
LVGI					
Фальсификаторы	0,368	0,186	0,231**	0,129	0,153
Нефальсификаторы	0,566***	0,107	0,066	0,208	0,222

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Владельцы рублевых корпоративных облигаций демонстрируют ограниченную рациональность в оценках риска возможной фальсификации отчетной информации с точки зрения гипотез, закладываемых в индикаторы риска в модели Beneish, при условии контроля уровня долговой нагрузки.

2. Российский рынок облигаций не эффективен в отношении информации о возможной фальсификации отчетной информации. Выявленные в

исследовании эмпирические закономерности указывают на устойчивые ценовые аномалии, использование которых может позволить сформировать систематически прибыльные портфели облигаций.

Список использованной литературы:

1. Abramov A. E., Radygin A. D., Chernova M. I. Efficiency in portfolio management of equity funds and methods of its evaluation // *Ekonomicheskaya Politika*. 2019. № 4 (14). С. 8–47.
2. Acharya V. V., Amihud Y., Bharath S. T. Liquidity risk of corporate bond returns: Conditional approach // *Journal of Financial Economics*. 2013. № 2 (110). С. 358–386.
3. Albrecht S., Howe K., Romney M. Detering fraud: the internal auditor's perspective. // *Institute of Internal Auditors Research Foundation*. 1984. С. 1–42.
4. Beneish M. D. The Detection of Earnings Manipulation // *Financial Analysts Journal*. 1999. № 5 (55). С. 24–36.
5. Dechow P. M., Sloan R. G., Sweeney A. P. Causes and Consequences of Earnings Manipulation: An Analysis of Firms Subject to Enforcement Actions by the SEC // *Contemporary Accounting Research*. 1996. № 1 (13). С. 1–36.
6. Dzamba A. 36 Red flags to look for when reviewing financial reporting controls // *Financial Analysis, Planning & Reporting*. 2004. № 8. С. 1–12.
7. Endovitsky D. A., Korotkikh V. V., Khripushin D. A. Equity Risk and Return across Hidden Market Regimes // *Risks*. 2021. № 11 (9).
8. Jones J. J. Earnings Management During Import Relief Investigations // *Journal of Accounting Research*. 1991. № 2 (29). С. 193–228.
9. Kaminski K. A., Sterling Wetzel T., Guan L. Can financial ratios detect fraudulent financial reporting? // *Managerial Auditing Journal*. 2004. № 1 (19). С. 15–28.
10. McNichols M., Wilson G. P. Evidence of Earnings Management from the Provision for Bad Debts // *Journal of Accounting Research*. 1988. (26). С. 1–31.
11. Worthy F. S. Manipulating profits: How it's done? // *Fortune*. 1984. (25). С. 50–54.
12. Арженовский С. В., Синявская Т. Г., Слободян А. С. Логит-модели для оценки риска преднамеренного искажения финансовой отчетности российских банков // *Международный бухгалтерский учет*. 2019. № 1 (22). С. 24–37.
13. Ендовицкий Д. А., Коротких В. В. Оценка влияния масштабов национальных фондовых рынков и различных кризисных явлений в экономике на уровень рисков операций с финансовыми инструментами // *Вестник Воронежского государственного университета*. Серия: Экономика и управление. 2022. № 1. С. 3–27.
14. Кеворкова Ж. А. Методические аспекты форензик-контроля как инструмента выявления и предотвращения мошеннических действий в деятельности экономических субъектов // *Вестник Воронежского государственного университета*. Серия: Экономика и управление. 2020. № 4. С. 43–53.
15. Коротких В. В. Статистический анализ риска неликвидности при проведении операций с долевыми инструментами фондового рынка // *Экономический анализ: теория и практика*. 2021. № 9(516) (20). С. 1774–1794.
16. Полисюк Г. Б., Корчагина Л. М. Бухгалтерская (финансовая) отчетность: проблема выявления искажения информации // *Международный бухгалтерский учет*. 2013. № 4 (250). С. 44–52.
17. Сафонова И. В., Сильченко А. Д. Фальсификация финансовой отчетности: понятие и инструменты выявления // *Учет, анализ, аудит*. 2018. № 6 (5). С. 37–49.
18. Ферулева Н. В., Штефан М. А. Выявление фактов фальсификации финансовой отчетности в российских компаниях: анализ применимости моделей Бениша и Роксас // *Российский журнал менеджмента*. 2014. № 3 (14). С. 49–70.

Тарасов А.А.
Москва, РАНХиГС

ФИНАНСИРОВАНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ ПРОЕКТОВ СИНДИЦИРОВАННЫМИ КРЕДИТАМИ

Рынок синдицированного кредитования является одним из основных источников финансирования приоритетных проектов для развития российской экономики. Инструментами рынка активно пользуются корпорации из таких отраслей экономики, как металлургия, промышленность, химия, транспорт. На текущем этапе развития российского рынка, ключевая роль отводится сделкам, в которых принимают участие российские банки и институты развития (в качестве организаторов, кредиторов, кредитных управляющих и управляющих залогом). Данные сделки структурируются согласно закону «О синдицированном кредите» [1] и принятым в 2020 г. изменениям в закон [2]. Юридическая документация базируется на разработанных и применяемых на российском рынке шаблонах основных документов синдицированных сделок («Договор об организации синдицированного кредита», «Договор синдицированного кредита», «Договор управления залогом»). При этом в каждом конкретном случае юридические консультанты сделки (ведущие российские юридические фирмы) приводят документацию в соответствие со сроками, целями финансирования и обеспечением сделки.

В качестве примера сделок проектного финансирования на российском рынке, можно привести кредиты, привлеченные в рамках «Фабрики проектного финансирования» ВЭБ.РФ, включающие финансирование строительства первого в России электросталеплавильного комплекса зеленой металлургии компании «Эколант», предоставление денежных средств «Т Плюс» с целью модернизации мощностей Пермской ТЭЦ-9 по программе ДПМ-2, финансирование строительства нового предприятия «ЕвроХим» в г. Кингисеппе Ленинградской области.

Начнем с рассмотрения основных финансовых параметров сделок синдицированного кредитования (включающих краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные синдицированные кредиты):

1) Объем и цели кредита: определяется в зависимости от требований заемщика. При этом краткосрочные кредиты, включая бридж-кредиты для финансирования сделок по слияниям и поглощениям (*Mergers & Acquisitions*, далее – «М&А») и кредиты на пополнение оборотного капитала имеют объем 10-15 млрд. руб., среднесрочные кредиты (на общекорпоративные цели и капитальные затраты) – 15-25 млрд. руб., долгосрочные (сделки проектного финансирования) – более 25 млрд. руб.

2) Транши: возможно структурирование сделки синдицированного кредитования, состоящей из нескольких траншей, различающихся, например, по сроку, графику погашения, обеспечению.

3) Срок кредита: краткосрочный (до 1-го года), среднесрочный (от 3-х до 5-ти лет), долгосрочный (более 5-ти лет). Специализированные сделки проектного финансирования могут выходить за срок 7-ми лет. В некоторых случаях, структура кредита может включать опцию на продление срока кредита на 1 год, при этом используются структуры 3+1, 5+1, и т.д.

4) График погашения: структура амортизации кредита и частота выплаты процентов (месяц/квартал/полугодие), длительность льготного периода. Как правило, льготный период может составлять до 1-го года для 3-х летнего кредита, до 2-х лет для 5-ти летнего кредита, и более 3-х лет для долгосрочных сделок проектного финансирования (в рамках данных сделок график погашения кредита строится на основании финансовой модели проекта и зависит от длительности инвестиционной фазы проекта. Заметим, что синдицированные кредиты сроком до 3-х лет, как правило, погашаются одним платежом в конце срока кредита.

5) Условия досрочного погашения: кредит может быть досрочно погашен до как по решению заемщика (в целях эффективного управления кредитным портфелем корпорации), так и по требованию кредиторов (при наступлении одного из прописанных в кредитном договоре случаев досрочного погашения, включая изменения в структуре акционеров корпорации).

6) Процентная ставка: ставка может быть фиксированной или плавающей. В случае плавающей ставки, она устанавливается как сумма базовой ставки (ключевой ставки ЦБ РФ или иной ставки, соответствующей длительности процентного периода синдицированного кредита) и кредитной маржи.

7) Обязательства заемщика: ограничения на выплаты дивидендов, ограничения на сделки M&A, ограничения на продажу активов.

8) Финансовые ковенанты: коэффициент отношения чистого долга заемщика к показателю EBITDA; коэффициент отношения чистых процентных платежей к показателю EBITDA; коэффициент отношения чистого долга к акционерному капиталу.

9) Информационные ковенанты: предоставление финансовой отчетности (за квартал, полугодие, год), аудиторского заключения и обновленной финансовой модели.

10) Случаи наступления дефолта: нарушение соответствующих пунктов кредитного договора (включая финансовые ковенанты), кросс-дефолт по другим финансовым обязательствам заемщика, реорганизация бизнеса, изменения в составе акционеров.

Заметим, что для каждой сделки данные условия формулируются на основании переговоров кредиторов и заемщика. При этом учитываются отраслевые особенности, финансовое положение заемщика и специфика

финансовых задач, для решения которых привлекается синдицированный кредит [3].

Рассмотрим далее особенности юридической документации сделок синдицированного кредитования:

1) Договор об организации синдицированного кредита («ДОСК»): в ДОСК регламентируются юридические и коммерческие аспекты совместной работы над сделкой организаторов и заемщика. Документ готовится организаторами сделки и согласовывается с заемщиком. Объем ДОСК в среднем составляет 20-25 страниц. Как правило, данный документ согласовывается параллельно с основными финансовыми параметрами предстоящей сделки. Подписывают ДОСК заемщик и организаторы синдицированного кредита.

2) Договор синдицированного кредита («ДСК»): кредитный договор является ключевым юридическим документом сделки. Данный документ готовит юридический консультант сделки на основании финансовых параметров синдицированного кредита. В процесс подготовки и подписания ДСК вовлечены все участники сделки (заемщик, поручители, организаторы, кредиторы, кредитный управляющий, управляющий залогом). Объем документа составляет 150-200 страниц и зависит от сложности и структуры сделки. Процесс подготовки, согласования и подписания ДСК может занимать до 8-ми недель. Кредитный договор содержит следующие основные разделы: определения; предмет договора; описание структуры синдицированного кредита (объем и цели кредита, транши); срок кредита; выплаты процентов и порядок погашения кредита; условия досрочного погашения кредита (как по решению заемщика, так и по требованию кредиторов); коммерческие условия (вознаграждение сторон, дополнительные затраты, возмещение расходов); обязательства заемщика (обязательства общего характера, обязательства по предоставлению информации, обязательства по соблюдению финансовых показателей); случаи наступления дефолта по синдицированному кредиту; обеспечение синдицированного кредита; роли и функции кредитного управляющего и управляющего залогом; изменения в составе участников сделки (поручители, кредиторы, кредитный управляющий, управляющий залогом); порядок внесения изменений в ДСК; применимое право и разрешение споров.

3) Договор управления залогом («ДУЗ»): регламентирует права, обязанности и ответственность сторон в отношении предмета залога в рамках сделки. Обеспечение по сделкам синдицированного кредитования может включать залог оборудования, товаров, банковских счетов, акций. Обеспечительная документация готовится юридическим консультантом сделки. В процессе подготовки ДУЗ активное участие принимает банк, назначенный управляющим залогом. Документ включает следующие основные разделы: определения; предмет договора; права и обязанности кредиторов и управляющего залогом; отчетность, вознаграждение и расходы управляющего

залогом; замена управляющего залогом; применимое право и разрешение споров.

Основную роль в подготовке и согласовании юридической документации синдицированного кредита выполняет юридический консультант сделки [4]. Юридический консультант выбирается и назначается из числа ведущих российских юридических фирм, имеющих опыт работы на рынке синдицированного кредитования. Заметим, что для сложных сделок заемщик может самостоятельно нанять собственного юридического консультанта, который будет работать с юридическим консультантом кредиторов над подготовкой документации.

Приведем далее описание основных функций банков и институтов развития, работающих над реализацией сделок синдицированного кредитования:

1) Организаторы синдицированного кредита: основные банки-партнеры заемщика, ответственные за управление всеми аспектами реализации сделки. Назначение организаторов сделки оформляется юридически посредством ДОСК. К основным функциям организаторов сделки относятся: участие в структурировании синдицированного кредита (финансовых параметров сделки); утверждение плана реализации сделки; выбор и назначение юридического консультанта; проведение процесса синдикации на кредитном рынке; координирование работы всех участников сделки над юридической документацией.

2) Кредиторы синдицированного кредита: участники синдиката, выдающие заемщику денежные средства в рамках ДСК.

3) Кредитный управляющий (далее – «КУ»): на роль кредитного управляющего назначается, как правило, один из организаторов сделки. Права, обязанности и полномочия КУ, а также механизм замены КУ, прописаны в ДСК.

4) Управляющий залогом (далее – «УЗ»): на роль управляющего залогом назначается, как правило, один из организаторов сделки. Порядок работы УЗ в рамках сделки регулируются ДУЗ.

Процесс реализации сделок синдицированного кредитования включает следующие этапы [5]: подготовка заемщика к сделке; назначение заемщиков банков на соответствующие роли; структурирование синдицированного кредита; работа над юридической документацией сделки; проведение банками процесса синдикации на кредитном рынке; выдача денежных средств и обслуживание синдицированного кредита; комплексное сопровождение сделки.

Рассмотрим основной этап реализации сделки – процесс синдикации кредита. Работа банков над сделкой синдицированного кредитования начинается с получения приглашения от организаторов сделки. Двумя ключевыми документами являются: «*Пригласительное письмо*», в котором указываются детали планируемой сделки; «*Соглашение о конфиденциальности*», подписав которое банк получает доступ к комплексу сопроводительных

материалов сделки. В комплект сопроводительных материалов входят следующие документы: информационный меморандум (основной маркетинговый документ сделки, содержащий детальную информацию касательно заемщика и структуры сделки); финансовая отчетность заемщика и поручителей за последние 3 года; кредитный портфель корпорации (содержит информацию в части сроков, процентных ставок, обеспечения текущих кредитов корпорации); прогнозная модель (финансовая модель заемщика, включающая отчет о прибылях и убытках, баланс, отчет о движении денежных средств); отчеты рейтинговых агентств (последние доступные заключения о присвоении/изменении рейтингов компании).

Обработав полученную информацию, банк готовит краткую заявку для получения предварительного внутреннего одобрения сделки. После получения соответствующих одобрений, банк информирует об этом организаторов сделки и начинает работу над подготовкой полноценной кредитной заявки для получения итогового одобрения сделки. При этом ключевыми документами являются информационный меморандум и прогнозная модель заемщика. На основании подготовленной заявки принимается итоговое решение банка об участии. Из банков, получивших данные одобрения, организаторы формируют итоговый синдикат сделки.

Приведем примерный график синдикации сделки:

- 1) Направление организаторами банкам приглашения принять участие в сделке.
- 2) Подписание *«Соглашения о конфиденциальности»* и направление организаторами банкам пакета сопроводительных материалов сделки.
- 3) Проведение банковской встречи, назначение юридического консультанта и начало работы над пакетом документации сделки.
- 4) Получение организаторами от банков предварительной обратной связи и запуск банками процесса получения итогового одобрения сделки.
- 5) Направление подготовленной юридическим консультантом документации банкам для изучения и предоставления комментариев.
- 6) Получение банками итогового кредитного одобрения и направление в адрес организаторов письма с условиями участия в синдицированном кредите.
- 7) Согласование юридической документации всеми участниками кредита и формирование итогового синдиката сделки.
- 8) Подписание юридической документации.
- 9) Выполнение заемщиком предварительных условий и выдача денежных средств.
- 10) Публикация пресс-релиза на сайтах заемщиков и организаторов сделки, а также ведущих финансовых СМИ.

Заметим, что одной из основных особенностей сделок синдицированного кредитования является осуществление расчетов, обмена информацией и коммуникаций между заемщиком и кредиторами через КУ. В рамках ДСК существует два основных вида расчетов: выдача кредиторами денежных

средств заемщику (при этом кредиторы сначала перечисляют соответствующие суммы КУ исходя из своих долей участия в синдицированном кредите, который их консолидирует и затем переводит одним платежом заемщику); выплата заемщиком процентов и погашение основной суммы синдицированного кредита в соответствии с указанным в ДСК порядком (при этом заемщик сначала переводит необходимые суммы КУ, который затем распределяет их между кредиторами в соответствии с их долями участия в синдицированном кредите). Перед проведением каждого платежа КУ направляет соответствующие уведомления кредиторам/заемщику, содержащие информацию касательно предстоящего платежа.

Заемщик по синдицированному кредиту, как правило, регулярно обращаются к кредиторам с запросами касательно произошедших или прогнозируемых нарушений условий ДСК. В частности, это относится к выполнению заемщиком финансовых ковенант и обязательств по предоставлению информации. С точки зрения сопровождения синдицированного кредита, можно выделить два вида подобных запросов: согласие кредиторов с разовым невыполнением одного или нескольких разделов ДСК в части обязательств заемщика; согласие кредиторов на изменение одного или нескольких разделов ДСК в части обязательств заемщика.

Подводя итог, отметим, что важность рынка синдицированного кредитования обусловлена ключевой ролью данного рынка как источника финансирования ведущих корпораций из ключевых отраслей российской экономики. С использованием инструментария рынка [6], заемщики получают доступ к денежным средствам ведущих российских банков и институтов развития. Таким образом, применяя соответствующие механизмы рынка [7], российские корпорации получают возможность формирования оптимальной структуры капитала для решения таких задач, как финансирование приоритетных проектов, включая создание новых производств и строительство транспортных средств [8].

Список использованной литературы:

1. Федеральный закон от 31.12.2017 г. № 486-ФЗ «О синдицированном кредите (займе)».
2. Федеральный закон от 22.12.2020 г. № 447-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О синдицированном кредите (займе)».
3. Caselli S., Gatti S. Structured finance: techniques, products and market. Springer; 2017. 207 p.
4. Тарасов А.А. Взаимодействие кредиторов и юридического консультанта в сделках синдицированного кредитования // Банковское право. - 2020. - № 2. - С. 80-85.
5. Shaiman L., Marsh B. The handbook of loan syndications and trading, 2nd ed. McGraw-Hill, 2022. 976 p.
6. Тарасов А.А. Инструменты рынка синдицированного кредитования для корпоративного финансирования // Финансовый менеджмент. - 2018. - № 3. - С. 101-109.
7. Тарасов А.А. Цели и механизмы синдицированного кредитования // Финансовый менеджмент. - 2023. - № 3. - С. 77-86.
8. Тарасов А.А. Долговые инструменты фондирования транспортных лизинговых компаний // Мир транспорта. - 2019. - Т. 17. - № 6 (85). - С. 112-129.

Шведов А.С., Связов В.А.
Москва, НИУ ВШЭ

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ, ОСНОВАННЫХ НА НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКЕ, К ФИНАНСОВЫМ ВРЕМЕННЫМ РЯДАМ

Введенное в работе (Zadeh, 1965) понятие нечеткого множества стало одним из центральных в математике. Скажем, если X – это множество всех людей, то подмножество молодых людей по своему смыслу является нечетким. Степень принадлежности тридцатилетнего человека к этому нечеткому подмножеству может быть, например, 0.7, а степень принадлежности сорокалетнего человека – 0.3. При этом 0.7 и 0.3 не являются вероятностями, нечеткие множества – это принципиально другой подход к математическому моделированию неопределенности. И подход, уже широко воспринятый практиками во многих областях. Не в последнюю очередь из-за того, что нечеткая теория математически проще, чем теория вероятностей. А также из-за того, что комбинирование подходов нечеткой теории и теории вероятностей во многих случаях оказывается полезным.

При рассмотрении некоторого универсального множества X любая функция $\mu: X \rightarrow [0,1]$ называется функцией принадлежности. График функции μ , то есть множество пар $(x, \mu(x))$, $x \in X$, называется нечетким множеством. В основе раздела математики, называемого нечеткой теорией, обязательно должно лежать математически строгое определение нечеткого множества. И строгое определение именно такое, нечеткое множество – это график функции принадлежности. Распространенный в нечеткой теории оборот «обозначим через $\mu_A(x)$ функцию принадлежности нечеткого множества A » хотя и не содержит ничего неправильного, непривычен для математиков, работающих в других областях. График функции обозначается через A , а сама функция – через μ_A . А вот приведенная выше фраза «подмножество молодых людей по своему смыслу является нечетким» с точки зрения математической теории неправильная. Нечеткое множество – это не подмножество универсального множества. Хотя задачу описания множества молодых людей (понимаемого в обычном смысле) можно заменить на эквивалентную, но чуть более тяжеловесную задачу. Описать график индикатора множества молодых людей. (Напомним, что индикатором множества $E \subseteq X$ называется функция, принимающая значение 1 на множестве E и значение 0 – на множестве $X \setminus E$.) Тогда переход к нечеткому множеству молодых людей означает всего лишь замену индикатора на функцию принадлежности более общего вида.

С каждым нечетким множеством A может быть связана возможностная мера на X . Для любого множества $E \subseteq X$ значение возможностной меры

определяется следующим образом: $Pos(E) = \sup_{x \in E} \mu_A(x)$. Очевидно, что для любых двух множеств $E, F \subseteq X$ выполняется условие $Pos(E \cup F) = \max(Pos(E), Pos(F))$. Таким образом, обычное для вероятностной меры свойство аддитивности, что для непересекающихся множеств мера объединения равна сумме мер, для возможностной меры, вообще говоря, не имеет места. Название «возможностная мера» идет от рассмотрения функций принадлежности μ равных 1 в некоторой точке $x_0 \in X$ и равных 0 в других точках множества X . Тогда значение возможностной меры множества E дает ответ на вопрос, возможно x_0 или нет. Кроме возможностной меры в нечеткой теории часто используются еще две меры. Мера необходимости $Nec(E) = 1 - Pos(\bar{E})$, где $\bar{E} = X \setminus E$, и еще одна мера $Cr(E) = 0.5(Nec(E) + Pos(E))$. Нетрудно проверить, что для любого множества $E \subseteq X$ выполняется неравенство $Nec(E) \leq Pos(E)$ и $Nec(E \cap F) = \min(Nec(E), Nec(F))$ для любых множеств $E, F \subseteq X$. Преимущество меры $Cr(\cdot)$ состоит в том, что $Cr(E) + Cr(\bar{E}) = 1$ для любого множества $E \subseteq X$.

В нечеткой логике важное значение имеет понятие t -нормы (или треугольной нормы). Функция $\Delta: [0,1]^2 \rightarrow [0,1]$ называется t -нормой, если $\Delta(x, y) = \Delta(y, x)$ для любых $x, y \in [0,1]$; $\Delta(x, 1) = x$ для любого $x \in [0,1]$; $\Delta(x, \Delta(y, z)) = \Delta(\Delta(x, y), z)$ для любых $x, y, z \in [0,1]$; $\Delta(w, x) \leq \Delta(y, z)$ для любых $w, x, y, z \in [0,1]$ таких, что $w \leq y, x \leq z$. Наиболее употребительными t -нормами являются $\Delta(x, y) = \min(x, y)$ и $\Delta(x, y) = xy$. С каждой t -нормой Δ связывается ассоциированная t -конорма ∇ , также являющаяся отображением единичного квадрата $[0,1]^2$ в отрезок $[0,1]$ и определяемая при помощи формулы $\nabla(x, y) = 1 - \Delta(1 - x, 1 - y)$. Например, t -конорма $\nabla(x, y) = \max(x, y)$ является ассоциированной для t -нормы $\Delta(x, y) = \min(x, y)$.

В классической двузначной математической логике истинность каждого высказывания может равняться либо 1 (высказывание истинно), либо 0 (высказывание ложно). В нечеткой математической логике истинность высказывания A , обозначаемая $T(A)$, может быть любым действительным числом из отрезка $[0,1]$. После выбора t -нормы Δ (и, следовательно, ассоциированной с ней t -конормы ∇) истинность конъюнкции (то есть высказывания « A и B », где B – некоторое другое высказывание) определяется соотношением $T(A \wedge B) = \Delta(T(A), T(B))$. Истинность дизъюнкции (высказывания « A или B ») определяется как $T(A \vee B) = \nabla(T(A), T(B))$. Нечеткой импликацией называется любое отображение $[0,1]^2 \rightarrow [0,1]$, при котором точка $(0,0)$ переходит в 1, точка $(0,1)$ переходит в 1, точка $(1,0)$ переходит в 0, точка $(1,1)$ переходит в 1. Примером нечеткой импликации может быть отображение $(x, y) \rightarrow \nabla(1 - x, \Delta(x, y))$. Истинность высказывания $A \Rightarrow B$ (если A , то B) определяется как значение этого отображения в точке $(T(A), T(B))$. Для определения истинности отрицания используется монотонно

невозрастающая функция $N: [0,1] \rightarrow [0,1]$ такая, что $N(0) = 1$, $N(1) = 0$, $N(N(x)) = x$ для любого $x \in [0,1]$. Примером такой функции является $N(x) = (1 - x^a)^{1/a}$ при $a > 0$. После выбора функции N истинность отрицания (то есть высказывания «не A ») определяется соотношением $T(\neg A) = N(T(A))$. Примеры с применением перечисленных операций нечеткой логики можно найти, например, в книгах (Пегат, 2013), (Рутковский, 2010).

Нечеткие системы Такаги-Сугено, предложенные в работе (Takagi, Sugeno, 1985), применяются и для статических, и для динамических задач. Для построения нечеткой системы берется некоторая выборка. После того, как нечеткая система построена, она используется следующим образом. По входному значению x (скалярному или векторному) строится выходное значение y . Нечеткая система состоит из нескольких нечетких правил. Например, нечеткое правило может быть таким. Если волатильность доходности фондового индекса низкая и доходность фондового индекса высокая, то использовать модель обобщенной авторегрессионной условной гетероскедастичности с такими-то параметрами. Антецедент другого нечеткого правила может иметь вид «волатильность доходности фондового индекса высокая и доходность фондового индекса средняя»; в этом случае параметры GARCH-модели будут другими. Степень активации каждого нечеткого правила определяется (для выбранного участка временного ряда) истинностью соответствующей конъюнкции (в смысле нечеткой логики). Выходное значение y рассчитывается как взвешенное среднее выходных значений всех нечетких правил с учетом степени активации каждого нечеткого правила. Заметим, что, хотя каждое нечеткое правило напоминает импликацию; если (...), то (...); истинность импликации в данном случае не рассчитывается.

В исследовании производится прогнозирование волатильности доходности фондовых индексов и отдельных акций российского финансового рынка. Модель, используемая для прогнозирования, является сочетанием системы нечеткого вывода Такаги-Сугено и модели GARCH. Ряд волатильности разбивается на S нечетких кластеров методом eTS (evolving Takagi-Sugeno), данный метод предложен в работе (Angelov, Filev, 2004). Каждому кластеру ставится в соответствие нечеткое правило, представляющее собой расчёт выходного значения при помощи локальной модели. Локальная модель в каждом нечетком правиле имеет вид модели GARCH. В совокупности результаты каждого нечеткого правила составляют нечеткое выходное значение, которое затем объединяется в скалярное выходное значение.

Волатильность моделируется следующим образом: $a_t = \sqrt{h_t} \varepsilon_t$. Здесь a_t – ряд волатильности; ε_t – процесс белого шума; $\sqrt{h_t}$ – гетероскедастичная составляющая волатильности. Каждое нечеткое правило представимо в следующем виде.

$$\text{ЕСЛИ } a_t \in F_k, \text{ ТО } h_t^{(k)} = \alpha_{k0} + \sum_{i=1}^q \alpha_{ki} a_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_{kj} h_{t-j}^{(k)},$$

$\alpha_{k0} > 0, \alpha_{ki} > 0, \beta_{kj} > 0 \forall k, i, j$. Здесь k – номер нечеткого кластера, $k = 1, \dots, C$; F_k – нечеткий кластер. Оцениваются параметры консеквента α_{ki} и β_{kj} .

Истинность высказывания $a_t \in F_k$ принимает значение из отрезка $[0,1]$ и вычисляется при помощи гауссовской функции принадлежности. Параметры функций принадлежности (параметры антецедента), а также структура кластеров, калибруются методом eTS. В модели eTS нечёткая кластеризация производится в режиме онлайн: как только в модель добавляется новая информация на новом шаге, запускается рекурсивный алгоритм обновления структуры нечётких кластеров и пересчёта параметров антецедента. В результате работы алгоритма принимается одно из следующих решений относительно структуры кластеров:

- структура кластеров остаётся неизменной;
- один из текущих кластеров заменяется новым;
- добавляется новый кластер.

Параметры консеквента оцениваются отдельно после оценки параметров антецедента численным методом наименьших квадратов.

Исследование было проведено на трех фондовых индексах российского рынка (в скобках приведены используемые далее обозначения): Индексе РТС (RTSI), Индексе нефти и газа (MOEXOG) и Индексе потребительского сектора (MOEXCN) – а также на пяти (обыкновенных) акциях фондового рынка РФ, входящих в топ 10 акций с наибольшим среднедневным оборотом на Московской бирже: акции Сбербанка (SBER), акции Газпрома (GAZP), акции Лукойла (LKOH), акции Полюса (PLZL) и акции Яндекса (YNDX).

В качестве исходных временных рядов были использованы дневные логарифмические доходности финансовых инструментов. Для каждого инструмента было взято по три временных диапазона:

- 1) Начало – 1 января 2018 года, выборка длиной 2 года;
- 2) Начало – 1 января 2015 года, выборка длиной 5 лет;
- 3) Начало – 1 января 2010 года, выборка длиной 10 лет (кроме акции Яндекса, которая начала торговаться на Московской Бирже в 2014 году).

Все рыночные данные, использованные в исследовании, были выгружены с сайта finam.ru.

Результаты работы моделей на различных выборках – среднеквадратичные ошибки прогноза – отображены в таблице 1.

Таблица 1

Среднеквадратичная ошибка (RMSE) нечёткой модели (Fuzzy GARCH) и классической модели (GARCH) на разных выборках

Финансовый инструмент	Начало выборки	Размер выборки	Fuzzy GARCH	GARCH
RI.MOEXCN	2018-01-03	502	0.000178	0.000160
	2015-01-05	1258	0.000152	0.000140
	2010-01-11	2518	0.000644	0.008715
RI.MOEXOG	2018-01-03	502	0.000238	0.000202
	2015-01-05	1258	0.000284	0.000218
	2010-01-11	2518	0.000397	0.000331
LKOH	2018-01-03	502	0.000525	0.000485
	2015-01-05	1258	0.000603	0.000460
	2010-01-11	2518	0.000569	0.000481
GAZP	2018-01-03	502	0.001382	0.001177
	2015-01-05	1258	0.000956	0.000804
	2010-01-11	2518	0.000994	0.000838
YNDX	2018-01-03	502	0.003670	0.003136
	2015-01-05	1258	0.002657	0.002310
RTSI	2018-01-03	502	0.000770	0.000682
	2015-01-05	1258	0.000873	0.004551
	2010-01-11	2518	0.001017	0.001509
PLZL	2018-01-03	502	0.002067	0.002523
	2015-01-05	1258	0.002235	0.001519
	2010-01-11	2518	0.002795	0.002356
SBER	2018-01-03	502	0.002686	0.001650
	2015-01-05	1258	0.001872	0.001411
	2010-01-11	2518	0.001689	0.001223

Из 23 рассмотренных временных рядов больше, чем вдвое различаются среднеквадратичные ошибки лишь для 2 временных рядов (0.000644 против 0.008715; 0.000873 против 0.004551), и в обоих случаях

преимущество у нечеткой модели. Это показывает следующие направления исследований. Анализ тех свойств временного ряда, при которых применение для прогнозирования нечетких систем оказывается полезным, и использование более совершенных методов разбиения на нечеткие кластеры.

Исследование выполнено с использованием суперкомпьютерного комплекса НИУ ВШЭ (Kostenetskiy et al., 2021).

Список использованной литературы:

1. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 798 с.
2. Рутковский Л. Методы и технологии искусственного интеллекта. Москва: Горячая линия – Телеком, 2010. – 520 с.
3. Angelov P.P., Filev D.P. An approach to online identification of Takagi-Sugeno fuzzy models // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics. 2004. Vol. 34. P. 484–498.
4. Kostenetskiy P.S., Chulkevich R.A., Kozyrev V.I. HPC resources of the Higher School of Economics // Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1740(1). P. 12050.
5. Takagi T., Sugeno M. Fuzzy identification of systems and its applications to modeling and control // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. 1985. Vol. 15. P. 116–132.
6. Zadeh L.A. Fuzzy sets // Information and Control. 1965. Vol. 8. P. 338–353.

СЕКЦИЯ 7. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

DOI: 10.5281/zenodo.10939072

Арсланов М.В., Ратникова Т.А.
Москва, НИУ ВШЭ

ЦЕНОВОЙ ИНДЕКС НА КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИГРЫ: ЧТО СКРЫТО ОТ НЕВООРУЖЕННОГО ВЗГЛЯДА?

Введение:

В последние годы, и особенно в период, начавшийся с пандемии COVID-19, наблюдается интенсивный рост цифровизации во всех сферах общественной деятельности, в частности, в области досуга. Значительное количество людей проводит свободное время за видеоиграми, используя свои телефоны, планшеты и ноутбуки. Данная сфера развивается достаточно стремительно, поскольку разработчики видеоигр с каждым годом внедряют новые технологии и прорабатывают все более изощренные сценарии продукта. Вместе с возрастанием спроса, а также с совершенствованием и усложнением продуктов растут и цены. И возникает естественный вопрос, как отделить эффект увеличения спроса от эффекта изменения качества продуктов на рынке компьютерных игр? Традиционный ответ на этот вопрос дает гедонистический подход к моделированию цен. Этот подход позволяет, с одной стороны, промоделировать связь цены с качественными и количественными характеристиками компьютерной игры и их изменениями, с другой стороны дает возможность выделить ценовой индекс, который представляет собой очищенную от многообразия неоднородных характеристик компьютерных игр компоненту цены, позволяющую увидеть реальную ценовую динамику. Помимо этого, ценовой индекс на компьютерные игры, в принципе, позволяет увидеть особенности динамики инфляции, характерные для этого сегмента потребительского рынка.

В данной работе индексы цен будут сконструированы с помощью гедонистического подхода, который принято использовать в тех случаях, когда речь идет о рынках высоко гетерогенных по своим качествам продуктов со стремительно обновляющимся ассортиментом, что делает практически невозможными иные способы построения индексов (Зямалов, Турунцева, 2022).

В данной работе будет сконструирован ценовой индекс на компьютерные игры за период 2008-2020, а также мы попробуем выяснить, в какие периоды прирост цены приходился в большей мере на изменение качества продуктов за счет совершенствования игровых платформ, технологии игр и

усложнения сценариев, а в какие периоды рост цен в большей степени был связан с ростом спроса на игры. В качестве базовой модели будет использована традиционная гедонистическая регрессия, которая затем будет усложнена попытками очищения ценового индекса от неоднородности игровых жанров подходами учета фиксированных эффектов жанра или же случайных эффектов жанра в самой цене, а также учетом случайных эффектов жанра во влиянии на цену некоторых характеристик игр, которые в ходе анализа будут признаны ключевыми.

Работа будет иметь следующую структуру: после введения последует краткий обзор публикаций, посвященных гедонистическим регрессиям и индексам и изучению ценообразования в игровой индустрии, затем будет специфицирована и обоснована базовая модель и ее модификации, в следующем разделе речь пойдет о данных и их предварительном анализе, потом мы опишем основные результаты исследования и в заключении подведем окончательные итоги.

Основные цели исследования:

1. Исследование источников, основанные на изучении видеоигровой отрасли.
2. Парсинг данных из онлайн-сервиса Steam, предобработка данных для моделирования.
3. Построение гедонистических моделей по рассмотренным источникам и анализ факторов, влиявших на стоимость видеоигр.
4. Построение ценового индекса на компьютерные игры за период 2008-2020.
5. Вывод полученных результатов, проверка поставленных ранее гипотез.

Данные:

Данные для исследования были получены с онлайн-сервиса Steam при помощи парсинга на языке Python с использованием библиотеки BeautifulSoup. После выгрузки количество наблюдений составляло 44000. Далее была проведена стадия предобработки данных, в результате чего количество наблюдений сократилось до 12256.

Наблюдением в нашей базе данных служит цена, назначенная разработчиком за конкретную игру в момент ее выпуска для потребителей на российском рынке видеоигр. Предполагается, что в дальнейшем эта цена не меняется, и все пользователи покупают игру именно по этой цене. При этом с помощью многочисленных фильтров выборка была очищена от многообразия платформ, разновидностей изданий игры, от тех видов игр, которые требуют периодического внесения оплаты за подписку в дополнение к первоначальной стоимости покупки игры, от наборов, где содержатся 2 и более видеоигры и от выбросов, которыми было принято считать игры, цена которых превышала 4000 рублей.

Цены доступны в приведенном к 2020 году уровню с учетом колебаний курса рубля к доллару или иной валюте, к которой была изначально привязана цена компанией-разработчиком.

Также, для улучшения качества исследования были удалены наблюдения, в которых были пропущены данные о системные характеристики видеоигр: размере оперативной памяти, количестве занимаемого места на жёстком диске, количестве наград внутри видеоигр. Данные об оперативной и HDD памяти для удобства были приведены к единому измерению – Гб.

Методология:

Уравнение гедонистической регрессии, с помощью которой будет оцениваться вклад изменения характеристик в цену и от этого вклада отделяться инфляционная составляющая (или ценовой индекс) будет специфицировано следующим образом:

$$\ln price_i = \beta_0 + \sum_{t=1}^T \beta_t X_{it} + \sum_{t=1}^T d_t year_{it} + \varepsilon_i, \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \quad (1)$$

Здесь — цена в рублях, по которой видеоигра i была выпущена на рынок, под X_{ij} понимаются всевозможные наблюдаемые характеристики видеоигры, представленные в таблице 1, t – идентификатор года выпуска игры.

Следует сказать, что цена игры не меняется со временем пока не будет выпущена ее модификация, но каждая модификация в нашей выборке трактуется как отдельный объект со своей неизменной во времени ценой.

В первой модификации будет учтен фиксированный эффект жанра на константу с помощью набора фиктивных переменных (k – идентификатор жанра):

$$\ln price_i = \beta_0 + \sum_{t=1}^T \beta_t X_{it} + \sum_{k=1}^K \gamma_k genre_{ik} + \sum_{t=1}^T d_t year_{it} + \varepsilon_i, \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \quad (2)$$

Во второй модификации эффект жанра на цену будет трактоваться как случайный. Это позволит учесть коррелированность наблюдений, относящихся играм одного и того же жанра в ковариационной матрице регрессионных ошибок.

$$\ln price_i = \beta_0 + u_k + \sum_{t=1}^T \beta_t X_{it} + \sum_{t=1}^T d_t year_{it} + \varepsilon_i, \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2), \quad u_k \sim N(0, \sigma_u^2) \quad (3)$$

Третья модификация предназначена для того, чтобы учесть случайные эффекты жанра во влиянии ключевой характеристики игры, которой по предварительным исследованиям может быть признана переменная объема памяти на жестком диске (Storage).

$$\ln price_i = \beta_0 + u_k + (\alpha + \mu_k) Storage_i + \sum_{t=1}^T \beta_t X_{it} + \sum_{t=1}^T d_t year_{it} + \varepsilon_i, \quad u_k \sim N(0, \sigma_u^2), \quad \mu_k \sim N(0, \sigma_\mu^2) \quad (4)$$

Коэффициенты при наборе временных дамми-переменных (year) в гедонистических регрессиях являются основой для вычисления ценового индекса: $Index_t = e^{dt}$.

Результаты:

Интерес представляет такой парадокс: если модель учитывает набор характеристик, но не берет во внимание жанровую неоднородность значений этих характеристик, то оценка составляющей спроса в цене оказывается значительно выше, чем у тех моделей, которые так или иначе уделяют внимание учету жанровой неоднородности, однако, начиная с 2018 года эти различия в оценках нивелируются.

Рис. 1 позволяет увидеть, как выглядит составляющая цены, отвечающая за инфляцию и флуктуации спроса на рынке компьютерных игр, с точки зрения моделей, по-разному элиминирующих составляющую цены, отвечающую за технологические изменения в характеристиках продуктов игровой индустрии. В частности, индексы представлены следующим образом:

- index_0 – индекс цен, рассчитанный по базовой модели (1),
- index_1 – индекс цен, рассчитанный по модели с детерминированными эффектами жанра (2),
- index_g_re – индекс цен со случайными эффектами жанра (3),
- index_g_re_rand – индекс цен со случайными эффектами жанра в переменной, отвечающей за период пандемии (3),
- index_g_re_Memory – индекс цен со случайными эффектами жанра в объеме оперативной памяти (4),
- index_g_re_Storage – индекс цен со случайными эффектами жанра в объеме на жестком диске (4).

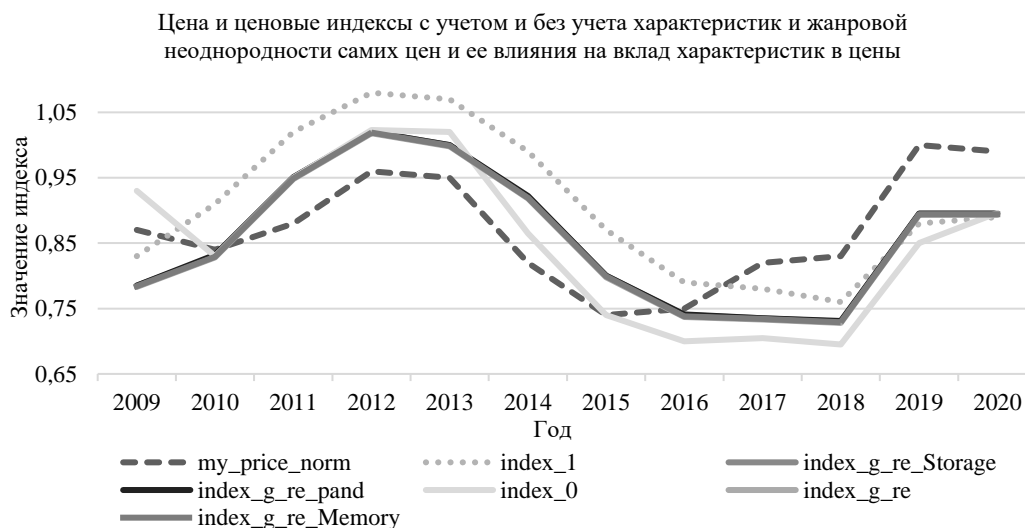


Рис.1. Цена и ценовые индексы с учетом и без учета характеристик и жанровой неоднородности самих цен и ее влияния на вклад характеристик в цены

Из рис. 1 видно, что в целом все модельные индексы воспроизводят довольно близко общую конфигурацию динамики средних цен (среднегодовых цен, нормированных на фактический глобальный максимум), за исследуемый период. Однако в зависимости от модели различается длительность периода, в который составляющая цен, связанная с всплесками спроса, превалировала над технологической (значение индекса превышает 1): по моделям с фиксированным эффектом жанра на константу этот период продолжался с 2011 до 2014 года, а согласно базовой модели и моделям со случайным эффектом жанра на константу или на константу и наклон при избранном ключевом показателе этот период длится лишь 2 года 2012 и 2013. В целом же технологическая компонента цены так или иначе преобладает над компонентой, отражающей колебания спроса. Наименьшее значение составляющей спроса приходится на 2016-2018 гг. И даже в период пандемии, когда наблюдался резкий скачок цен на игры, он был в меньшей степени связан с изменениями спроса, чем с технологическими изменениями в продуктах. Интерес представляет такой парадокс: если модель учитывает набор характеристик, но не берет во внимание жанровую неоднородность значений этих характеристик ($index_0$), то оценка составляющей спроса в цене оказывается значительно выше, чем у тех моделей, которые так или иначе уделяют внимание учету жанровой неоднородности, однако, начиная с 2018 года эти различия в оценках нивелируются.

Расхождения в моделях FE и RE относительно оценки длительности периодов существенны и порождают вопрос о том, какую же из моделей можно считать состоятельной. Традиционный тест Хаусмана, применяемый в анализе панельных данных, здесь неприменим. Однако можно использовать идею вспомогательной тестовой регрессии Мундлака. На основании результата проведенного теста ($F = 64.61$, $p\text{-value} = 0.00$), было выявлено, что модель с детерминированными ненаблюдаемыми эффектами жанров (FE) более адекватно описывает имеющиеся данные, нежели модель со случайными эффектами (RE). Иными словами, жанровая неоднородность цен весьма значительна, и наиболее достоверно картину отражает $index_1$.

В заключение, изучая совместно индексы цен на видеоигры и доходность акций компании Microsoft, можно заметить некоторое сходство. В частности, цены на видеоигры ведут себя проциклично по отношению к изменению доходности акций Microsoft с разницей в 2-3 года. Это явление может быть вызвано тем, что ряд факторов в исследуемой модели сильно связан с поведением доходности акций.

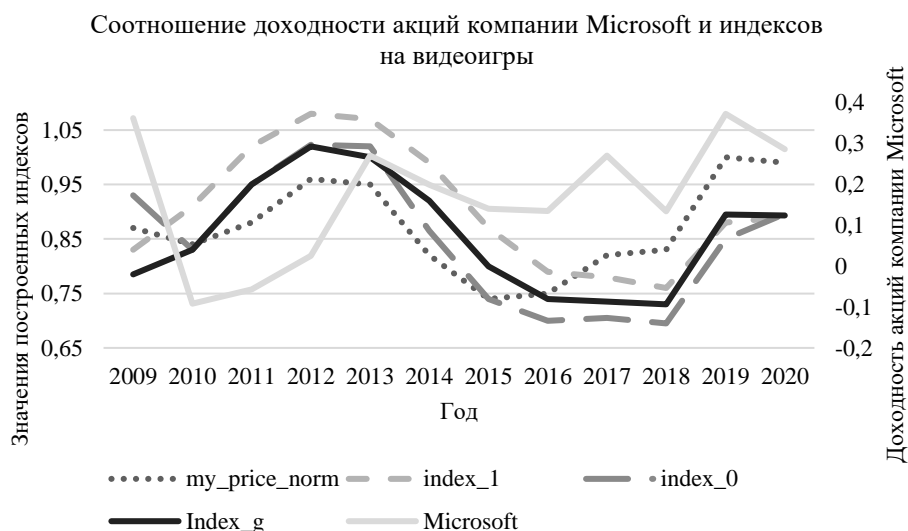


Рис. 2. Индекс потребительских цен и индексы на видеоигры

В заключение попробуем сопоставить динамику игрового индекса и доходности акций компании Microsoft. Изучая совместно индексы цен на видеоигры и доходность акций компании Microsoft, можно заметить некоторое сходство (рис. 2). В частности, цены на видеоигры ведут себя циклично по отношению к изменению доходности акций Microsoft с разницей в 2-3 года. Это явление может быть вызвано тем, что ряд факторов в исследуемой модели сильно связан с поведением доходности акций. В свою очередь, можно предположить, что результат продаж видеоигр проявляется примерно через 2 года на доходностях акций. Несмотря на это, нельзя с точной уверенностью говорить о том, что поведение построенных индексов способно предсказать будущее изменение стоимости акций Microsoft, поскольку этот вопрос требует отдельного анализа и более детальной разбивки текущих данных по разработчикам видеоигр.

Заключение:

В данной работе представлены гедонистические ценовые регрессии и попытка конструирования в рамках гедонистического подхода индексов цен на компьютерные игры по данным о ценах и характеристиках продуктов, реализованных на российском рынке в период с 2009 по 2020 гг. Поскольку цены были предварительно продефлированы (это автоматически делается на сайте, с которого собирались данные для исследования), инфляционная компонента цены не обсуждается, но можно выявить периоды, когда всплески спроса в большей мере определяли цены, нежели изменения в качестве продуктов. Исследование индекса позволило выявить период, когда составляющая спроса в цене превалировала над технологической, однако оценка продолжительности этого периода варьируется в рамках различных модификаций модели: 2012-2013 гг. в модели со случайным эффектом жанра и 2011-2015 гг. в модели с фиксированным эффектом.

В работе также построены индексы отдельных жанров и исследована жанровая неоднородность влияния ключевых факторов на цену: объема места на жестком диске и объема оперативной памяти.

Список использованной литературы:

1. Ожегова Л. А., Ожегов А. Ю. (2015). Региональные особенности мирового рынка игровой индустрии. Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 1 (2). 24–32.
2. Осиневич Л. М., Локтионов В. В., Глазунов А. С. (2018). Особенности ценообразования на рынке видеоигр. Россия: тенденции и перспективы развития. 13 (2). 362–370. DOI: 10.24412/FgiWQ3_dIYo.
3. Турунцева М. Ю., Зямалов В. Е. (2022). Гедонистические ценовые индексы: опыт применения к российскому рынку" Экономический журнал Высшей школы экономики. 26 (3). 429–449. DOI: 10.17323/1813-8691-2022-26-3-429-449
4. ЕЭК, ООН. (2007). Руководство по индексу потребительских цен: теория и практика.
5. Berndt E. R. (2005). The practice of econometrics: classics and contemporary. Moscow. 863
6. Cox J. (2017). Play it again, Sam? Versioning in the market for second-hand video game software. Managerial and Decision Economics. 38 (4). 526–533. DOI: 10.1002/mde.2800.
7. Cox J. (2014). What makes a blockbuster video game? An empirical analysis of US sales data. Managerial and Decision Economics. 35 (3). 189–198. DOI: 10.1002/mde.2608.
8. Eurostat. (2001). Economy — wide material flow accounts and derived indicators: A methodological guide. Office for Official Publications of the European Communities.
9. Hooda H. (2018). Factors affecting gaming experience: Views of game developers. JAMK University of Applied Sciences.
10. Hsiao M. H. (2017) Suggested approach to estimating the value of services: The hedonic pricing and discrete choice models. Marketing at the Confluence between Entertainment and Analytics: Proceedings of the 2016 Academy of Marketing Science (AMS) World Marketing Congress. Springer International Publishing. 1455–1462. DOI: 10.1007/978-3-319-47331-4_286.
11. Kokoski M., Waehrer K., Rozaklis P. (2001). Using hedonic methods for quality adjustment in the CPI: The consumer audio products component. US Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Office of Prices and Living Conditions.
12. Moulton B.R. (2001). The expanding role of hedonic methods in the official statistics of the United States. Proceedings of a Symposium on Hedonic Methods (Wiesbaden: Deutsches Bundesbank and German Federal Statistical Office).
13. Newzoo. (2017). E. Global games market report. NEWZOO. San Francisco, USA.
14. Rosen S. (1974). Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation and pure competition. Journal of Political Economy. 82 .34–49. DOI: 10.1086/260169.
15. Triplett J. E. (2002). Handbook on quality adjustment of price indexes for information and communication technology products. OECD Directorate for Science, Technology and Industry (Paris: OECD). DOI: 10.1787/643587187107.
16. Varian H. R. (2000). Buying, sharing and renting information goods. The Journal of Industrial Economics. 48 (4). 473–488. DOI: 10.1111/1467-6451.00133.
17. Varian H. R. (1995). Pricing information goods. University of Michigan. DOI: 10.1109/ICSSSM.2013.6602532.

Афанасьев А.А.

Москва, Финансовый университет при Правительстве РФ

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОБЫЧИ ГАЗА ГАЗПРОМОМ В УРАЛЬСКОМ ФО В 2021-2022 ГГ. И ПРОГНОЗ НА 2023 Г.

На территории Уральского федерального округа российский Газпром обладает наибольшими запасами природного газа. По данным на конец 2022 г. [3], разведанные запасы Газпрома на территории округа достигли 12707,5 млрд. м³, что составляет 45% общероссийских разведанных запасов Газпрома. По добыче газа Газпром (с учетом Газпром нефти) Уральский ФО занимает первое место: в 2022 г. добыча природного и нефтяного газа составила 364,59 млрд., или 88% от всей добычи [3]. Более того, наибольшая часть экспорта газа в Европу приходилась на тюменские месторождения.

В 2022 г. добыча газа Газпром в Уральском ФО снизилась по двум причинам: (1) вследствие политически мотивированного отказа от покупок российского газа большинством европейских стран, правительства которых были несогласны с проведением специальной военной операции Россией на Украине, (2) ввиду разрушения трансграничных газопроводных мощностей Газпрома международными террористами, действовавшими в интересах геополитических и геоэкономических противников России и российского Газпрома.

В этих условиях особую актуальность приобретают проблемы эконометрического прогнозирования добычи газа Газпром и эконометрический анализ ее эффективности в самом газоносном округе России.

Прогнозирование на 2023 г. добычи природного газа Газпром (без Газпром нефти). Для прогнозирования валовой добычи природного газа Газпром в Уральском ФО была выбрана исследованная нами ранее [1] степенно-показательная производственная функция

$$G_t = e^{\alpha} \Phi_{t-1}^{\beta + \gamma G_{1963,t-2}} \quad (1)$$

где G_t – валовая добыча газа в году t , Φ_t – среднегодовая стоимость основных фондов в сопоставимых ценах 1990 г. в году t , $G_{1963,t-1}$ – накопленная добыча с 1963 г. по год $t-1$.

Эта функция исследована методом наименьших квадратов во временных промежутках, начинающихся с 1985 г. по 1991-2008 гг. Ее параметры стабильны во времени, что свидетельствует о близости прогнозных объемов добычи.

Более того, она характеризуется достаточно низкими средними ex-post прогнозными на 1992-2022 гг. ошибками, расположенными в диапазоне от 4,6% до 9,4% (рис. 1).

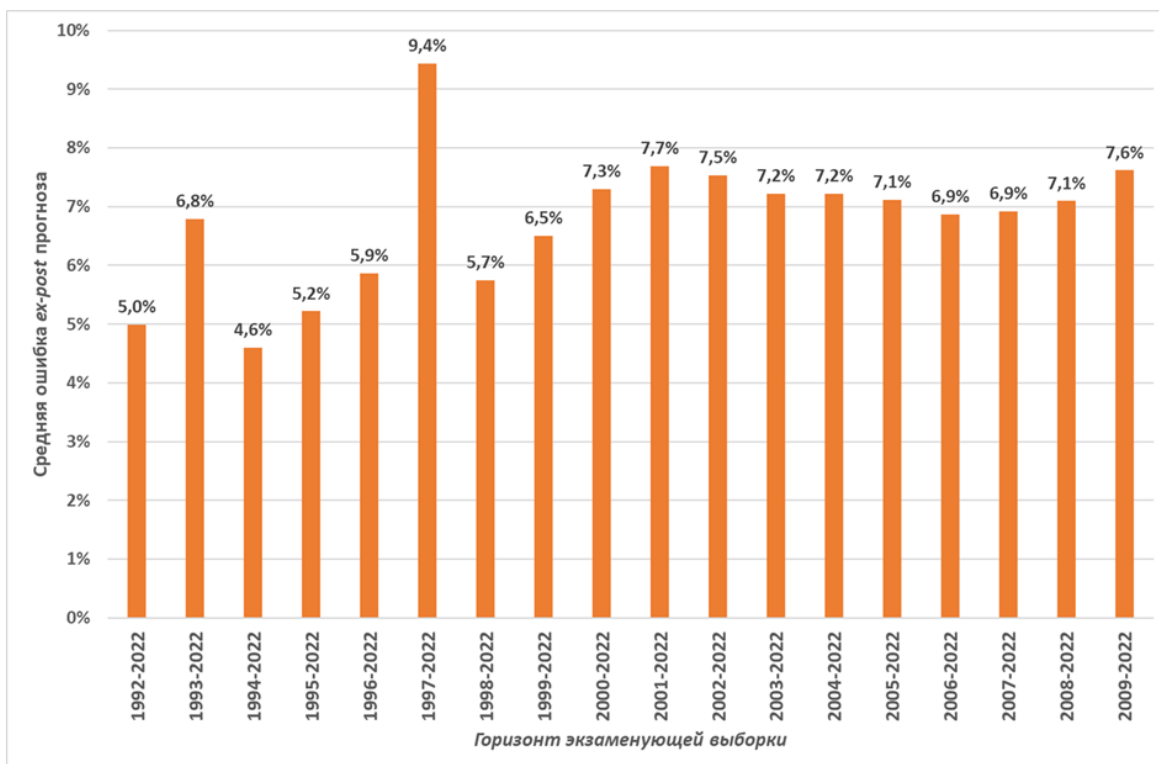


Рис.1. Средние арифметические ошибки *ex-post* прогноза добычи природного газа Газпромом (без Газпром нефти) на 1992-2022 гг. по обучающим выборкам производственной функции (1), исследованной с 1985 по 1991-2008 гг.

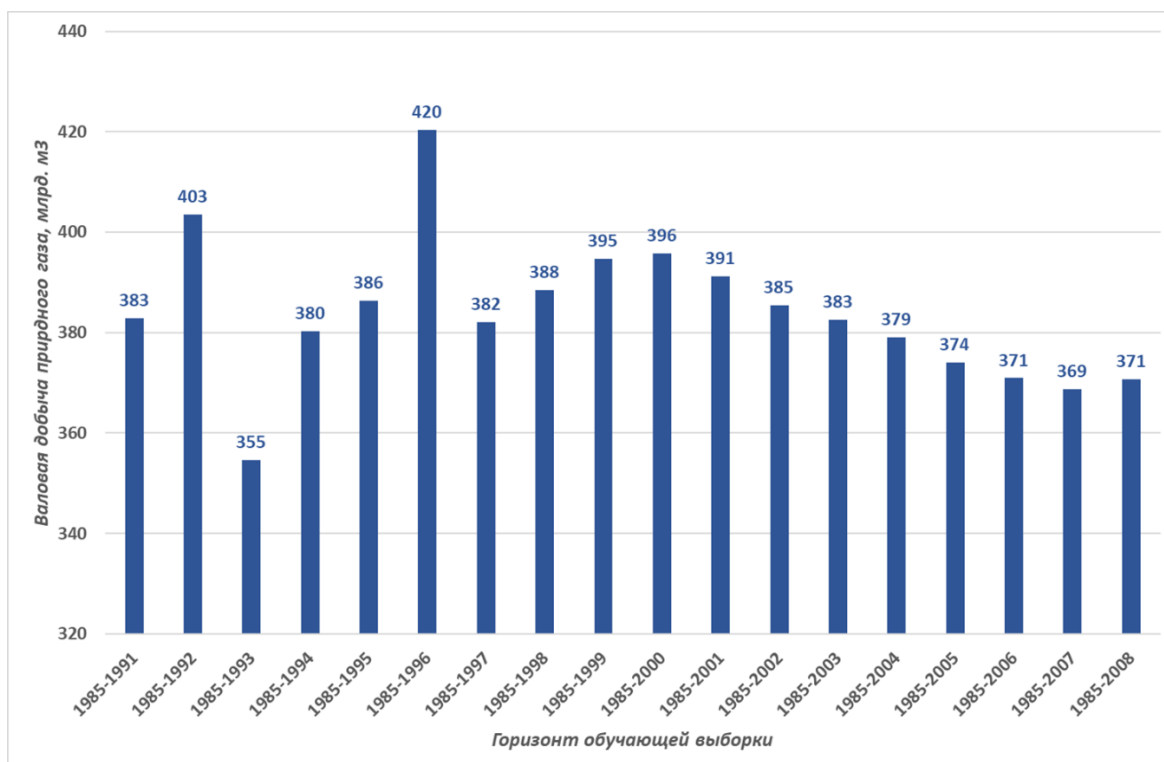


Рис.2. Прогнозные на 2023 г. объемы валовой добычи природного газа по функции (1), исследованной с 1985 г. по 1991-2008 гг.

Как мы видим (рис. 1), наименьшие средние ошибки имеет функция (1), исследованная в 1985-1993 гг. Прогнозный на 2023 г. объем валовой добычи природного газа Газпромом (без Газпром нефти) составляет 355 млрд. м³. На 2022 г. прогнозный объем добычи составил 365 (рис. 3), а ошибка прогноза – 8,7%.

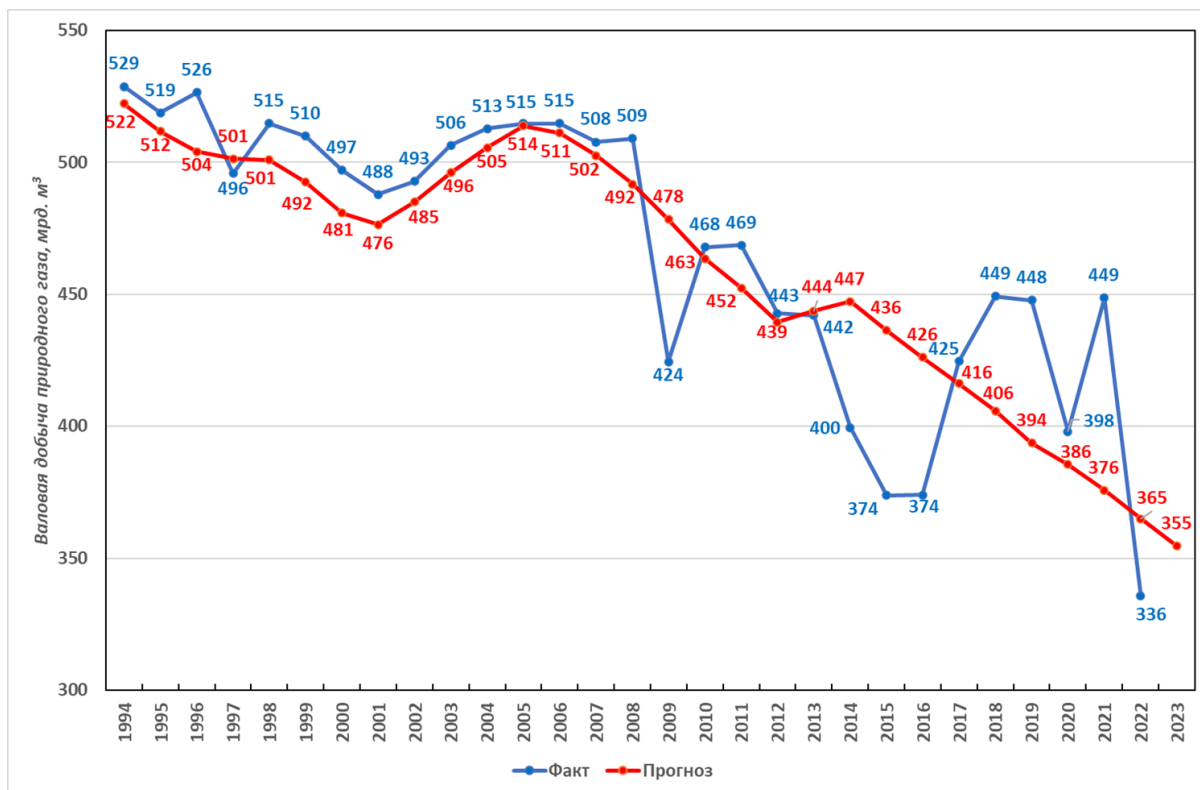


Рис.3. Прогнозная на 2023 г. (355 млрд. м³) и *ex-post* прогнозная на 1994-2022 гг. добыча природного газа Газпромом (без Газпром нефти) в Уральском ФО по производственной функции (1), исследованной в 1985-1993 гг.

2. Анализ эффективности добычи газа в 2021-2022 гг. В работе [2] было обосновано, что в 1993-2016 гг. газодобывающий комплекс Газпрома находился в точке минимальных издержек, т.е. выбирал труд и капитал таким образом, чтобы его затраты на добычу были минимальными при заданных головной компанией объемах добычи. Это достигалось за счет совпадения МНК-оценок эластичностей добычи газа по факторам производства (по труду и капиталу) производственной функции

$$\frac{\Gamma_t}{L_t} = A \cdot \left(\frac{\bar{\Phi}_{t-1}}{L_t} \right)^{\alpha_1} \cdot e^{\alpha_2 \cdot G_{1963,t-1}}$$

с долями затрат на эти факторы в себестоимости добычи, где Γ_t – валовая добыча природного газа в году t , L_t – среднегодовая численность промышленно-производственного персонала (работников) в добыче природного газа в году t , $\bar{\Phi}_t$ – среднегодовая стоимость основных

промышленно-производственных фондов (ОППФ) в добыче природного газа в сопоставимых ценах 1990 г. в году t , $G_{1963,t-1}$ – накопленная добыча природного газа с момента начала добычи (1963 г.) по год $t - 1$, t – время (год), e – основание натурального логарифма, α_i – коэффициенты производственной функции ($i = 0, \bar{\alpha} 1, \bar{\alpha} 2$).

Результаты эконометрического исследования этой функции за 1993-2021 и 1993-2022 гг., а также прогноз на 2023 г. (при неизменной численности работников и снижении добычи на 60 млрд. м³) представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты эконометрического исследования производственной функции добычи газа в 1993–2023 гг. и фактическая доля заработной платы с начислениями в затратах на добычу газа

Годы	α_0	α_1	$1-\alpha_1$	α_2	R^2	DW	Доля заработной платы с начислениями в затратах на добычу газа (факт)
1993-2021	-1,38 (3)	0,90 (14)	0,10 (14)	$-1,54 \cdot 10^{-7}$ (20)	0,94	0,68	0,08
1993-2022	-1,38 (3)	0,90 (14)	0,10 (14)	$-1,55 \cdot 10^{-7}$ (21)	0,95	0,96	0,09
1993-2023 (прогноз)	-1,38 (3)	0,91 (13)	0,09 (13)	$-1,58 \cdot 10^{-7}$ (20)	0,94	0,93	0,09

Примечание. В круглых скобках указаны значения t-критерия.

Из таблицы можно видеть, что исследованная в 1993-2022 гг. МНК производственная функция достаточно адекватно описывает процесс добычи природного газа Газпромом в Тюменской области с эконометрической точки зрения. Несмотря на снижение статистики Дарбина-Ватсона и небольшое падение значения коэффициента детерминации, эластичности добычи газа по труду и капиталу остаются стабильными во времени за период с 2021 по 2022 гг. и близкими к долям их затрат в себестоимости добычи. И тоже самое касается прогноза на 1993-2023 гг.: в этом временном промежутке фактическая заработная плата с начислениями в затратах на добычу газа полностью совпадает с МНК-оценкой эластичности добычи по труду.

Вывод. В 2022 г., когда произошло значительное снижение добычи газа Газпрома вследствие остановки части трансграничных трубопроводных мощностей и политически мотивированного сокращения внешнего спроса, газодобывающий комплекс Газпрома Тюменской области

продолжал оставаться очень близко к точке минимальных издержек и даже еще больше приблизился к ней по сравнению с предыдущими годами.

Список использованной литературы:

1. Афанасьев А.А. Устойчивость стратегических целей – необходимое условие развития Газпрома как глобальной энергетической компании // Газовая промышленность. 2014. № 704. С. 10-20.

2. Афанасьев А.А. Афанасьев А.А. Эконометрический анализ эффективности добычи газа «Газпрома» в 1993—2016 гг. // Oil & Gas Journal Russia. 2018. № 1-2 (123). С. 74–80.

3. Справочник «Газпром в цифрах». СПб.: ПАО «Газпром», 2023. 39 с.

Богданова Т.К., Кравченко Т.К.
Москва, ВШБ НИУ ВШЭ

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СТРАН

Экономическое развитие страны является одним из главных факторов, характеризующих состояние государства, определяющих динамику его развития и положение на международном уровне. Во многом экономическое развитие определяется развитием социальной сферы, уровнем жизни населения и степенью его удовлетворенности, уровнем общественных отношений, развитием науки, культуры, качеством образования, здравоохранения и других областей жизни общества [1].

Функционирование социальных процессов, рост или деградация их отдельных элементов, воздействующих так или иначе на рост эффективности и уровень экономического развития страны, оказывают существенное влияние друг на друга [2]. Социально-экономическое развитие стран мира – это сложный и противоречивый процесс, в котором периоды интенсивного развития сменяются периодами стагнации, застоя или регресса [3]. На социально-экономическое развитие стран влияет множество различных факторов: политика, экология, пандемии, войны и т.п. Именно эти факторы могут не только способствовать росту социально-экономического развития страны, но и затормозить его. Значения основных показателей, характеризующих социально-экономическое развитие страны, весьма тесно коррелируют между собой, оказывая взаимное влияние на эффективность действующих процессов в обществе.

В декабре 2019 года в китайском городе Ухань впервые была зафиксирована вспышка коронавируса. Заболевание получило название COVID-19 (Coronavirus Disease 2019 – коронавирусная инфекция 2019 года) [4]. В течение нескольких месяцев инфекция распространилась по всему миру [5]. Для борьбы с ее распространением правительствами разных стран были приняты антиковидные меры. Вводились ограничения на передвижение внутри и за пределы страны, для государственных и образовательных учреждений и организаций был введен удаленный режим работы, для пожилых граждан был введен режим самоизоляции, временно было запрещено посещение общественных мест, учреждений культуры, религиозных учреждений; был введен масочный режим, проводилась вакцинация населения и многое другое. В каждой стране эти меры имели различную степень строгости в зависимости от эпидемиологической обстановки и национальных особенностей. Во всем мире и в каждой стране, в частности, наблюдалось несколько волн коронавирусной инфекции. В зависимости от

эпидемиологической обстановки в стране, введенные ограничения ужесточались или смягчались вплоть до поэтапного снятия ограничений. Эпидемиологическая обстановка и вводимые ограничительные меры нанесли значительный ущерб многим сферам жизни каждой страны и общества [6]. Они оказали существенное влияние на все сферы жизни общества, и, в частности, на основные показатели социально-экономического развития. Степень влияния вводимых ограничительных мер в каждой стране может быть разной. Поэтому анализ этого влияния на социально-экономическое развитие стран в условиях эпидемиологической обстановки является актуальным.

Исследованию социально-экономического развития стран и систем посвящено достаточно большое количество научных работ, использующих разнообразные методы анализа и моделирования. Одними из наиболее часто используемых современных прикладных методов исследования являются методы статистического анализа и моделирования. Современная прикладная статистика включает в себя целый ряд процедур и алгоритмов. Это алгоритмы регрессионного, корреляционного, дискриминантного, факторного, кластерного анализа [7].

Социально-экономическое развитие характеризуется рядом качественных и количественных показателей, влияющих на тенденции и процессы, протекающие в обществе [8, 9, 10]. Для проведения анализа были выбраны следующие:

- темпы роста валового внутреннего продукта (ВВП);
- индекс потребительских цен;
- экспорт товаров;
- импорт товаров;
- среднегодовая численность занятых в экономике;
- общая численность безработных;
- индекс промышленного производства;
- грузооборот железнодорожного транспорта;
- пассажирооборот железнодорожного транспорта;
- численность населения;
- смертность населения.

При проведении сравнительного анализа социально-экономического развития стран учитывалась динамика изменения внешней среды в условиях пандемии COVID-19, т.е. наряду с факторами, характеризующими непосредственно социально-экономическое развитие стран, учитывались и те меры, которые предпринимались государствами в целях борьбы с распространением коронавирусной инфекции COVID-19.

В связи с этим в существующий набор факторов, представленных выше, был добавлен показатель степени строгости вводимых ограничительных антиковидных мер как основной показатель, характеризующий влияние пандемии на социально-экономическое развитие стран. Строгость мер

формируется на основе индекса строгости, который ежедневно рассчитывается в соответствии с проектом «Oxford Coronavirus Government Response Tracker» (OxCGRT) [11]. Этот индекс фиксирует строгость государственной политики. Он не измеряет и не подразумевает целесообразность или эффективность ответных мер страны. Сформированная строгость мер принимает значения от 0 до 3, где 0 – отсутствие ограничительных мер, 3 – самая высокая степень строгости.

Влияние пандемии оценивалось с использованием методов статистического анализа и моделирования.

Была собрана информационная база исследования, включающая 37 стран, социально-экономическое развитие которых анализировалось на протяжении шести лет – с 2016 года по 2021 год. На этой выборке были исследованы взаимосвязи и свойства переменных. Основная часть данных была собрана с сайта Федеральной службы государственной статистики [12]. Наблюдением является «страна-год», то есть каждая страна разделяется на 5 наблюдений по годам, входящим в указанный промежуток времени. Таким образом, информационная база исследования составила 222 наблюдения.

Основные характеристики стран, анализируемых в работе, следующие: страна, ее столица, континент, на котором она расположена, площадь (км²), численность населения (млн. чел.), ВВП (млн. \$ США). Данные по количественным характеристикам были взяты из открытых источников. С сайта Федеральной службы государственной статистики – численность населения стран, с сайта «NoNews» – ВВП (номинальный). Данные о ВВП стран мира – одного из ключевых количественных показателей экономического развития, рассчитаны Всемирным банком [13].

Информационная база работы включает 21 переменную. Это:

- ID наблюдения, год, страна-год (страна и год наблюдения);
- 11 показателей, характеризующих экономическое развитие стран: темп ВВП (%), дельта темпа ВВП (разница темпа роста ВВП за текущий год и предыдущий (%)), вырос/не вырос (вырос/не вырос темп роста ВВП по сравнению с предыдущим годом: 0 – не вырос, 1 – вырос), упал/не упал (упал/не упал темп роста ВВП по сравнению с предыдущим годом: 0 – не упал, 1 – упал), рост/падение (рост/падение темпа роста ВВП по сравнению с предыдущим годом: 0 – упал, 1 – не изменился, 2 – вырос), индекс ПП (индекс промышленного производства (%)), индекс ПЦ (индекс потребительских цен (%)), ГЖТ (Грузооборот железнодорожного транспорта (млрд. тонн-км)), ПЖТ (пассажирооборот железнодорожного транспорта ((млрд. пассажиро-км)), экспорт (экспорт товаров (млрд. \$ США)), импорт (импорт товаров (млрд. \$ США));
- 4 показателя, относящихся к социальной сфере: СЧЗвЭ (среднегодовая численность занятых в экономике (тыс. чел.)), ОЧ безработных (общая

численность безработных (тыс. чел.), численность Н (численность населения (тыс. чел.)), смертность (смертность населения (тыс. чел.));

– 2 демографических показателя: доля безработных (доля безработных по отношению к численности населения %)), доля занятых (доля занятых в экономике по отношению к численности населения (%));

– переменная, отражающая степень строгости вводимых ограничительных мер (или же их отсутствие): строгость мер (степень строгости вводимых ограничительных антиковидных мер). (Балл от 0 до 3, где: 0 – отсутствие мер; 1 – индекс строгости от 0 до 45,37; 2 – индекс строгости от 46,3 до 74,07; 3 – индекс строгости от 74,54 до 100).

Такие показатели, как темп роста ВВП, индексы ПП и ПЦ в источнике (на сайте Федеральной службы государственной статистики) были представлены в процентах к базовому 2010 году. В целях адаптации данных к выбранному периоду времени (2016-2021 г.) в качестве базового года был определен 2016 год и проведен перерасчет показателей по остальным годам.

Наряду с показателем темп роста ВВП был рассчитан показатель дельта темпа роста ВВП, отражающий разницу между темпом текущего и предыдущего года. Кроме того, были сформированы индикаторы роста, спада или отсутствия изменения показателя темпа роста ВВП по сравнению с предыдущим годом: «вырос/не вырос», «упал/не упал», «рост/падение».

Для определения категории строгости ограничительных мер в стране был применен кластерный анализ по методу Уорда с использованием ПО IBM SPSS Statistics. В ходе анализа формирования кластеров самым оптимальным решением было выявлено решение, в результате которого было создано 4 кластера. В кластер №1 попало 13,8% наблюдений, в кластер №2 – 18,5%, в кластер №3 – 44,8% (самый многочисленный) и в кластер №4 – 22,9%.

Так как наблюдения представлены в формате «страна-день», то данные по одной стране, но за разные годы, могут относиться сразу к нескольким кластерам в связи с изменяющимися значениями индексов строгости мер в течение одного года. Для того, чтобы определить принадлежность страны к какому-либо кластеру, использовалось медианное значение индекса в стране в рамках года, а также частота встречаемости наблюдений по стране в каждом кластере (по данным за период с 2016 по 2020 г.).

После проведения данного анализа было выявлены следующие принадлежности стран к кластерам:

К первому кластеру не была отнесена ни одна страна;

В кластер №2 вошли следующие страны: Румыния, Норвегия, Болгария, Финляндия, Япония, Беларусь и Таджикистан;

Кластер №3 оказался самым многочисленным, в него вошли 25 стран, среди которых Россия, США, Великобритания, Франция и другие;

В кластер №4 – кластер с самыми строгими ограничительными мерами – вошли Китай, Индия, Азербайджан и Казахстан.

По Армении данных по индексам строгости не было найдено, соответственно, страна не попала ни в какой кластер.

В связи с тем, что в первый кластер не была отнесена ни одна страна, первый и второй кластеры были объединены в один с диапазоном значений индекса строгости мер от 0 до 45,37. Таким образом, были сформированы 4 уровня строгости мер:

- 0 – отсутствие ограничительных антиковидных мер;
- 1 – значение индекса строгости мер лежит в интервале от 0 до 45,37;
- 2 – значение индекса строгости мер лежит в интервале от 46,3 до 74,07;
- 3 – значение индекса строгости мер лежит в интервале от 74,54 до 100.

На основе проведенной кластеризации была введена балльная система оценки степени строгости антиковидных мер, принимающая значения от 0 до 3: 0 – отсутствие ограничительных мер; 1 – нестрогие меры; 2 – средняя строгость ограничительных мер; 3 – строгие меры. Данный фактор был использован для анализа влияния пандемии и сложившейся, в связи с этим мировой обстановки, на социально-экономическое развитие стран.

В 2021 году политика стран в отношении ограничительных мер существенным образом изменилась. Так, «строгие меры» остались только в Германии, в 28 странах была введена «средняя строгость ограничительных мер»; в 7 странах – «нестрогие меры», в Армении данных о введении ограничительных мер не было найдено.

Анализ средних значений экономических показателей показал, что вплоть до 2019 года наблюдалась тенденция увеличения темпа роста ВВП, индексов промышленного производства и потребительских цен, пассажирооборота железнодорожного транспорта (табл. 1).

Таблица 1

Статистика средних значений экономических показателей по странам мира

Год наблюдения	Темп роста ВВП (%)	Дельта темпа роста ВВП (%)	Индекс промышленного производства (%)	Индекс потребительских цен (%)	ГЖТ (млрд. тонн-км)	ПЖТ (млрд. пассажиро-км)	Экспорт товаров (млрд. \$ США)	Импорт товаров (млрд. \$ США)
2016	100,00	0,00	100,00	100,00	262,02	108,25	307,92	306,91
2017	103,39	3,39	104,38	103,67	283,78	112,09	338,40	342,74
2018	106,62	3,23	107,77	107,25	296,75	114,14	370,22	377,92
2019	109,55	2,93	109,55	110,68	294,99	116,53	361,52	367,47
2020	105,34	-4,21	105,26	113,93	385,24	54,65	336,34	340,93
2021	108,48	5,31	115,19	121,46	862,65	33,08	566,90	600,92

В 2020 году (год начала пандемии и введения ограничительных мер) происходит резкое падение средних значений по таким показателям, как

темпа роста ВВП, пассажирооборот железнодорожного транспорта при росте индекса потребительских цен и грузооборота железнодорожного транспорта и незначительного падения экспорта и импорта товаров (табл. 1). В 2021 году происходит рост средних значений всех экономических показателей, кроме пассажирооборота железнодорожного транспорта, что связано с ограничительными мерами. В 2021 году по 23 странам, по которым была найдена информация, была выявлена положительная тенденция изменения темпа роста ВВП.

Как видно из табл. 2 в 2021 году снизилась доля безработных и выросла доля занятых по отношению к численности населения. Был выявлен рост смертности населения, что также свидетельствует о негативном влиянии пандемии на здоровье населения.

Таблица 2

Статистика средних значений социально-демографических показателей по странам мира

Год наблюдения	Среднегодовая численность занятых в экономике (тыс. чел.)	Общая численность безработных (тыс. чел.)	Численность населения (тыс. чел.)	Смертность населения (тыс. чел.)	Доля безработных по отношению к численности населения (%)	Доля занятых по отношению к численности населения (%)
2016	42677,14	1617,75	118049,13	916,25	3,79%	36,15%
2017	42902,86	1647,61	118914,49	926,40	3,84%	36,08%
2018	51958,33	2159,03	119672,09	938,66	4,16%	43,42%
2019	52216,67	2121,81	120387,55	941,23	4,06%	43,37%
2020	52435,13	2471,52	121097,30	975,06	4,71%	43,30%
2021	58568,93	2187,75	123328,97	982,59	3,74%	47,49%

Проведенный корреляционный анализ показал, что между показателями, характеризующими социально-экономическое состояние стран, существует значимая корреляционная зависимость. Поэтому для выявления скрытых факторов, объясняющих структуру корреляций внутри набора анализируемых переменных, был проведен факторный анализ методом главных компонент, в результате которого было выявлено 7 факторов.

Фактор №1 – «социо-демографический». Включает следующие показатели: ПЖТ, численность населения, смертность, среднюю численность занятых в экономике.

Фактор №2 – «экспортно-импортная политика страны». Включает два показателя – экспорт и импорт.

Фактор №3 – «численность безработных».

Фактор №4 – «доля безработных по отношению к численности населения».

Фактор №5 – «фактор роста промышленного производства».

Фактор №6 – «фактор роста потребительских цен».

Фактор №7 – «грузооборот и доля занятых по отношению к численности населения».

Используя полученные факторы и z-значения темпа роста ВВП методом Уорда была проведена кластеризация наблюдений, и было выявлено 4 кластера. Анализ значений показателей стран, попавших в один кластер, показал следующее.

Кластер №1 содержит 17 наблюдений, что составляет 7,7% от всей выборке. В него вошли следующие страны: Россия и США за 2016-2021 г. и Бразилия за 2016-2020 г. Кластер характеризуется более низкими темпами роста ВВП в отличие от 3-х других кластеров и индексом промышленного производства. Страны, вошедшие в данный кластер, характеризуют низкие индексы потребительских цен, высокие темпы грузооборота железнодорожного транспорта, высокая доля занятых в экономике и значения экспорта и импорта.

Кластер №2 содержит 167 наблюдений, что составляет 75,2% от всей выборки. В него вошли следующие страны: Великобритания, Франция, Норвегия, Нидерланды, Канада, Япония, Азербайджан, Казахстан, Киргизия, Австралия и др. Этот кластер характеризуют средние значения практически по всем экономическим показателям, малая численность населения и безработных и низкая смертность.

Кластер №3 содержит 10 наблюдений, что составляет 4,5% от всей выборки. В него вошли только две страны: Армению за 2017-2020 г. и ЮАР за 2016-2021 г. Он характеризуется низкими значениями по 7 показателям: ГЖТ, ПЖТ, доля и численность занятых, уровнем экспорта и импорта, и высокой долей безработных.

Кластер №4 содержит 14 наблюдений, что составляет 6,3% от всей выборки. В него вошли только три страны: Индия и Китай за весь период наблюдения и Таджикистан за 2019-2020 год. Кластер характеризуется самыми высокими по сравнению с другими кластерами значениями по 8 показателям: темп роста ВВП, индекс ПП, ПЖТ, показатели экспорта и импорта, высокой численностью населения и численностью занятых и низкой долей безработных. В то же время у стран этого кластера самые высокие индекс потребительских цен, численность безработных и смертность. Но в целом данный кластер является более экономически эффективным по сравнению с другими.

Проведенная кластеризация позволила сгруппировать страны по общим признакам и тенденциям их изменения. На основе полученных результатов можно сделать вывод, что с введением ограничительных мер многие экономические и социо-демографические показатели изменились в худшую сторону, что хорошо видно на значениях показателей в 2020 году. На изменении анализируемых показателей сказалась не только уже сложившаяся

социально-экономическая ситуация в странах, но также существенное влияние оказали те ограничительные меры и степень их строгости, которые предпринимало правительство каждой страны в борьбе с распространением коронавирусной инфекции COVID-19. Принимая во внимание полученные результаты, можно сделать вывод, что при проведении моделирования и прогнозирования социо-экономического развития страны необходимо учитывать не только ее экономические и социо-демографические показатели, но и факторы, характеризующие изменение внешней среды: введение ограничительных мер, их строгость, санкции и т.п.

Список использованной литературы:

1. Корчагин П. В. Экономическое и социальное развитие территории: методологические и прикладные аспекты // Автореферат на соискание ученой степени доктора экономических наук. Тольяти. – 2012. – С. 19-30
2. Карташов К. А., Хут С. Ю. Социально-экономическое развитие региона // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №. 6-1. – С. 123-125
3. Рассанова О. Е., Николаева А. Н., Федоров А. С. Современные тенденции социально-экономического развития региона // Вестник Российского университета кооперации. – 2017. – №. 4 (30). – С. 56-61
4. Ciotti M. et al. The COVID-19 pandemic // Critical reviews in clinical laboratory sciences. – 2020. – Т. 57. – №. 6. – P. 365-388
5. Chen S. et al. Climate and the spread of COVID-19 // Scientific Reports. – 2021. – Т. 11. – №. 1. – P. 1-6
6. Shrestha N. et al. The impact of COVID-19 on globalization // One Health. – 2020. – Т. 11. – P. 100180
7. Gnanadesikan R. Methods for statistical data analysis of multivariate observations. – John Wiley & Sons, 2011. – P. 81-226
8. Насонова Л. И., Колесов Н. Д. Цели социально-экономического развития общества и механизм их согласования и реализации // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2009. – №. 8. – С. 160-162
9. Ефремкова Т. И., Иванова Е. В. Исследование факторов социально-экономического развития стран мира // Colloquium-journal. – Голопристанський міськрайонний центр зайнятості, 2019. – №. 21 (45). – С. 85-98
10. Лебедева В. Д. Влияние факторов на экономический рост и развитие государства // Проблемы и перспективы экономики и управления. – 2013. – С. 22-24
11. COVID-19: Stringency Index. [Electronic resource]. – URL: <https://ourworldindata.org/covid-stringency-index#learn-more-about-the-data-source-the-oxford-coronavirus-government-response-tracker>. (дата обращения: 15.12.2021, 01.03.2022)
12. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/>. (дата обращения: 10.12.2021)
13. Списки и рейтинги. [Электронный ресурс] // NoNews: Статистика от проверенных источников с мировым именем и научные статьи собственного авторства. – URL: <https://nonews.co/directory/lists>. (дата обращения: 12.12.2021)

Бухарбаева Л.Я., Ибрагимова З.Ф., Франц М.В.
Уфа, УУНУТ

СОЦИАЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ ТЕОРИИ РАВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ: КЕЙС-АНАЛИЗ

Введение. Теория равных возможностей сформировалась во второй половине XX века в результате развития эгалитарных теорий социальной справедливости. Огромную роль в ее формировании сыграли такие ученые, как Дж. Роулс, Р. Дворкин, Р. Арнесон, Г. Коэн, Д. Ремер, М. Флербей. Согласно этой теории, детерминанты индивидуальных достижений следует разделять на два вида – «обстоятельства», неконтролируемые индивидом, за которые он не должен нести ответственность, и «усилия», находящиеся в зоне персональной ответственности. Несправедливая часть неравенства, порождаемая факторами-обстоятельствами, подлежит элиминации (принцип компенсации), а его справедливый компонент, обусловленный неравенством усилий и свободным выбором индивидов, должен сохраняться (принцип естественной награды).

Отнесение факторов к усилиям или обстоятельствам является непростой задачей, известной в теории равных возможностей как позиционирование границы ответственности. Классическая дискуссия в русле этой проблематики активно велась на заре возникновения теории между ее основателями и касалась принципа, по которому следует относить фактор в зону персональной ответственности. Первый подход, принадлежащий Р. Арнесону [1] и Г. Коэну [2], делает акцент на контролируемости фактора индивидом – в зону ответственности индивида входит все то, что является следствием его свободного выбора. Другой подход, поддерживаемый Р. Дворкиным [3;4] и Т. Скэнлоном [5], относит в зону персональной ответственности не только свободный выбор, но и все то, что составляет человеческую индивидуальность, даже если это и не вполне контролируется. Единой позиции по вопросу позиционирования границы ответственности нет до сих пор. Некоторые влиятельные исследователи, например, Д. Ремер, даже считают, что граница ответственности может позиционироваться по-разному в зависимости от культурно-временного контекста. Более широкое обсуждение границы ответственности можно найти в нашей работе [6].

Несомненно, теоретический дискурс является основным инструментом исследования проблемы границы ответственности. Однако этот инструмент может быть дополнен применением эмпирического подхода путем анализа суждений и мнений неинформированных респондентов. Пионерами данного направления являются Э. Шоккерт и К. Девугт [7], разработавшие и апробировавшие кейсы для позиционирования границы ответственности.

Эти кейсы базируются на простых теоретических моделях, предложенных в трудах [8;9;10], и проблемных ситуациях, используемых в классических работах по теории равных возможностей для иллюстрации предлагаемых подходов и идей [1-4]. Разработанный инструментарий авторы Э. Шоккерт и К. Девугт апробировали на студентах университетов трех стран (Бельгия, Буркина Фасо и Индонезия). Авторы пришли к выводу, что большинство испытуемых относили индивидуальные особенности в зону ответственности индивида, значительное большинство относило в зону индивидуальной ответственности последствия свободного выбора. Кроме того, авторы отмечают наличие значимых страновых различий в распределении ответов респондентов.

Работа [7] легла в основу для настоящего исследования. Несколько кейсов мы позаимствовали из нее с незначительной адаптацией, большую часть – разработали сами для изучения более широкого круга факторов и расширения разнообразия предлагаемых проблемных ситуаций. В данной работе обсуждаются результаты анализа мнения испытуемых в отношении четырех факторов: дорогостоящие привычки, генетические особенности, опасное поведение, социальная дискриминация (эйджизм) на рынке труда.

Инструментарий и информационная база исследования. Все используемые кейсы представляют собой описание ситуации с участием двух индивидов. В первых трех кейсах описывается ситуация, связанная с расходами индивидов на лечение. Величина расходов формируется под влиянием двух факторов: первый фактор – случайное обстоятельство и «спорный» фактор, т.е. фактор, чья принадлежность к обстоятельствам или усилиям является дискуссионным вопросом (см. таблицу 1). Испытуемому предлагается справедливо распределить субсидию, предоставляемую государством для частичного покрытия расходов на лечение.

Таблица 1

Факторы, используемые в кейсах

Случайное обстоятельство	Спорный фактор		
	отдельная палата в больнице	генетические особенности организма	вождение мотоцикла без шлема
падение на скользкой дороге	Кейс 1. Дорогостоящие привычки	Кейс 3. Генетические особенности	
попадание в аварию не по своей вине			Кейс 2. Опасное поведение

Возможные варианты распределения субсидии можно классифицировать на 5 групп:

– нет компенсации (респондент рассматривает спорный фактор как фактор, находящийся в зоне персональной ответственности, поэтому эти расходы не субсидируются);

– частичная компенсация (респондент считает справедливым частично компенсировать расходы, порождаемые спорным фактором из субсидии);

– полная компенсация (респондент рассматривает спорный фактор как фактор-обстоятельство. В связи с этим расходы, обусловленные этим фактором, должны компенсироваться из субсидии наравне с расходами, связанными с первым фактором);

– суперкомпенсация (респондент считает расходы, порождаемые вторым фактором, в большей мере заслуживающими компенсации, чем расходы, порождаемые первым фактором);

– антикомпенсация (респондент считает, что расходы, порождаемые вторым фактором, заслуживают не компенсации, а «наказания»).

Четвертый кейс описывает ситуацию, связанную с формированием первичных доходов двух индивидов. Различие в первичных доходах обусловлено влиянием «спорного фактора», а именно – дискриминацией на рынке труда работников пожилого возраста. Испытуемый должен выбрать справедливый вариант перераспределения доходов.

Возможные варианты перераспределения доходов можно классифицировать на 5 групп:

– полное перераспределение (респондент считает дискриминацию на рынке труда абсолютно несправедливой и поэтому перераспределяет доходы таким образом, чтобы доходы обоих индивидов после перераспределения стали равными);

– частичное перераспределение (респондент перераспределяет доходы таким образом, чтобы уменьшить, но не полностью устранить различие в первичных доходах);

– нет перераспределения (респондент не считает нужным перераспределять первичные доходы, т.е. рассматривает эйджизм как приемлемое явление);

– антиперераспределение (респондент перераспределяет доходы таким образом, чтобы разрыв еще больше увеличился);

– суперперераспределение (респондент перераспределяет доходы таким образом, что доход пожилого работника после перераспределения оказывается больше, чем доход более молодого работника).

Разработанные кейсы были апробированы на студентах крупного регионального ВУЗа – Уфимского университета науки и технологий. В исследовании принимали участие студенты 2-4 курсов бакалавриата, 5 курса

специалитета, а также первого курса магистратуры преимущественно экономических направлений и специальностей. Общий объем испытуемых – 300 человек.

Гипотезы исследования.

В связи с тем, что степень контролируемости рассматриваемых «спорных» факторов различна, то распределение ответов респондентов по категориям будет отличаться, если интуитивное понимание справедливости базируется на дифференциации причин возникновения различий в доходах и расходах.

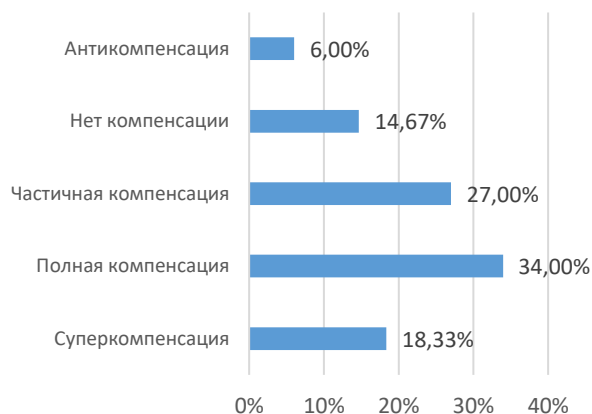
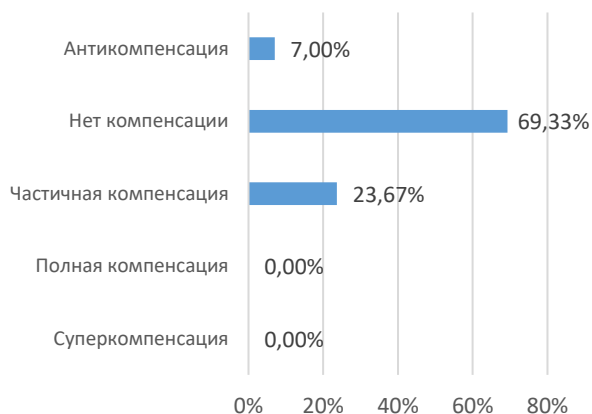
Гипотеза 1. Лечение в отдельной палате является фактором свободного выбора индивида. Если интуитивное понимание справедливости соответствует идеям теории равных возможностей, то большинство респондентов в первом кейсе должны выбирать вариант «нет компенсации».

Гипотеза 2. Езда на мотоцикле без шлема, с одной стороны, я также является собственным выбором индивида, однако, при этом не является сама по себе не является причиной попадания в аварию. В связи с этим этот фактор нельзя однозначно отнести к обстоятельствам или усилиям, однако он все-таки куда ближе к усилиям, чем к обстоятельствам. Поэтому если интуитивное понимание справедливости соответствует идеям теории равных возможностей, то наиболее популярным ответом должны выбрать вариант «нет компенсации», но при этом этот вариант не должен сильно доминировать.

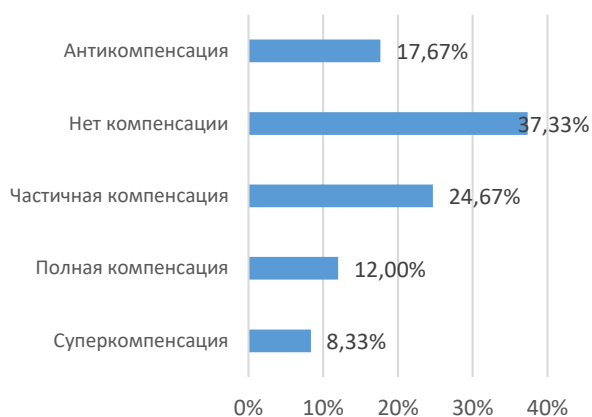
Гипотеза 3. Генетические особенности абсолютно не контролируются индивидом, поэтому если интуитивное понимание справедливости соответствует идеям теории равных возможностей, то большинство респондентов должны выбрать вариант «полная компенсация».

Гипотеза 4. Возраст – это однозначно не фактор свободного выбора, поэтому его следует рассматривать как фактор-обстоятельство. Поэтому различия в оплате труда в связи с различием в возрасте работника с позиций теории равных возможностей несправедливы и должны компенсироваться. Поэтому если интуитивное понимание справедливости соответствует идеям теории равных возможностей, то наиболее популярным ответом должны выбрать вариант «полное перераспределение».

Результаты и обсуждение. Распределение ответов респондентов по описанным категориям представлено на рисунке 1.



Кейс 1. Дорогостоящие привычки



Кейс 2. Генетические особенности



Кейс 3. Опасное поведение

Кейс 4. Социальная дискриминация

Рис.1. Распределение ответов респондентов по категориям
Построено авторами

Как следует из рис.1, распределение ответов респондентов в разных кейсах значительно отличаются. Это свидетельствует о том, что респонденты дифференцируют причины различий в доходах и расходах.

Большинство респондентов (69,33%) считают справедливым полное отсутствие компенсации затрат, связанных лечением в отдельной палате. Первая гипотеза исследования подтверждается. Затраты, обусловленные опасным поведением, не считают нуждающимися в компенсации 37,33% респондентов, 24,66% считают, что справедливо их частично компенсировать. Вторая гипотеза исследования также подтверждается. В случае генетических особенностей наиболее популярные варианты – полная (34,00%) и частичная (27,00%) компенсация, что подтверждает третью выдвинутую гипотезу. Неравенство в доходах, возникающее в связи с социальной дискриминацией (эйджизм), не считают нужным компенсировать 34,00%, при этом

сторонников полной компенсации практически столько же – 31,66%. Таким образом, четвертая гипотеза не находит подтверждения.

Список использованной литературы:

1. Arneson, R. Equality and equal opportunity for welfare / R. Arneson // *Philosophical Studies*. – 1989. – Vol. 56, Iss.1. – P. 77–93.
2. Cohen, G. On the currency of egalitarian justice / G. Cohen // *Ethics*. – 1989. – Vol. 99, № 4. – P. 906–944.
3. Dworkin, R. What is equality? Part 1: Equality of welfare / R. Dworkin // *Philosophy and Public Affairs*. – 1981a. – Vol.10, Iss. 3. – P.185–246.
4. Dworkin, R. What is equality? Part 2: Equality of resources / R. Dworkin // *Philosophy and Public Affairs*. – 1981b. – Vol.10, Iss. 4. – P. 283–345.
5. Scanlon, T. The significance of choice / T. Scanlon // in Sen, A.; Mc Murrin, Sterling M. (eds.), *The Tanner lectures on human values VIII*, Salt Lake City: University of Utah Press. – 1988. – P. 149–216.
6. Ибрагимова, З. Ф. Неравенство возможностей: трактовка, методы и проблемы оценки / З. Ф. Ибрагимова, М. В. Франц // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*– 2020. – Т. 36., Вып. 4. – С. 624–652.
7. Schokkaert, E. Responsibility-sensitive fair compensation in different cultures / E. Schokkaert, K. Devooght // *Social Choice and Welfare*. – 2003. – Vol.21. – P. 207–242.
8. Bossert, W. Redistribution mechanisms based on individual characteristics / W. Bossert // *Mathematical Social Sciences*. – 1995. – Vol. 29. – P. 1–17.
9. Bossert, W. Redistribution and compensation / W. Bossert, M. Fleurbaey // *Social Choice and Welfare*. – 1996. – Vol.13. – P. 343–355.
10. Schokkaert, E. Risk Adjustment and the Trade-Off between Efficiency and Risk Selection: An Application of the Theory of Fair Compensation / E. Schokkaert, G. Dhaene, C. Van de Voorde // *Health Economics*. – 1998. – Vol. 7. – P. 465–480.

Вихарев П.Л.¹, Максимов А.Г.²*Нижегород, ВВГУ Банка России¹,
НИУ ВШЭ – Нижегород²*

ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНАЯ ПОЛИТИКА И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ НЕРАВЕНСТВО В РОССИИ¹

Перераспределительные эффекты денежно-кредитной политики (ДКП) и ее взаимосвязь с экономическим неравенством в последние годы привлекли значительное внимание экономистов и центральных банков. Данная статья призвана внести свой вклад в этот дискурс за счет исследования влияния монетарных шоков на неравенство потребления в России. Полученные результаты позволяют заключить, что если статистически значимое влияние действительно присутствует, то сдерживающий шок ДКП приводит к слабо выраженному и быстро затухающему росту неравенства потребления в среднесрочной перспективе.

Мотивация

Накопленная эмпирическая литература дает противоречивые результаты оценки влияния шоков ДКП на экономическое неравенство [1,2,3,4]. Во многом это связано с тем, что у ДКП есть несколько перераспределительных каналов, которые могут действовать в разных направлениях в ответ на монетарный шок. В результате именно их соотношение определяет, как изменится неравенство в ответ на шок ДКП: оно может как вырасти, так и снизиться, а в отдельных случаях эффекты компенсируют друг друга, и статистически значимое влияние не наблюдается [5,6,9].

В исследованиях по России результаты также не однозначны. Во многом опирающаяся на теорию DSGE модель с межгрупповым неравенством предсказывает умеренный рост неравенства потребления в ответ на шок ДКП [10]. Существующие эмпирические работы, в свою очередь, не дают однозначного ответа о влиянии монетарных шоков на неравенство потребления [7,8]. При этом они рассматривают влияние отдельных перераспределительных каналов ДКП на уровне регионов или отдельных домохозяйств, оставляя за рамками влияние шоков ДКП на неравенство потребления на агрегированном по стране уровне. Данная работа нацелена на заполнение этого пробела.

¹ Настоящая статья отражает личную позицию авторов. Содержание и результаты данного исследования не следует рассматривать, в том числе цитировать в каких-либо изданиях, как официальную позицию Банка России или указание на официальную политику либо решения регулятора. Любые ошибки в данном материале являются исключительно авторскими.

Данные по неравенству

Наиболее часто используемый на практике показатель неравенства – ежегодный индекс Джини, рассчитываемый Росстатом, – не подходит для целей данного исследования, поскольку для анализа циклической динамики требуется наличие хотя бы квартальной периодичности. Кроме того, индикатор неравенства в данной модели должен строиться на основе информации о потреблении домохозяйств, а не доходах. По этой причине необходимо было сконструировать коэффициент Джини для неравенства потребления. Для этого мы использовали данные обследования бюджетов домашних хозяйств (ОБДХ) Росстата, где данные по потреблению представлены в разрезе децилей домохозяйств, – итоговый ряд покрывает период с 1 квартала 2007 года по 4 квартал 2022 года (Рис.1).

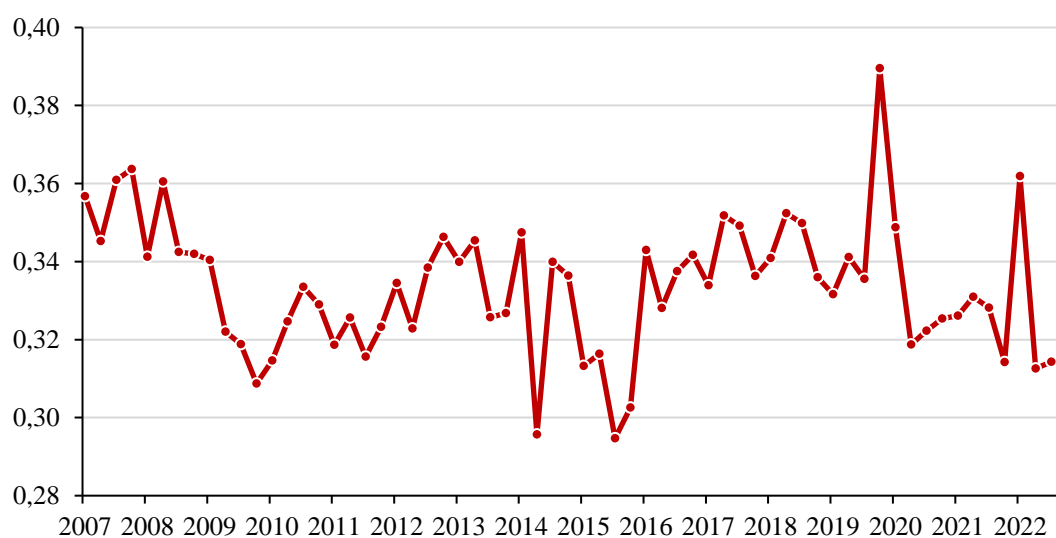


Рис.1. Неравенство потребления (сезонно скорректированный коэффициент Джини)

Источник: расчеты авторов на основе данных ОБДХ Росстата [12]

Подход к идентификации шоков ДКП

Для оценки ряда шоков ДКП и для проверки робастности результатов были использованы две структурные векторные авторегрессии: стандартная SVAR (выпуск, инфляции, межбанковская ставка, доходность бескупонной облигации на 1 год) и с добавлением факторов – FAVAR (по одному фактору из финансового и реального сектора). FAVAR модель строилась по принципу из работы Абрамова [11], для обеих моделей брались 2 лага эндогенных переменных, а также добавлялся экзогенный регрессор – цена нефти марки Brent. Эти же модели впоследствии были использованы для оценки функций импульсного отклика (IRFs) на ряду с методом локальных проекций (LP).

Мы использовали ряд межбанковской ставки процента (MIACR) в качестве прокси для инструмента ДКП, поскольку ключевая ставка была

введена только в 2013 году. Идентификация шоков в моделях проводилась с помощью декомпозиции Холецкого, результаты представлены на Рис. 2.

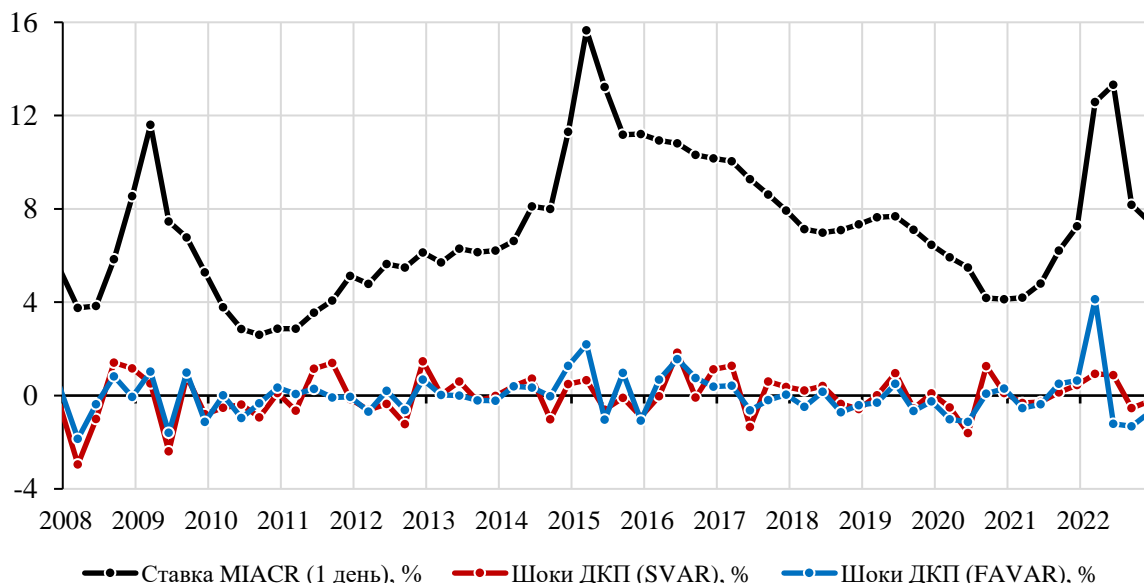


Рис.2. Ряды шоков ДКП

Источник: расчеты авторов на основе данных Банка России [13]

Подходы к оценке IRFs неравенства потребления на шок ДКП

Традиционный подход предполагает рекурсивную оценку IRFs, используя SVAR модель в представлении Вольда. Ограничением подхода является то, что IRFs будут состоятельными только в случае правильной лаговой спецификации – в противном случае отклики будут смещенными, а само смещение будет нарастать по мере увеличения горизонта построения отклика. При этом достичь правильную лаговую спецификацию может быть затруднительно в условиях небольшого количества наблюдений. Тем не менее есть альтернативный подход – метод локальных проекций (Local Projections Method), предложенный Jorda (2005). Он предполагает оценку уравнения следующего типа (1):

$$Y_{t+h} = \beta_h \cdot s_t + y_h \cdot X_t + U_{t+h}, \quad h = 0, 1, \dots, H \quad (1)$$

где Y_{t+h} – Джини для неравенства потребления (в момент $t+h$), s_t – шок ДКП (в момент t), X_t – экзогенные переменные (в момент t), U_{t+h} – коррелированные остатки модели (ошибки используются в НАС-форме).

Если шоки ДКП s_t оказываются экзогенными по отношению к шуму U_{t+h} , тогда оценка β_h состоятельна и представляет собой оценку IRFs для периода h (в случае, если $\delta = 1$) (2):

$$IRF_{SY}(h) = E[E(Y_{t+h}|S_t = s + \delta, X_t) - E(Y_{t+h}|S_t = s, X_t)] = \beta_h \cdot \delta \quad (2)$$

Соответственно, график IRFs представляет собой последовательность полученных оценок β_h .

Мы использовали оба подхода к оценке IRFs (SVAR/FAVAR и LP) для проверки робастности и в попытке выяснить, есть ли основания считать, что в оценках, получаемых из SVAR/FAVAR моделей, могло быть смещение.

Результаты

Результаты моделирования показали, что сдерживающий шок ДКП в России приводит к слабому и кратковременному увеличению неравенства потребления в среднесрочном периоде (Рис. 3.).

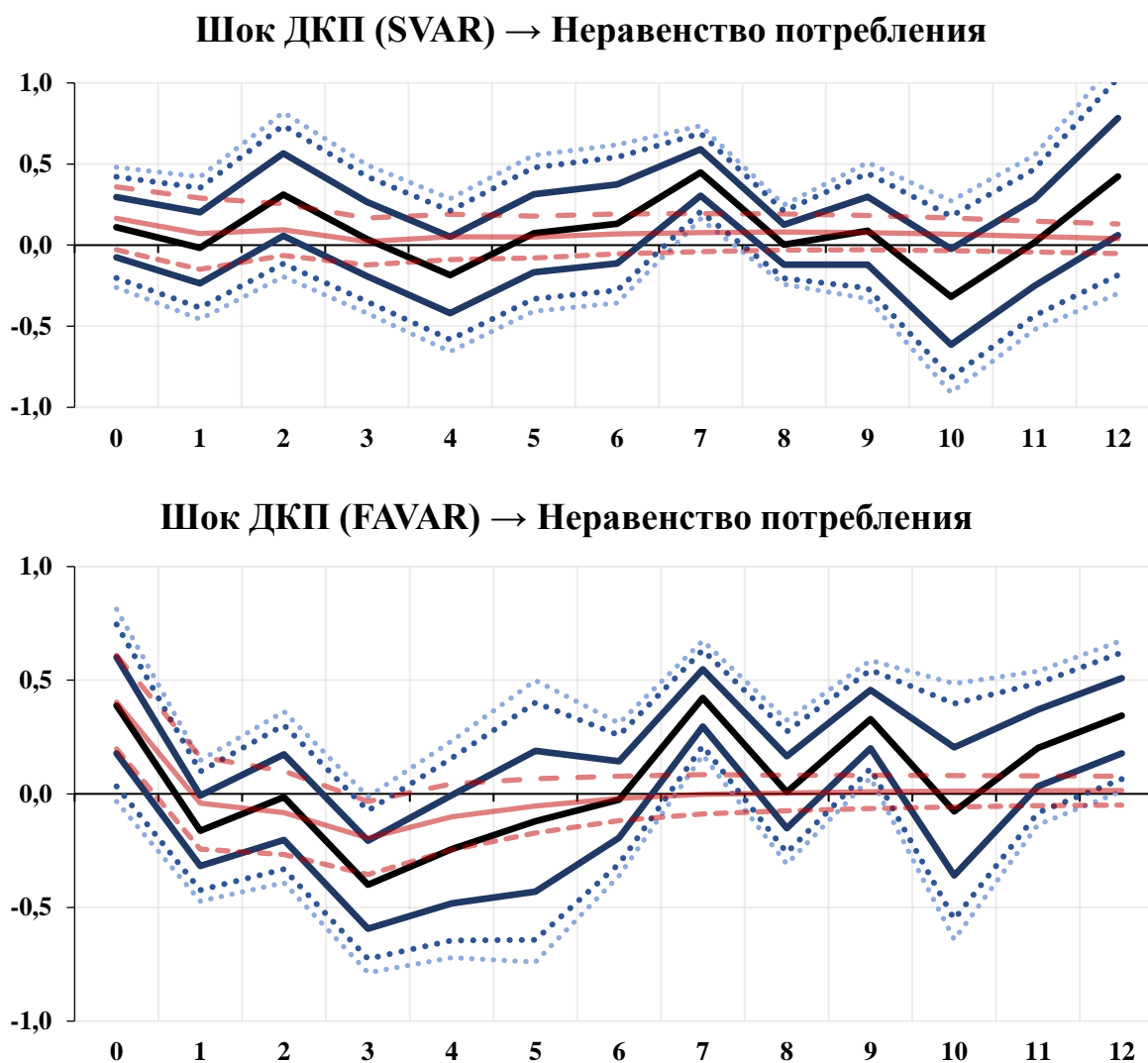


Рис.3. IRFs Джини для неравенства потребления на сдерживающий шок ДКП

Примечание: сплошные черные линии – точечные оценки IRFs (полученные с помощью LP), синие сплошные и пунктирные линии – их доверительные интервалы (68%, 90%, 95%), красные сплошные и пунктирные линии – точечные оценки IRFs из SVAR/FAVAR и их 68% доверительные интервалы соответственно.

Источник: расчеты авторов на основе данных Росстата [12] и Банка России [13]

Расчеты показывают, что пиковое влияние шока ДКП на неравенство потребления приходится на 7 квартал после шока: в этом периоде индекс

Джини по потреблению возрастает приблизительно на 0,45 п.п. в ответ на дискреционный рост процентной ставки величиной в 1 процентный пункт. В этом же периоде, вероятно, есть смещение в оценках из SVAR/FAVAR моделей. Отдельно стоит отметить, что в целом на протяжении практически всех разумных горизонтов построения IRFs отклик неравенства потребления на шок ДКП остается статистически незначимым даже в пределах 68% доверительного интервала.

Список использованной литературы:

1. Coibion O., Gorodnichenko Y., Kueng L., Silvia J. (2017). Innocent Bystanders? Monetary Policy and Inequality // *Journal of Monetary Economics* 88, pp. 70-89.
2. Samarina, A., Nguyen, A. (2019). Does Monetary Policy Affect Income Inequality in the Euro Area? // *De Nederlandsche Bank Working Paper № 626*
3. Inui M., Sudo N., Yamada T. (2017). Effects of monetary policy shocks on inequality in Japan // *Bank of Japan Working Paper 17-E-3*, Bank of Japan, Tokyo.
4. Cloyne, J., Ferreira, C., Surico, P. (2020). Monetary Policy When Households Have Debt: New Evidence on the Transmission Mechanism // *Review of Economic Studies* 87.1, pp. 102-129.
5. Colciago, A., Samarina, A., De Haan, J. (2019). Central Bank Policies And Income And Wealth Inequality: A Survey // *Journal of Economic Surveys*. № 33 (4). pp. 1199–1231 doi: <https://doi.org/10.1111/joes.12314>.
6. Ampudia M., Georgarakos D., Slacalek J., Tristani O., Vermeulen P., Violante G. (2018). Monetary Policy and Household Inequality. Working Paper No. 2170. ECB.
7. Nelyubina, A. (2022). Monetary Policy Impact on Income Inequality in the Russian Regions. *Russian Journal of Money and Finance*, 81(2), pp. 3–19.
8. Ryzhikova, T. and Skuratova, A. (2023). Bank of Russia Monetary Policy and Household Consumption Expenditure. *Russian Journal of Money and Finance*, 82(1), pp. 3–31.
9. Kaplan, G., Moll, B., Violante, G. (2018). Monetary policy according to HANK // *American Economic Review* 108(3): 697–743.
10. Vikharev, P., Novak, A., Shulgin, A. (2023). Inequality and Monetary Policy: THRANK model. Bank of Russia Working Paper Series No. 113.
11. Abramov, V. (2020). Spillover Effects of Russian Monetary Policy Shocks on the Eurasian Economic Union. Bank of Russia Working Paper Series.
12. Росстат. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 11.05.2023).
13. Банк России. URL: <https://cbr.ru> (дата обращения: 11.05.2023).

Войтенков В.А.
Москва, НИУ ВШЭ

ИЗМЕНЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ РАСХОДОВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ: МЕЖГРУППОВОЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ ДОМОХОЗЯЙСТВ

Публикация подготовлена в результате проведения исследования (№ проекта 23-00-033 «Оценка влияния макрошоков на социально-экономические процессы в регионах России (на примере COVID-19)») в рамках Программы «Научный фонд Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)».

Домашние хозяйства являются наиболее чувствительными экономическими агентами к внешним потрясениям. Существует множество работ, оценивающих воздействие кризисов на уровень жизни, неравенство и потребление домашних хозяйств [2; 6; 8]. В то же время, ответ домохозяйств на внешние шоки требует более глубокого анализа, поскольку исследования крайне ограничены методологическим инструментарием и особенностями социологических выборок. Изучение данного вопроса также осложняется отсутствием общепринятого разделения на социальные группы. Varigozzi [9] отмечает, что распределение расходов домашних хозяйств являются стабильными во времени, но неоднородны в зависимости от категории расходов. Для изучения изменений, произошедших в период пандемии COVID-19, мы выбираем наиболее эластичные категории расходов домашних хозяйств – на питание вне дома и алкоголь. Таким образом, целью текущего исследования является изучение влияния пандемии COVID-19 на расходы на питание вне дома и алкоголь различных социальных групп домашних хозяйств в российских регионах.

Мы выделяем два основных направления исследований в существующей литературе. Первое направление исследований фокусируется на влиянии пандемии на структуру потребления домашних хозяйств в межстрановом разрезе. Chen [3] находит свидетельства того, что карантинные ограничения значительно изменили потребительскую корзину китайских домохозяйств. Так, расходы на рестораны и развлечения снизились на 64-72%, общее снижение потребления варьировалось от 14 до 69%, в зависимости от города. Аналогично, Gautier [5] указывает на то, что расходы на транспорт, топливо и питание сократились на 70-90% во Франции. Dumitras [4] отмечает, что пандемия изменила потребительские привычки в Румынии. Значительным недостатком этих исследований является фокус на страновом анализе, тогда как исследование домашних хозяйств требуется проводить на региональном или микроуровне. Кроме того, данные работы рассматривают

домашние хозяйства в целом, тогда как их состав характеризуется высокой неоднородностью.

Второе направление исследований посвящено межгрупповому сравнению домашних хозяйств. Пересецкий и Нартикоев [10] предлагают эндогенную классификацию домашних хозяйств по уровню доходов в России. Используя смесь лонгнормальных распределений, авторы получают оценку среднего уровня доходов домашних хозяйств в каждом федеральном округе, разделяя эти доходы на 3 кластера. Kotelnikova и Radaev [7] используют экзогенную оценку, и разделяют домашние хозяйства по группам в соответствии с децильной группой. Малообеспеченные домашние хозяйства находятся на 1-4 дециле, средний класс на 5-8, обеспеченные на 9-10 квантилях. Abebe [1] выделяет несколько уровней образования, используя стандартную классификацию (общее, среднее, среднее профессиональное, высшее). В отличие от предыдущих работ, текущее исследование объединяет вышеперечисленные подходы к классификации домашних хозяйств.

Мы заполняем пробел в существующей литературе следующим образом. *Во-первых*, данная работа выделяет несколько типов регионов, в зависимости от вводимых карантинных ограничений: регионы с мягкими, средними и жесткими карантинными мерами. Мы используем динамический подход для отнесения региона к группе с мягким, средним и жестким карантинном, в зависимости от действующих ограничений в конкретный момент времени. *Во-вторых*, мы учитываем межгрупповую дифференциацию домашних хозяйств, выделяя социальные группы в зависимости от уровня дохода, уровня образования, возраста и количества детей в домашнем хозяйстве. Для разделения по группам домашних хозяйств используется как эндогенный, так и экзогенный подходы. *В-третьих*, мы сравниваем не только изменение долей расходов на питание вне дома и алкоголь, но также сравниваем распределения. Это позволяет указать на перераспределении категорий расходов внутри социальной группы.

Для анализа изменений потребительских расходов на питание вне дома и алкоголя в период пандемии, мы используем данные выборочного обследования домашних хозяйств, проводимого Росстатом [13]. База данных включает в себя социальные и финансовые показатели домашнего хозяйства, среди которых уровень доходов, образование и возраст каждого члена домашнего хозяйства, а также количество детей. Выборка содержит 576 200 наблюдений, за период с первого квартала 2019 года по 4 квартал 2021 года, очищена от статистических выбросов (домашние хозяйства со средними расходами менее 1 тысячи рублей и более 400 тысяч рублей). Количество опрошенных домохозяйств может меняться из года в год и в течение одного года. При выбывании домашнего хозяйства на его место вводится новое домохозяйство, под тем же идентификационным номером, что и выбывшее домашнее хозяйство. В этой связи невозможно классифицировать домашние хозяйства по уникальным идентификационным кодам, как и

невозможно определить общее количество домашних хозяйств, принимающих участие в обследовании в течение года.

Для проведения межгруппового анализа российских домашних хозяйств, мы выделяем 4 фактора, на основании которых проводится разделение: уровень дохода домашнего хозяйства, уровень образования, возраст и количество детей. Для разделения домашних хозяйств используются результаты исследования Нартикоева и Пересецкого [10]. В отличие от классических подходов с экзогенной дифференциацией домашних хозяйств по уровню доходов, Нартиков и Пересецкий используют эндогенный подход, используя лонгнормальные распределения для выделения кластеров домашних хозяйств для восьми федеральных округов России. Подход Нартикоева и Пересецкого предполагает выделение 3 кластеров домашних хозяйств, тогда как текущее исследование выделяет 4, разбивая верхний кластер по доходам в соответствии с медианным уровнем верхнего кластера (нижние 50% отнесены к категории «выше среднего», верхние 50% отнесены к категории «высокий»).

В отличие от доходов, мы не находим эмпирических подтверждений того, что российские регионы обладают значительной неоднородностью в уровне образования, возрасте и количестве детей, потому для разделения по группам домашних хозяйств мы не используем региональные данные. Для разделения домашних хозяйств используется классификация Росстата, которая выделяет несколько уровней образования домашних хозяйств: первый кластер включает в себя домашние хозяйства, которые i) не имеют основного общего образования, ii) имеют основное общее образование. Второй кластер включает в себя домашние хозяйства, которые i) имеют общее среднее образование, ii) имеют среднее профессиональное образование. Наконец, третий кластер состоит из домашних хозяйств с высшим профессиональным образованием. Оценка уровня образования в домашнем хозяйстве представляет собой среднее арифметическое из индивидуального уровня образования членов домашнего хозяйства, исключая из расчета среднего показателя уровень образования детей¹.

Разделение домашних хозяйств по возрасту проводится на основании социальных программ для молодых людей и времени выхода на пенсию для наиболее возрастной страты. Так, большинство социальных программ для молодых людей («Молодая семья», «Земский доктор», «Молодой ученый» и другие) рассчитано на молодых людей в возрасте до 35 лет [11]. Для наиболее возрастной социальной страты выбран нижний возраст выхода на пенсию – 60 лет [12]. Следовательно, домашние хозяйства от 35 до 60 лет считаются средневозрастными. Для разделения домашних хозяйств по количеству детей используется стандартное разделение на бездетных, малодетных (один или два ребенка) и многодетных семей. Несмотря на то, что в

¹ Включение уровня образования детей ведёт к смещению оценок среднего – так, в семьях с большим количеством детей средний уровень образования будет занижен.

России не существует четкой границы для выделения многодетных семей, региональные подзаконные акты определяют значение равное трем. Таблица 1 отражает кластеры домашних хозяйств, в соответствии с предложенными критериями включения.

Таблица 1

Критерии разделения домашних хозяйств по группам

Группа	Кластер домашнего хозяйства	Описание
Уровень дохода	Низкий	Границы интервалов рассчитаны на основании исследования [10], различия доходов по территориальным округам учтено.
	Средне-низкий	
	Выше среднего	
	Высокий	
Уровень образования	Низкий	Домашние хозяйства с общим образованием
	Средний	Домашние хозяйства со средним и средним профессиональным образованием
	Высокий	Домашние хозяйства с высшим образованием
Возраст	Молодые	Домашние хозяйства со средним возрастом до 35 лет
	Средневозрастные	Домашние хозяйства со средним возрастом от 35 до 60 лет
	Пожилые	Домашние хозяйства со средним возрастом более 60 лет
Количество детей	Без детей	Домашние хозяйства без детей
	От 1 до 3 детей	Домашние хозяйства с 1 или 2 детьми
	Более 3 детей	Многодетные домашние хозяйства (более 3 детей)

Кроме того, особенностью текущей работы является выделение регионов с мягкими, средними и жесткими карантинными ограничениями. Данная оценка проводится на основании методологии Фонда «Петербургская политика» [14]. Мы используем динамический подход к определению региональных карантинных ограничений (иными словами, регион мог переходить из одной группы в другую во времени), поскольку ограничительные меры снимались и усиливались в соответствии с решениями региональных властей. Мы учитываем карантинные ограничения, связанные с самоизоляцией (2020 год), тогда как ограничения, связанные с вакцинацией (вводились в 2021 году), не рассматриваются в данной работе.

В качестве основных методов исследования используется t-тест на равенство средних (нулевая гипотеза об отсутствии разницы между переменными) и тест Колмогорова-Смирнова о равенстве распределений. Результаты тестов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Тест Колмогорова-Смирнова и t-тест для расходов на питание вне дома и алкоголь

		Уровень дохода			Уровень образования			Возраст			Количество детей		
		Средне-низкий	Выше среднего	Высокий	Низкий	Средний	Высокий	Молодые	Средний возраст	Пожилые	Без детей	От 1 до 3 детей	Более 3 детей
Расходы на питание вне дома. Сравнение регионов со средними карантинными мерами и остальных регионов													
t-тест	-0.349*** (0.0151)	-0.278*** (0.0198)	-0.259*** (0.0289)	-0.389*** (0.0421)	-0.142*** (0.0208)	-0.247*** (0.0141)	-0.499*** (0.021)	-0.472*** (0.0230)	-0.355*** (0.0199)	-0.078*** (0.0112)	-0.263*** (0.0124)	-0.479*** (0.0237)	-0.185*** (0.0636)
K-S тест	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.000	0.000	0.002
Расходы на питание вне дома. Сравнение регионов с мягкими карантинными мерами и остальных регионов													
t-тест	-0.0302* (0.0169)	-0.118*** (0.0225)	-0.0559* (0.0334)	-0.08801* (0.0482)	-0.0366 (0.0232)	-0.046*** (0.0160)	-0.091*** (0.0240)	-0.119*** (0.02603)	-0.059*** (0.0224)	-0.00833 (0.0129)	-0.047*** (0.0141)	-0.107*** (0.0271)	0.03557 (0.0663)
K-S тест	0.076	0.000	0.578	0.058	0.534	0.022	0.000	0.000	0.011	0.980	0.004	0.000	0.761
Расходы на алкоголь. Сравнение регионов со средними карантинными мерами и остальных регионов													
t-тест	0.074*** (0.0100)	0.041*** (0.0148)	-0.0083 (0.021)	0.0169 (0.0255)	0.059*** (0.0204)	0.034*** (0.011)	0.052*** (0.0118)	0.083*** (0.0122)	0.089*** (0.0137)	0.017797 (0.0129)	0.026*** (0.0094)	0.082*** (0.01288)	0.170*** (0.0356)
K-S тест	0.000	0.050	0.073	0.214	0.015	0.002	0.000	0.000	0.000	0.961	0.001	0.000	0.000
Расходы на алкоголь. Сравнение регионов с мягкими карантинными мерами и остальных регионов													
t-тест	-0.031*** (0.0112)	-0.052*** (0.0169)	-0.0284 (0.0254)	-0.057** (0.0291)	-0.03159 (0.0227)	-0.042*** (0.0127)	-0.044*** (0.0134)	-0.051*** (0.0138)	-0.072*** (0.0154)	-0.00049 (0.0149)	-0.040*** (0.0107)	-0.0332** (0.0147)	-0.120*** (0.0371)
K-S тест	0.069	0.010	0.842	0.360	0.772	0.102	0.060	0.030	0.003	0.999	0.014	0.641	0.065

Примечание: стандартные ошибки указаны в круглых скобках (), *** – 1% уровень значимости, ** – 5% уровень значимости, * – 10% уровень значимости для t-теста. Для теста Колмогорова-Смирнова представлены p-values.

Мы обнаруживаем, что доля расходов на питание вне дома снижается, вне зависимости от вводимых ограничений. Интересно, что в регионах со средними карантинными мерами снижение доли расходов на рестораны является самым значительным. Расходы на питание вне дома в регионах с мягкими карантинными мерами показывают наименьшее снижение и в ряде случаев характеризуется отсутствием статистически значимого эффекта (распределение расходов также не меняется).

Межгрупповой анализ показывает, что наибольшее снижение доли расходов на питание вне дома проявляется в низкодоходных группах (домашние хозяйства с низким и средне-низким уровнем дохода), среди высокообразованных и молодых домашних хозяйств. В регионах с жесткими карантинными мерами, многодетные семьи значительно снизили долю расходов на питание вне дома, по сравнению с домашними хозяйствами с меньшим количеством детей. Напротив, снижение доли расходов на рестораны в регионах со средними карантинными мерами является наименьшим в многодетных домашних хозяйствах.

Доля расходов на алкоголь увеличилась в регионах с жесткими и средними карантинными мерами, тогда как в регионах с мягкими карантинными мерами доля снизилась, что указывает на пагубное воздействие ограничительных мер на потребление алкоголя.

Межгрупповой анализ показывает, что не все социальные группы изменили потребительские привычки в отношении алкоголя: пожилые домашние хозяйства, и домохозяйства с уровнем дохода выше среднего не меняют долю расходов на алкоголь вне зависимости от вводимых карантинных ограничений. В регионах с жесткими карантинными ограничениями наибольшее увеличение доли расходов на алкоголь проявляется у наиболее обеспеченных и образованных домашних хозяйств, у домохозяйств среднего возраста и с небольшим количеством детей (до 3). В регионах со средними карантинными ограничениями мы обнаруживаем наибольшее увеличение расходов на алкоголь в низкодоходной и низкообразованной группе, а также у домашних хозяйств среднего возраста и у многодетных домашних хозяйств. В регионах с мягкими карантинными ограничениями, наибольшее снижение доли расходов на алкоголь проявляется у высокодоходных и высокообразованных домашних хозяйств, а также у домохозяйств среднего возраста и многодетных семей.

Полученные результаты свидетельствуют о перераспределении расходов на питание вне дома и алкоголь в период пандемии COVID-19. Мы находим подтверждение существующих эмпирических исследований и указываем на снижение доли расходов на питание вне дома вне зависимости от социальной группы и жесткости карантинных ограничений. Напротив, в регионах с мягкими мерами доля расходов на алкоголь снизилась почти во всех социальных стратах, тогда как в регионах с жесткими и средними карантинными мерами доля расходов на алкоголь значительно выросла, что

указывает на негативное последствие карантинных ограничений на здоровье членов домашних хозяйств. Мы утверждаем, что наиболее чувствительными категориями домашних хозяйств к внешним изменениям являются малообеспеченные и обеспеченные домашние хозяйства, тогда как с точки зрения уровня образования сильнее всего меняют структуру потребления наиболее образованные. Кроме того, молодые домашние хозяйства подвержены значительным изменениям в потреблении алкоголя и расходах на питание вне дома. Таким образом, классификация домашних хозяйств позволяет выделить наиболее уязвимые группы к внешним потрясениям, что позволяет обеспечить адресную поддержку домашним хозяйствам в период экономических потрясений.

Список использованной литературы:

1. Abebe G. K. Canadian consumers' dining behaviors during the COVID-19 pandemic: Implications for channel decisions in the foodservice industry / G. K. Abebe, S. Charlebois, J. Music // Sustainability. – 2022. – Vol. 14. – № 9. – P. 4893.

2. Alonso L. E. From consumerism to guilt: Economic crisis and discourses about consumption in Spain / L. E. Alonso, C. J. F. Rodríguez, R. I. Rojo // Journal of Consumer Culture. – 2015. – Vol. 15. – № 1. – P. 66-85.

3. Chen H. The impact of the COVID-19 pandemic on consumption: Learning from high-frequency transaction data / H. Chen, W. Qian, Q. Wen // AEA Papers and Proceedings. – 2021. – Vol. 111. – P. 307-311.

4. Food consumption patterns in Romania during the COVID-19 pandemic / D. E. Dumitras, R. Harun, F. H. Arion [et al.] // Foods. – 2021. – Vol. 10. – № 11. – P. 2712.

5. Gautier E. Inflation and households' inflation expectations during the Covid-19 pandemic / E. Gautier, Y. Ulgazi, P. Vertier // Banque De France, Eco Notepad. – 2020. – Vol. 171.

6. Inequality and the COVID-19 Crisis in the United Kingdom / R. Blundell, M. Costa Dias, J. Cribb [et al.] // Annual Review of Economics. – 2022. – Vol. 14. – P. 607-636.

7. Kotelnikova Z. Recomposition and levelling of consumption expenditures across four economic shocks in Russia, 1994–2014 / Z. Kotelnikova, V. Radaev // International Journal of Consumer Studies. – 2017. – Vol. 41. – № 4. – P. 439-448.

8. Skoufias E. Changes in household welfare, poverty and inequality during the crisis / E. Skoufias, A. Suryahadi // Bulletin of Indonesian Economic Studies. – 2000. – Vol. 36. – № 2. – P. 97-114.

9. The distribution of household consumption-expenditure budget shares / M. Barigozzi, L. Alessi, M. Capasso, G. Fagiolo // Structural Change and Economic Dynamics. – 2012. – Vol. 23. – № 1. – P. 69-91.

10. Нартиков А. Р. Эндогенная классификация домохозяйств в регионах России / А. Р. Нартиков, А. А. Пересецкий // Вопросы экономики. – 2021. – № 5. – С. 107-128.

11. Правительство Российской Федерации. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» от 30 декабря 2017. [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/556184998?marker=7DM0K9> (дата обращения: 24.07.2023). – Текст : электронный.

12. Правительство Российской Федерации. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам назначения и выплаты пенсий» от 03.10.2018 N 350-ФЗ. [сайт]. – URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_308156/ (дата обращения: 24.07.2023). – Текст : электронный.

13. Федеральная служба государственной статистики. РОССТАТ | Обследование бюджетов домашних хозяйств. [сайт]. – URL: <https://obdx.gks.ru/> (дата обращения: 12.12.2022). – Текст : электронный.

14. Фонд «Петербургская политика». Рейтинг Фонда «Петербургская политика» за апрель 2020 года. [сайт]. – URL: <https://www.fpp.spb.ru/fpp-rating-2020-04> (дата обращения: 04.06.2023). – Текст : электронный.

Волков А.А., Филатов А.Ю.
Владивосток, ДВФУ

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИНИМАЕМЫХ РЕШЕНИЙ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОРРУПЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ

В целом коррупционное поведение рассматривается как объект для исследования по нескольким причинам. Во-первых, это социальное явление, которое имеет достаточно серьёзные внешние эффекты, которые приводят к усилению социального расслоения, что ведёт за собой множественные политические и социальные издержки [Policardo, Sanchez Carrera, Rizzo, 2019; Yan, Wen, 2020]. Кроме этого последствия, которые несёт в себе коррупция, отражается впоследствии на здоровье граждан, экологии [Mavisakalyan, Otrachshenko, Popova, 2021], развития отраслей экономики. Однако эти количественные факторы чаще всего являются поверхностными и как показано – описывают уже последствия

Вторая же причина во многом связана с самим характером сложившихся институтов. Коррупция – это действие, направленное на получение выгоды при использовании своего административного ресурса, согласно Статье 290 УК РФ. Отсюда следует, что ключевыми получателями выгод от подобного оппортунистического поведения являются именно государственные служащие. Будем считать оппортунистическим поведение бюрократии относительно того, что они должны делать в рамках своих полномочий. Полномочия формируются должностными инструкциями, которые формируют специфический капитал. Этот капитал при низких издержках фактически (возникающих вследствие слабого мониторинга госслужащих и слабой институциональной средой) монетизируется в административную ренту.

На самом деле есть вопрос о том, что мы считаем коррупцией. Первая версия – чисто юридическая, основывающаяся через нормы права. В нашем случае это Уголовный Кодекс. Вторая же это что-то иное, а именно та точка зрения, что коррупция – это деяние, несущее за собой подрыв общественного доверия путём отступления от норм морали, этики и нравственности, что также включает в себя множество форм права [Ofoeze, 2004]. Это определение действительно расширяет, но в то же время и усложняет понимание коррупции и исходящего из него понятия коррупционного поведения, но отходит от юридической нормы в сторону понятия социальной нормы.

При этом коррупцию подразделяют по различным параметрам. Одним из них является размах коррупции. Мелкая коррупция описывается при помощи моделей типа «принципал-агент», где происходит однократное

взаимодействие сторон. Этот вид коррупции слабо влияет на общее состояние экономики страны, однако экспериментальные и эмпирические исследования этого типа коррупции помогает установить базовые причины склонности к коррупционному поведению. Одну из таких моделей мы изучали в исследовании коррупционного поведения на таможне [Волков, Филатов, 2022].

Важным моментом, если не основополагающим является мотивация самих госслужащих к вступлению в коррупционный сговор. Различные культурные, личностные и личные характеристики экономических агентов могут оказывать влияние на те или иные принимаемые решения. Культурные паттерны могут быть вызваны различными историческими причинами. Доказательством тому служат несколько исследований. Одно из них производилось в Албании и одно из влияний на экспериментальные группы выявило зависимость того, как люди воспринимают инструкции [Narri и др., 2020]. Испытуемые из Албании оказались более сговорчивыми при нейтральных инструкциях. Аналогичный дизайн эксперимента ранее проводился в Германии, где этот эффект значительно ниже. Немецкие участники эксперимента оказались более восприимчивы к коррупционному составу инструкций [Abbink, Hennig-Schmidt, 2006]. Авторы первого исследования выдвигают гипотезу зависимости от культуры происхождения индивида.

Достаточно много исследований посвящено изучению мелкой коррупции. К примеру, исследование [Abbink, Wu, 2017] демонстрирует как механизмы нарушения сговора влияют на склонность к вступлению в сговор. Что примечательно исследования подобного механизма также регистрирует тот факт, что вступление в сговор и нарушение сговора отражается на психоэмоциональном состоянии [Jaber-López и др., 2014].

Наиболее резонной всё-таки для изучения является крупная коррупция. Во-первых, потому что осознание того факта, что она продолжает присутствовать в развитых странах уже даёт нам основания для того, чтобы изучать подобный институт [Kaufmann, 2004]. Во-вторых если опираться на теорию институциональной ловушки, то тут мы можем сказать, что одним из исследований подтверждающих, что коррупция имеет «крупный» характер подтверждает качественное исследование из Нигерии, где через интервью выяснилось, что крупные компании стимулируют правительство и чиновников к коррупции и больше заинтересованы в разделе административной ренты [Ufere и др., 2012].

Несмотря на это исследований подобного рода в экспериментальной экономике не слишком много. Одной из существенных попыток является работа [Ferrali, 2020], в которой была проведена симуляция с дальнейшей проверкой на эксперименте. Несколько выводов говорят нам о том, что коррупция будет возникать в анклавах, то есть коалициях, которые сводят к минимуму совместное воздействие других игроков, расширение связей в организации может усилить коррупцию, и коррупция будет включать более

крупные коалиции под лучшим контролем. Далее мы продемонстрируем описание этой модели и её приложение в качестве экспериментального дизайна.

Модель 1. Имитация организационной структуры

Данная модель демонстрирует то, как взаимодействуют экономические агенты в пределах коалиции. Предположим, что существует некоторый набор игроков $I = \{L_1; L_2 \dots L_n\}$. Базово у них присутствует набор стратегий $S = \{s_1 - \text{принимать взятку}; s_2 - \text{не принимать взятку}\}$. Это множество стратегий реализуется только если игроку поступило предложение о взятке. Тот, игрок, которому поступает начальное предложение о сумме, получает некоторую сумму E , которую он может оставить себе или же предложить сумму другому игроку заплатив при этом ϵ . Если принимается подобное решение, и следующий в иерархии игрок принял подобное предложение, то образуется коалиция из 2-х игроков. Если же подобная операция повторяется некоторое количество раз, и все N игроков приняли предложения, то образуется коалиция из N игроков.

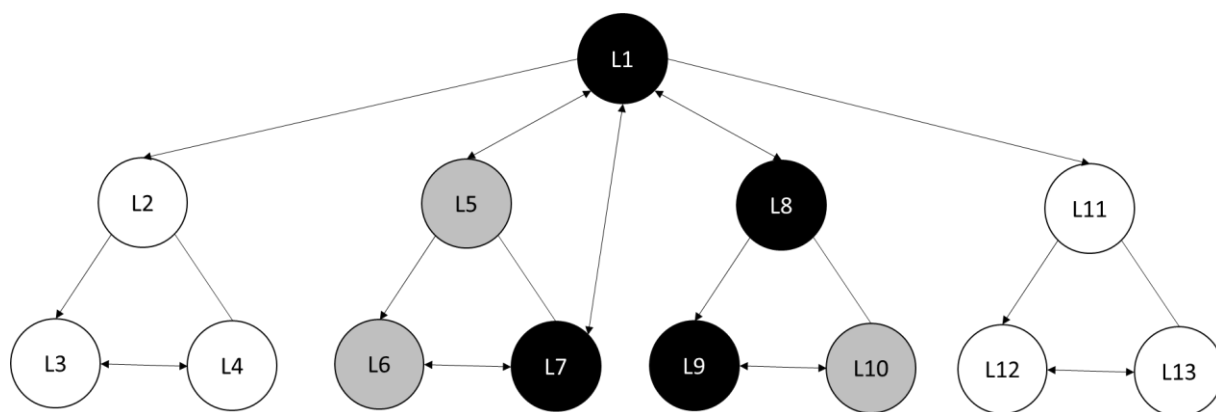


Рис.4. Пример взаимодействия
 Источник: [Ferrali, 2020]

На рисунке 4, изображённом выше, показаны некоторые связи игроков. Связь со стрелкой обозначает, что данный игрок наблюдает за игроком, к которому эта стрелка идёт, а именно знает, что игрок коррумпирован или нет. Если говорить об игроках, то игрок L12-L4 формируют изолированную коалицию, куда диффузия проникновения коррупции высока, однако и устойчивость коалиции меньше, чем у игроков L5-L10. И чем темнее цвет, в который окрашен игрок тем в более устойчивую коалицию они попадают. Таким образом наиболее устойчивы коалиции с большим количеством связей, однако их образование гораздо сложнее и приводит к увеличению транзакционных издержек. Диффузия коррупции в анклавах проще (в силу низких транзакционных издержек), но в то же время разрушение коалиции гораздо проще.

Теперь перейдём к экспериментальной постановке. В ней мы можем проверить влияние вероятности обнаружения на устойчивость коалиции (частоту передачи другому игроку коррупционного платежа). Задаётся вероятностно притом первые четыре раунда игроки находятся под вероятностью $q=0,1$. Вторые – с вероятностью $q=0,7$. При этом в раунды 3, 4, 6, 8 добавляется ещё одна дополнительная связь между игроками (Рисунок 5), что является проверкой влияния дополнительных связей в структуре сети.

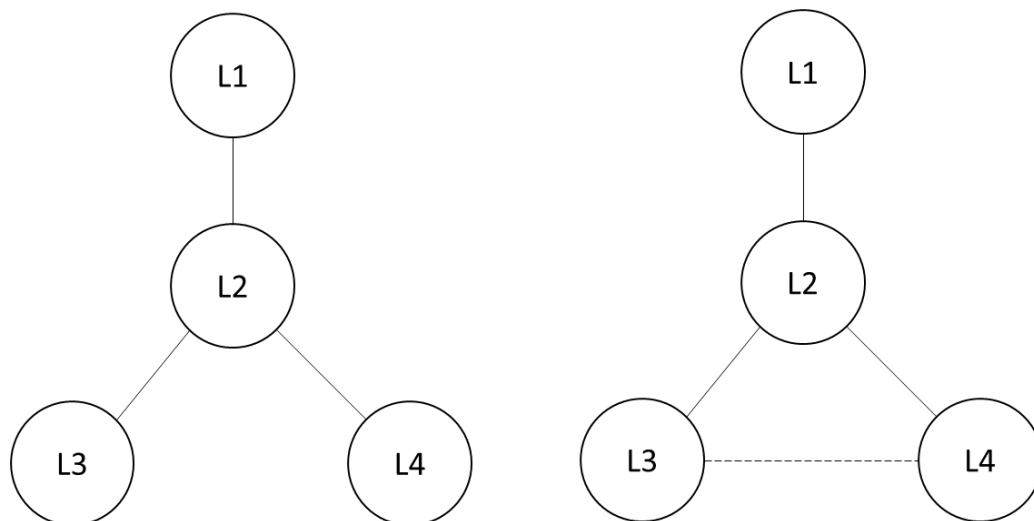


Рис.5. Структура коалиций в первых 8 раундах
 Источник: [Ferrali, 2020]

В свою очередь экзогенно заданный параметр обнаружения коалиции может представлять некоторую функцию $D(N_c, N_l, \delta)$, где N_c – количество игроков в коалиции, N_l – не вовлечённых в коалицию игроков и δ – постоянная величина, характеризующая уровень технологического и внутреннего развития контрольных органов. Эта модификация может стать ещё одним тритментом на игроков.

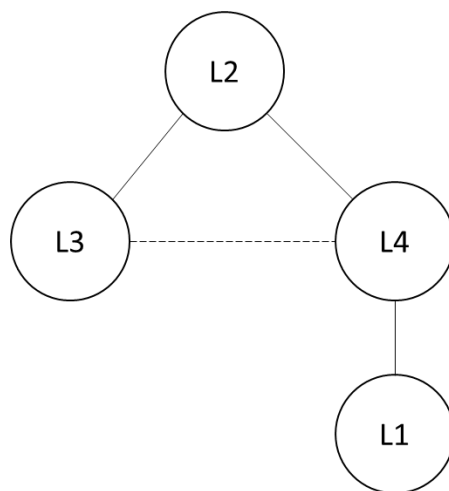


Рис.6. Структура коалиций в последних 4 раундах
 Источник: [Ferrali, 2020]

Вторым же воздействием может быть изменение структуры сети и создание дополнительных изолированных участков (Рисунок 6). Этот тритмент как раз проверяет вывод модели относительно изолированных участников, что в эти участки коррупция проникает проще, но и проще обнаруживается.

Таким образом на этой коалиционной игре можно опробовать несколько механизмов по борьбе с коррупционным сговором. Преимуществом подобной игры будет являться тот факт, что структуры будут демонстрировать именно организации, которые также являются одним из экономических агентов. «Крупная» коррупция напрямую зависит от связей, которые сложились внутри организации. Одной из гипотез также может быть то, что при повторяющемся взаимодействии среднее отношение у группы к коррупционному поведению может сильно влиять на формирование коалиции и стремление раскрыть её.

Модель 2. Моделирование бюджетных потоков

Представим игру с набором из двух типов игроков $I = \{C_1; C_2 \dots C_n\}$ – налогоплательщики и $I = \{O_1; O_2 \dots O_n\}$ – инспекторы. Фактически это стандартная модель «Игры со взяткой» дополняется моделью «Распределения общественного блага» (Рисунок 7).

Игрок на позиции налогоплательщика имеет доход в размере I . Он может указать доход в декларации в размере X , притом X может быть равен I , так и меньше, за который платится взятка b . реальный налог, уплачиваемый в бюджет равен tX , а следовательно, ΣtX – сумма бюджета из которого выплачиваются заработные платы инспекторам на следующем раунде. Выигрыш игрока C равен $C:I-tI-tX-b$.

Игрок на позиции инспектора в первом раунде имеет доход в размере W . Если он принимает взятку, то она идёт ему в качестве дополнительного дохода. ΣtX – делится на всех инспекторов и умножается на понижающий коэффициент k . Исходя из этого выигрыш игрока O со второго раунда $O: k * \left(\frac{\Sigma tX}{N_o}\right) + b$.

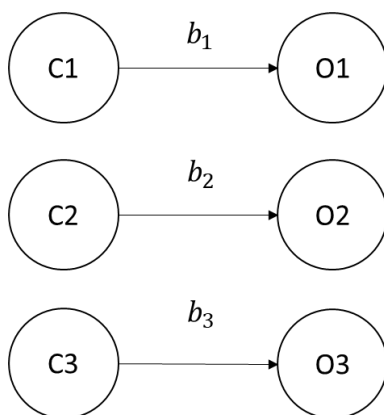


Рис.7. Графическое изображение Модели 2

Источник: составлено автором

Увеличение количества взяток уменьшает количество бюджет, тем самым мы моделируем то, как коррупционные сговоры влияют на формирование бюджета и на зарплату самих работников. Таким образом в теории общество должно быть тотально коррумпировано. В отличие от стандартного «Bribery game» решения, принятые игроками в предыдущие раунды, влияют на решения в следующем раунде. Это можно считать дополнительным стимулом к коррумпированности. Здесь можно проверить механизм разрушения сговора.

Список использованной литературы:

1. Abbink K. Reward self-reporting to deter corruption: An experiment on mitigating collusive bribery / K. Abbink, K. Wu // *Journal of Economic Behavior & Organization*. – 2017. – Vol. 133. – P. 256-272.
2. Abbink K., Hennig-Schmidt H. Neutral versus loaded instructions in a bribery experiment // *Experimental Economics*. – 2006. – Т. 9. – С. 103-121.
3. Ferrali R. Partners in crime? Corruption as a criminal network // *Games and Economic Behavior*. – 2020. – Т. 124. – С. 319-353.
4. Harri A. Effects of subject pool culture and institutional environment on corruption: Experimental evidence from Albania / A. Harri, E. Zhllima, D. Imami, K.T. Coatney // *Economic Systems*. – 2020. – Vol. 44. – №. 2. – P. 890-936.
5. Jaber-López T. et al. Physiological and behavioral patterns of corruption // *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. – 2014. – Т. 8. – С. 434.
6. Kaufmann D. Corruption, governance and security: Challenges for the rich countries and the world // Available at SSRN 605801. – 2004.
7. Mavisakalyan A., Can bribery buy health? Evidence from post-communist countries / A. Mavisakalyan, V. Otrachshenko, O. Popova // *Journal of Comparative Economics*. – 2021. – Vol. 49. – №. 4. – P. 991-1007.
8. Ofoeze J. Corrupt local government // Ibadan: Longman Press – 2004. – Vol. 1 – №2 – P. 1-7.
9. Policardo L. Causality between income inequality and corruption in OECD countries / L. Policardo, E. J. S. Carrera, W. A. Risso // *World Development Perspectives*. – 2019. – Vol. 14. – P. 390-402.
10. Ufere N. Merchants of corruption: How entrepreneurs manufacture and supply bribes / N. Ufere, S. Perelli, R. Boland, B. Carlsson // *World Development*. – 2012. – Vol. 40. – №. 12. – P. 2440-2453.
11. Yan B., Wen B. Income inequality, corruption and subjective well-being // *Applied Economics*. – 2020. – Т. 52. – №. 12. – С. 1311-1326.
12. Волков, А. А. Теоретико-игровое моделирование коррупционного поведения на таможне / А. А. Волков, А. Ю. Филатов // *Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление*. – 2022. – № 1(101). – С. 79-91. – DOI 10.24866/2311-2271/2022-1/79-91. – EDN ZGUEHK.

Калачев В.Ю., Угольницкий Г.А., Усов А.Б.
Ростов-на-Дону, ЮФУ

МОДЕЛИ ОЛИГОПОЛИИ КУРНО ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ

Введение

Основным условием успешного развития экономики в настоящее время является наличие эффективных механизмов ее инновационного развития, внедрения инновационных технологий. Формирование нового мышления у молодежи, осознание необходимости инновационной деятельности является одной из задач высшей школы, необходимой составляющей учебного процесса.

Вопросам математического моделирования процесса внедрения инноваций посвящен ряд работ, среди которых выделим [1, 2]. В настоящей работе исследование проводится в рамках авторского подхода [3-6], предполагающего сравнение результатов, получаемых при независимом поведении игроков, их иерархической организации и кооперации. При этом для количественной оценки эффективности различных способов организации используются предложенные в [3] индивидуальные и коллективные индексы относительной эффективности.

Постановка задачи

Имеется несколько конкурирующих по Курно университетов, которые выступают в роли агентов. Агенты разрабатывают электронные учебные курсы для последующей продажи. Вложения в совершенствование этих курсов рассматриваются как инновационные инвестиции. В роли ведущего (Центра) выступает государство. Исследование проводится в рамках информационного регламента игры Гермейера Γ_{2t} .

Модель в случае n агентов записывается в виде:

– целевой функционал Центра

$$J_0 = \sum_{t=1}^T \delta^t [\gamma \bar{x}(t) - \sum_{i=1}^n I(x_i(t)) s_i(x_i(t), t)] + \delta^T y(T) \rightarrow \max \quad (1)$$

– ограничения на управления Центра

$$\sum_{i=1}^n s_i(x_i(t), t) \leq S(t); s_i(x_i(t), t) \geq 0; i = 1, 2, \dots, n; t = 1, 2, \dots, T. \quad (2)$$

– целевые функционалы агентов

$$J_i = \sum_{t=1}^T \delta^t \left[(D - \alpha \bar{x}) x_i - \frac{x_i^2(t)}{2(r_i + \beta \sum_{j \neq i} r_j I(x_j))} + (s_i - c_i) I(x_i(t)) \right] \rightarrow \max \quad (3)$$

– ограничения на управления агентов

$$0 \leq x_i(t) \leq x_{\max}; i = 1, 2, \dots, n; t = 1, 2, \dots, T. \quad (4)$$

– уравнение динамики

$$\frac{dy}{dt} = \sum_{i=1}^n k_i x_i - my(t); \quad y(0) = y_0. \quad (5)$$

Здесь J_0, J_1 – выигрыши Центра и агентов соответственно; $s_i(x_i(t))$ – субсидия Центра i -му агенту; $S(t)$ – годовой бюджет Центра; $x_i(t)$ – объём выпуска инновационного продукта i -м агентом; $\bar{x}(t) = \sum_{i=1}^n x_i(t)$; r_i – тип агента (эффективность применяемых им технологий); $D, x_{max}, \gamma > 0$; $\alpha, \beta \geq 0$ – параметры модели; $\delta \in (0,1)$ – коэффициент дисконтирования; c_i – постоянные издержки агента; $I(x) = \begin{cases} 1, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$ – индикаторная функция; $y(t)$ – общий инновационный уровень системы образования; m – коэффициент снижения этого уровня при отсутствии инновационных продуктов; k_i – коэффициент влияния i -го продукта; y_0 – начальное значение инновационного уровня; T – период рассмотрения.

Модель (1)-(5) представляет собой разностную игру Гермейера, аналогичную игре Γ_{2t} для непрерывного случая [4].

Центр выбирает программные стратегии с обратной связью по управлению $s_i(x_i(t))$ и сообщает их агентам. Зная механизм управления Центра, агенты выбирают свои действия; $x_i(t)$ как равновесие Нэша в игре (3)-(4). Так как Центр может предвидеть оптимальную реакцию агентов, то он выбирает свои стратегии так, чтобы решить задачу (1)-(2), (5) на множестве равновесий Нэша в игре (3)-(4).

Отметим, что агенты в рамках модели (1)-(5) являются близоруким, т.е. их целевой функционал можно переписать в виде

$$J_i = \sum_{t=1}^T \delta^t J_{it};$$

$$J_{it} = (D - \alpha \bar{x})x_i(t) - \frac{x_i^2(t)}{2(r_i + \beta \sum_{j \neq i} r_j I(x_j(t)))} - c_i I(x_i(t)) + s_i I(x_i(t)) \rightarrow \max.$$

и его оптимальное значение не зависит от переменной состояния, т.е. от решения дифференциального уравнения (5). Поэтому от оптимизации функционала (3) для i -го агента можно перейти к оптимизации T функций:

$$J_i = \sum_{t=1}^T \delta^t J_{it}; \quad J_{it} \rightarrow \max; \quad t = 1, 2, \dots, T. \quad (6)$$

Исследование модели (1), (2), (4)-(6) возможно с двух точек зрения. С точки зрения агентов возникает игра n лиц, в которой строится равновесие Нэша. С точки зрения Центра разыгрывается иерархическая игра, в которой используется информационный регламент игры Гермейера Γ_{2t} .

Построение равновесия Нэша

Рассмотрим случай безразличного Центра, не преследующего собственных целей. В качестве управлений Центра возьмём линейные функции от действий агента, т.е. $s_i(x_i(t)) = \vartheta_i(t)x_i(t)$; $i = 1, 2, \dots, n$. Возникает неантагонистическая игра n лиц (4)-(6), в которой строится равновесие Нэша. Для i -го агента максимальный выигрыш достигается при $x_i(t) = 0$ и

равен нулю или при $x_i(t) > 0$. Найдем чему он будет равен в последнем случае. Используя необходимое условие экстремума функции одной переменной в случае симметричных агентов ($r_i(t) = r(t)$; $c_i(t) = c(t)$; $\vartheta_i(t) = \vartheta(t)$; $x_i(t) = x(t)$) получим уравнение для определения их стационарных управлений

$$\frac{\partial J_{it}}{\partial x(t)} = D - 2\alpha n x(t) - \frac{x(t)}{r + \beta(n-1)r} = 0 \quad (7)$$

Заметим, что $\frac{\partial^2 J_{it}}{\partial x^2} = -2\alpha n - \frac{1}{r + \beta(n-1)r} < 0$

Следовательно, решение уравнения (7) определяет точку максимума и при $x(t) > 0$ оптимальное управление агента задаётся формулой

$$x^0(t) = \frac{(D + \vartheta)(r + \beta(n-1)r)}{2\alpha n(r + \beta(n-1)r) + 1}$$

В этом случае выигрыш агента есть

$$J_i = \sum_{i=1}^T \delta^t \frac{(D + \vartheta)(r + \beta(n-1)r)^2}{(2\alpha n(r + \beta(n-1)r) + 1)^2} \left((D + \vartheta - c)\alpha n + \frac{D + \vartheta}{2(r + \beta(n-1)r)} \right) \\ \equiv \sum_{i=1}^T \delta^t A(t)$$

Тогда оптимальные стратегии и выигрыши агентов определяются формулами

$$x^*(t) = \begin{cases} 0, & x^0(t) \leq 0 \text{ или } A(t) < 0; \\ x^0(t), & \text{иначе} \end{cases}; \\ J_i^* = \sum_{t=1}^T J_{it}; J_{it} = \max(0, \delta^t A(t)) \quad (8)$$

Следовательно, доказано следующее утверждение.

Утверждение 1. Формулы (8) определяют точку максимума (6) и выигрыши n симметричных агентов в равновесии Нэша.

Случай кооперации агентов и центра

В случае кооперации n агентов и центра они сообща решают задачу оптимального управления с целевым функционалом вида

$$J^C = \sum_{t=1}^T \delta^t \left[\vartheta \bar{x}(t) + \sum_{i=1}^n \left((D - \alpha \bar{x}(t)) x_i(t) - \frac{x_i^2(t)}{2(r_i + \beta \sum_{j \neq i} r_j I(x_j(t)))} - c_i I(x_i(t)) \right) \right] + \delta^T y(T) \rightarrow \max. \quad (9)$$

Его максимум ищется по n функциям $\{x_i(t)\}_{i=1}^n$ с ограничениями (4) и уравнением (5). Игра становится задачей оптимального управления. Если управления агентов равны нулю, то выигрыш коалиции равен $\delta^T y(0) e^{-mT}$.

Если наоборот, управления всех агентов не равны нулю, то для нахождения максимума (9) применим дискретный принцип максимума Понтрягина [9,10]. Функция Гамильтона коалиции игроков имеет вид:

$$H_t = \delta^t \left[\vartheta \bar{x}(t) + (D - \alpha \bar{x}(t)) \bar{x}(t) - \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i^2(t)}{2(r_i + \beta \sum_{j \neq i} r_j I(x_j(t)))} - c_i \right) \right] + \mu(t) \left(\sum_{i=1}^n k_i x_i - m y(t) \right)$$

где $\mu(t)$ сопряжённая переменная. Из необходимого условия экстремума получим систему n уравнений ($i = 1, \dots, n$)

$$\frac{\partial H_t}{\partial x_i(t)} = \delta^t \left[\vartheta + D - 2 \alpha \bar{x} - \sum_{i=1}^n \left(\frac{2x_i(t)}{2(r_i + \beta \sum_{j \neq i} r_j)} - c_i \right) \right] + \mu(t) k_i, \quad (10)$$

а для определения сопряжённой переменной – задачу Коши

$$\frac{\partial \mu}{\partial t} = -m \mu; \quad \mu(T) = 1$$

Следовательно, $\mu(t) = e^{-m(T-t)}$.

Система уравнений (10) решается численно и в случае $n=2$ имеет вид

$$\frac{\partial H_t}{\partial x_1} = \delta^t \left[\vartheta + D - 2 \alpha (x_1 + x_2) - \frac{x_1(t)}{(r_1 + \beta r_2)} \right] + \mu(t) k_1 = 0;$$

$$\frac{\partial H_t}{\partial x_2} = \delta^t \left[\vartheta + D - 2 \alpha (x_1 + x_2) - \frac{x_2(t)}{(r_2 + \beta r_1)} \right] + \mu(t) k_2 = 0;$$

Отсюда

$$x_1^0(t) = \frac{A_1 - B_1}{2 \alpha + 1 + 1/(2 \alpha (r_1 + \beta r_2))}$$

$$x_2^0(t) = \frac{A_2 - B_2}{2 \alpha + 1 + 1/(2 \alpha (r_2 + \beta r_1))}$$

где

$$A_1 = \vartheta + D + \frac{k_2 e^{-m(T-t)}}{\delta^t}; \quad B_1 = \left(2 \alpha + \frac{1}{r_2 + \beta r_1} \right) \left(\frac{\vartheta + D}{2 \alpha} + \frac{k_1 e^{-m(T-t)}}{2 \alpha \delta^t} \right);$$

$$A_2 = \vartheta + D + \frac{k_1 e^{-m(T-t)}}{\delta^t}; \quad B_2 = \left(2 \alpha + \frac{1}{r_1 + \beta r_2} \right) \left(\frac{\vartheta + D}{2 \alpha} + \frac{k_2 e^{-m(T-t)}}{2 \alpha \delta^t} \right)$$

Найденная пара точек $(x_1^0(t), x_2^0(t))$ является точкой максимума функции Гамильтона при положительных управлениях. Действительно

$$\frac{\partial^2 H_t}{\partial x_1^2} = -\delta^t \left[2 \alpha - \frac{1}{(r_1 + \beta r_2)} \right] \equiv E < 0; \quad \frac{\partial^2 H_t}{\partial x_1 \partial x_2} = -2 \alpha \delta^t \equiv G < 0;$$

$$\frac{\partial^2 H_t}{\partial x_2^2} = -\delta^t \left[2 \alpha - \frac{1}{(r_2 + \beta r_1)} \right] \equiv F < 0; \quad \Delta = EF - G^2 > 0; \quad E < 0$$

Следовательно, максимум функции Гамильтона с учетом ограничений на управления (4) достигается в одной точк

$$(x_1^0, x_2^0); (x_1^0, 0); (0, x_2^0); (0, 0); (x_{max}, x_2^0); (x_1^0, x_{max}); (x_{max}, x_{max}x) \quad (11)$$

Утверждение 2. Формулы (11) определяют точку максимума функции Гамильтона в случае кооперации двух агентов.

Построение решения игры Гермейера Γ_{2t}

При рассмотрении модели с точки зрения Центра разыгрывается игра Гермейера Γ_{2t} , алгоритм решения которой состоит в следующем [6,7].

1. Находится стратегия наказания Центром агентов, когда последние отказываются сотрудничать с ним

$$\{x_{it}^P\}_{t=1}^T = \arg \max_{0 \leq x_{it} \leq x_{max}} J_i(\{s_{it}\}_{t=1}^T, \{x_{it}\}_{t=1}^T);$$

$$\{s_{it}^P\}_{t=1}^T = \arg \min_{\sum_{i=1}^n s_i(x_i(t), t) \leq S(t); s_i(x_i(t), t) \geq 0} J_i(\{s_{it}\}_{t=1}^T, \{x_{it}^P\}_{t=1}^T);$$

Гарантированный выигрыш агента есть

$$L_i = J_i(\{s_{it}^P\}_{t=1}^T, \{x_{it}^P\}_{t=1}^T) \\ = \max_{0 \leq x_{it} \leq x_{max}} \min_{\sum_{i=1}^n s_i(x_i(t), t) \leq S(t); s_i(x_i(t), t) \geq 0} J_i(\{s_{it}\}_{t=1}^T, \{x_{it}\}_{t=1}^T);$$

и определяется формулой, аналогичной (8) при $s_{it} = 0$.

2. Решается задача оптимального управления (1), (2), (4), (5) с условиями

$$L_i < J_i(\{s_{it}\}_{t=1}^T, \{x_{it}\}_{t=1}^T); \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (12)$$

Максимум ищется по двум функциям $\{s_{it}\}_{i,t=1}^{n(T)}, \{x_{it}\}_{i,t=1}^{n(T)}$ Решение указанной задачи обозначим $\{s_{it}^R\}_{t=1}^T, \{x_{it}^R\}_{t=1}^T$ где $\{s_{it}^R\}_{t=1}^T$ - стратегия поощрения i -го агента при выборе им $\{x_{it}^R\}_{t=1}^T$

3. Центр предъявляет агентам стратегию с обратной связью по управлению:

$$s_{it} = \begin{cases} s_{it}^R, & \text{если } x_{it} = x_{it}^R \\ s_{it}^P, & \text{иначе} \end{cases}; \quad i = 1, 2, \dots, n; t = 1, 2, \dots, T$$

Выполнение условия (12) делает для агентов стратегию поощрения выгоднее наказания и решение имеет вид $\{s_{it}^R\}_{t=1}^T, \{x_{it}^R\}_{t=1}^T$

Решение строится численно методом качественно репрезентативных сценариев имитационного моделирования (метод КРС ИМ) [8]. Были рассмотрены следующие виды стратегий Центра:

а) равномерные субсидии для всех агентов. Если объём выпуска инновационного продукта у всех агентов больше нуля, то $\forall i s_i(t) \equiv s > 0$, в противном случае $\forall i s_i(t) \equiv 0$;

б) субсидии, зависящие от типа агентов $s_i(t) = s_i(r_i(t))$; $s_i(r_i(t)) = \alpha_i r_i$ константы α_i подлежат определению.

в) субсидии, зависящие от действий агента $s_i(t) = s_i(x_i(t))$; $s_i(x_i(t)) = \beta_i x_i$, константы β_i подлежат определению.

Все имитационные эксперименты проводились на компьютере с процессором AMD Ryzen 5 3550Hc оперативной памятью 8 Гб на объектно-ориентированном языке программирования C++.

При проведении имитационных экспериментов варьировались величины: ϑ от 0.01 до 3; D от 5 до 100; A от 0.001 до 0.1 год/млн.руб.; $r_{1,2}$ от 0.5 до 50 тыс.руб./год; $c_{1,2}$ от 50 до 1000 млн.руб./год; β от 0.01 до 0.6; m от 0.0001 до 0.11/год; $k_{1,2}$ от 0.001 до 0.051/год; y_0 от 30 до 500 млн.руб./год; S от 100 до 500 млн. руб./год.

Для сравнительного анализа эффективности использования различных сценариев управления Центра, следуя [4], используется система индивидуальных и коллективных индексов относительной эффективности. Коллективные индексы относительной эффективности соотносят значения общественного благосостояния при различных сценариях управления Центра с максимальным суммарным выигрышем всех субъектов, достигаемым при кооперации игроков: $SCI = \frac{\sum_{i=0}^n J_i}{J^c}$. Здесь J_i – выигрыш соответствующего субъекта при выбранном сценарии (а,б,в) управления Центра, а J^c – выигрыш коалиции всех субъектов при кооперации. Индивидуальные индексы относительной эффективности соотносят выигрыши отдельных игроков при различных сценариях (а,б,с) управления Центра с их симметричным выигрышем при кооперации $K_i = \frac{(n+1)J_i}{J^c}$; $i = 1, 2, \dots, n$. На основе проведенного анализа были получены системы предпочтений:

общество и ведущий игрок: $C > B > A$

ведомые игроки: $B \sim B > A > C$.

Таким образом, для общества и ведущего игрока предпочтительнее кооперативный подход, а для ведомых игроков – субсидии со стороны Центра, зависящие от типа агентов или их действий. Данная система предпочтений отражает предпочтения в среднем. Для отдельных наборов входных данных система предпочтений может быть иной.

Заключение

Исследована двухуровневая система управления инновациями в конкурирующих между собой по Курно университетах. Для описания такой

системы управления предложена иерархическая (Центр-университеты) разностная дифференциальная модель. На основе принципа максимума Понтрягина для частного вида входных функций в случае бескорыстного Центра аналитически построено равновесие Нэша в неантагонистической игре агентов. Указан алгоритм построения решения игры Гермейера Γ_{2t} Центра с коалицией агентов, проведена его численная реализация на основе метода качественно репрезентативных сценариев имитационного моделирования. Главный вывод из полученных результатов состоит в том, что для общества в целом и ведущего игрока предпочтительнее кооперативный подход, а для ведомых игроков – субсидии со стороны Центра, зависящие от типа агентов (их эффективности) или их действий.

Список использованной литературы

1. Hakkarainen, K. The innovation funnel fallacy // International Journal of Innovation Science. – 2014. - №2. - P. 63-72
2. Макаров, В.Л. Обзор математических моделей экономики с инновациями // Экономика и математические методы. – 2009. - т. 45. - № 1. - С. 3–14.
3. Malsagov, M.Kh. A Differential Stackelberg Game Theoretic Model of the Promotion of Innovations in Universities/ M.Kh. Malsagov, G.A. Ougolnitsky, A.B. Usov // Advances in Systems Science and Applications. - 2020. - №20(3). - P.166-177.
4. Угольницкий, Г.А. Динамические модели согласования частных и общественных интересов при продвижении инноваций/ Г.А. Угольницкий, А.Б. Усов // Математическая теория игр и её приложения. – 2019. - №11(1). – С. 96-114.
5. Угольницкий, Г.А. Равновесия в моделях иерархически организованных динамических систем с учётом требований устойчивого развития/ Г.А. Угольницкий, А.Б. Усов // АиТ. - 2014. - №6. - С.86-102.
6. Угольницкий, Г.А. Алгоритмы решения дифференциальных моделей иерархических систем управления/ Г.А. Угольницкий, А.Б. Усов // АиТ. - 2016. - №5. - С. 148-158
7. Basar, T., Olsder, G.J. Dynamic Non-Cooperative Game Theory. SIAM, 1999.- p.138
8. Ougolnitsky, G.A. Computer Simulations as a Solution Method for Differential Games/ G.A. Ougolnitsky, A.B. Usov // Computer Simulations: Advances in Research and Applications. Eds. M.D. Pfeffer and E. Bachmaier. N.Y.: Nova Science Publishers. - 2018. - P. 63-106.

Карпеко Ф.А.*Южно-Сахалинск, Банк России; Екатеринбург, УрФУ*

ОЖИДАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И СОЦИАЛЬНЫЙ КАПИТАЛ КАК ДЕТЕРМИНАНТЫ ИНФЛЯЦИИ: ИССЛЕДОВАНИЕ НА ОСНОВЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ДАННЫХ ПО РЕГИОНАМ РОССИИ

Важнейшей составляющей планирования экономической деятельности домохозяйств, фирм и центральных банков в сложившихся реалиях является прогнозирование инфляции. Совершенствование методик определения будущей динамики данного показателя имеет богатую историю. Среди способов составления прогноза выделяются такие, как использование прошлых значений наблюдаемой переменной – адаптивные ожидания (Fisher, 1911), построение прогнозных значений на основе опросов экономических агентов (Carlson & Parkin, 1975), моделирование инфляции с помощью теоретической экономической логики и экономических предпосылок – например, задействование кривой Филлипса, (Stock & Watson, 1999). Выделяется эмпирическая оценка эконометрическими инструментами на основе других макроэкономических параметров, часто с включением вышеописанных методов (Cogley, Morozov & Sargent, 2005).

Ключевой особенностью исследований в области прогнозирования инфляции является учет инфляционных ожиданий, но при их оценке часто встречаются трудности, связанные с актуализацией данных, их обработкой и интерпретацией, наличием факторов цензора (Song & Shin, 2019). С развитием интернета люди все чаще стали пользоваться поисковыми системами, информационными агрегаторами и социальными сетями. Так, по состоянию на апрель 2023 года месячный охват ресурсов Яндекс, Google и ВКонтакте составляет 80,6%, 78,7% и 71,3% от населения РФ (Mediascope, 2023). Вместе с тем, появилась возможность использовать эту информацию для прогнозирования и выявления детерминант многих социальных, политических и экономических процессов, в том числе инфляции.

Работа Ettredge, Gerdes & Karuga (2005) является одной из первых, использующих данные интернет-запросов для объяснения макроэкономических переменных, конкретно – динамики безработицы в США. Авторы выявляют значимую позитивную зависимость между связанными с безработицей запросами в интернете, на основе данных Wordtracker, и непосредственно исследуемым показателем. Kholodilin, Podstawski, Siliverstovs & Bürgi (2009) анализируют возможность использования информации о запросах в поисковой системе Google для прогнозирования потребления в США, выявляя преимущества использования данного параметра в кризисные

периоды. Временные ряды данных поисковых запросов, а также информация о количестве просмотров и редактирований тематических страниц в интернет-энциклопедии Wikipedia были использованы для создания эффективных стратегий торговли на фондовой бирже (Preis, Moat & Stanley, 2013; Moat, Curme & Avakian, 2013). Наконец, данные поисковых запросов, анализа текстов новостей и социальных сетей используются для составления прокси индексов инфляционных ожиданий и прогноза инфляции. Индексы строятся как на основе необработанных временных рядов, так и с применением метода главных компонент, а также сентимент-анализа. Различные исследователи использовали подобные подходы к изучению инфляционных ожиданий в Китае (Li, Shang, Wang & Ma, 2015), Великобритании (Hassani & Silva, 2018), США (Guzman, 2011) и России (Петрова, 2022). Данные авторы, так или иначе, приходят к выводу, что использование показателей инфляционных ожиданий в описанных формах может улучшить качество прогнозирования моделей, а также служить индикатором динамики инфляции. Отдельная работа Guriev & Melnikov (2016) затрагивает вопрос влияния инфляции на социальный капитал в России. Под социальным капиталом авторами понимается набор убеждений, которые способствуют эффективному сотрудничеству общества и помогают преодолеть проблему безбилетника (Guiso, Sapienza, and Zingales, 2010). В их исследовании индексы социального капитала строятся на основе данных о поисковых запросах в системе Yandex, доказывається негативное влияние роста инфляции на уровень социального капитала. Кроме анализа взаимосвязей чисто экономических переменных с интернет-данными, многие работы рассматривают информацию из поисковых систем и иных интернет-ресурсов в качестве драйверов в других сферах, например, как предсказатель уровня распространения респираторных заболеваний (Polgreen, Chen, Pennock & Nelson, 2008) и психических расстройств (Knipe, Gunnell, Evans, John & Fancourt, 2021), составляющая ценообразования криптовалют (Kristoufek, 2013; Nepp & Karpeko, 2022), индекс информационного воздействия коронавируса (Rodionov, Ivanova, Konnikova & Konnikov, 2022).

Несмотря на наличие работ, изучающих интернет-данные в качестве прокси инфляционных ожиданий для России, не было замечено исследований, рассматривающих региональную детализацию на основе панельных данных. Выявлен исследовательский потенциал использования информации о социальном капитале для изучения экономических показателей, который, однако, был мало использован ранее. Также наблюдается дефицит статей, учитывающих высокочастотные временные ряды показателей, что является сильной стороной интернет-данных.

В рамках нашего исследования изучается динамика инфляции месяц к месяцу по России в общем и отдельно по 81 региону России за период с начала 2018 года по июль 2023 года. Размер общей выборки составляет 5494 наблюдения.

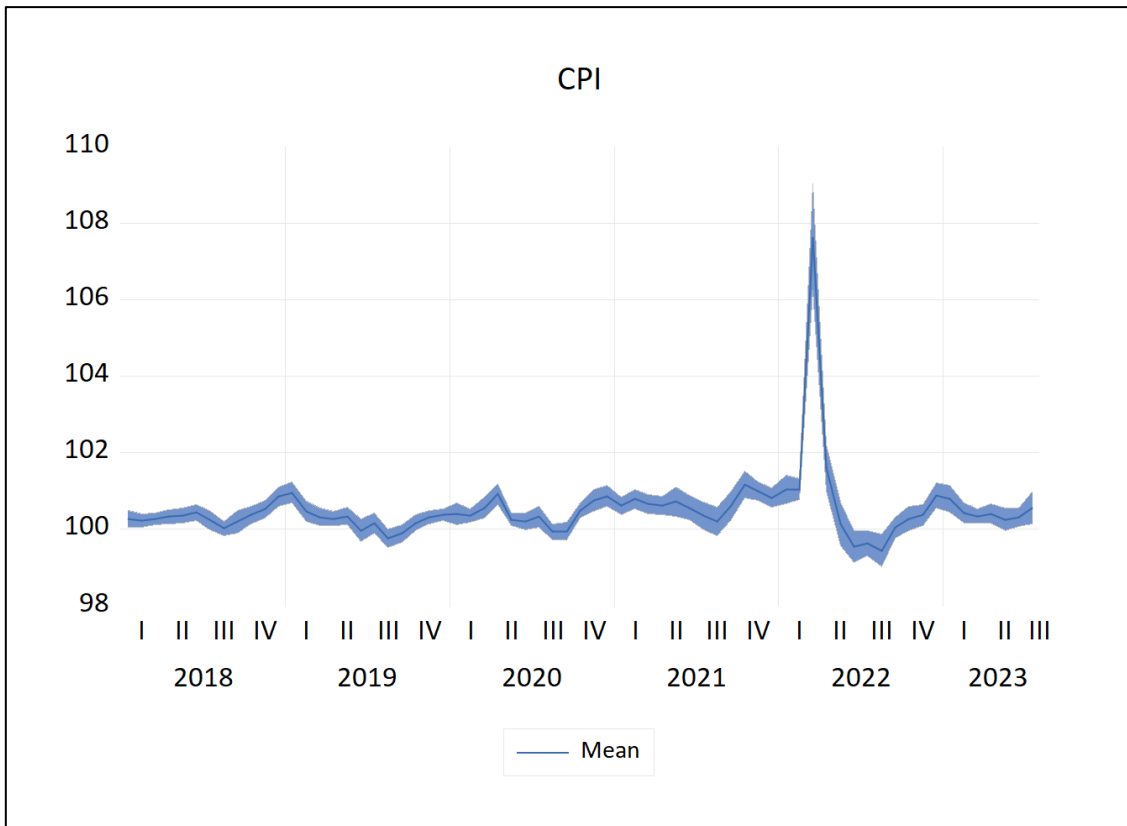


Рис.1. Динамика среднего значения индекса инфляции месяц к месяцу по регионам России с учетом среднеквадратического отклонения
Построено автором по данным Росстат

Рассматривается взаимосвязь ежемесячного показателя индекса потребительских цен с переменными инфляционных ожиданий и социального капитала, основанными на данных запросов пользователей в поисковых системах Google и Yandex, статистики страниц интернет-энциклопедии Wikipedia. Также мы учитываем запросы, которые имеют связь с заинтересованностью деятельности Центрального Банка среди населения. Вместе с этим, в модели включены контрольные экономические переменные, такие как валютная пара USD/RUB и уровень безработицы. Для учета индивидуальной зависимости региона от доллара в панельных данных используется произведение курса валюты на долю инвалютной задолженности в общей сумме задолженности юридических и физических лиц в регионе.

На основе предпосылок, полученных из рассмотренной литературы и первичного анализа используемых данных, нами были сформулированы следующие гипотезы:

1. Инфляционные ожидания на основе данных поисковых запросов имеют положительную взаимосвязь с динамикой инфляции;
2. Параметры социального капитала могут оказывать замедляющее воздействие на инфляцию;
3. Учет высокочастотных данных в модели улучшает качество прогноза будущих значений инфляции.

Чтобы иметь возможность использовать временные ряды с недельной и дневной частотой для оценки динамики инфляции с месячной частотой используется ряд моделей со смешанными данными MIDAS (Ghysel, Santa-Clara & Valkano, 2004) со спецификациями, содержащими различные переменные. Общий вид данных моделей, с учетом, что за низкую чистоту принята месячная, а за высокую – недельная, выглядит так:

$$Y_{t+1}^M = \mu + \sum_{j=0}^{P_Y^M-1} \mu_{j+1} Y_{t-j}^M + \beta \sum_{j=0}^{P_X^K-1} \sum_{i=0}^{N_K-1} W_{N_K-i+jN_K}(\theta^K) X_{N_K-i}^K + \varepsilon_{t+1} \quad (1)$$

Y_{t+1}^M – временной ряд с месячной частотой M ;

$X_{N_K-i}^K$ – временной ряд с недельной частотой K ;

N_K – количество недель высокочастотной переменной;

$W_{N_K-i+jN_K}(\theta^K)$ – функция взвешивания.

В качестве функции взвешивания в нашем исследовании были использованы неэкспоненциальные полиномы Алмона. Полученные модели MIDAS сравниваются с моделями ARDL (Pesaran & Shin, 1998), которые имеют аналогичные спецификации, что позволяет проверить устойчивость оценок и сравнить прогнозную силу. Прогнозную и описательную способности мы сравниваем с помощью такого показателя, как среднеквадратичная ошибка RMSE.

По итогам регрессионного анализа сделан вывод о наличии положительной связи инфляционных ожиданий, основанных на поисковых запросах, на инфляцию, как на региональном, так и на общероссийском уровне. При этом также наблюдается и влияние со стороны инфляции на ожидания. В периоды сильных шоков эта особенность приводит к нарастающему циклическому взаимодействию.

Со стороны поисковых запросов, связанных с социальным капиталом выявлена отрицательная зависимость с инфляцией, что частично согласуется с выводами Guriev & Melnikov и подтверждает вторую гипотезу. Количество просмотров страниц с информацией об инфляции в Wikipedia имеет смешанное, в зависимости от лага, воздействие на индекс инфляции, при этом их встраивание в модель давало улучшение описательной способности. Отрицательная связь в данном случае может быть объяснена повышением осведомленности пользователя об экономическом процессе, что снижает инфляционные ожидания.

Кроме того, подтверждается третья гипотеза, так как оценка инфляции с помощью модели MIDAS была ближе к оригинальному временному ряду, чем оценка, полученная при ARDL. Об этом говорит показатель среднеквадратичной ошибки, который у модели с учетом высокочастотных данных был на 58,824% меньше.

Список использованной литературы:

1. Fisher, I. (1911). *The Purchasing Power of Money: Its Determination and Relation to Credit, Interest, and Crises*, New York: The Macmillan Company.

2. Carlson, J. A., & Parkin, M. (1975). Inflation expectations. *Economica*, 42(166), 123-138.
3. Stock, J. H., & Watson, M. W. (1999). Forecasting inflation. *Journal of monetary economics*, 44(2), 293-335.
4. Cogley, T., Morozov, S., & Sargent, T. J. (2005). Bayesian fan charts for UK inflation: Forecasting and sources of uncertainty in an evolving monetary system. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 29(11), 1893-1925.
5. Song, M., & Shin, K. S. (2019). Forecasting economic indicators using a consumer sentiment index: Survey-based versus text-based data. *Journal of forecasting*, 38(6), 504-518.
6. Mediascope: Internet audience April 2023. Available online: <https://mediascope.net/data/> (accessed on 10 May 2023). (In Russian).
7. Ettredge, M., Gerdes, J., & Karuga, G. (2005). Using web-based search data to predict macroeconomic statistics. *Communications of the ACM*, 48(11), 87-92.
8. Kholodilin, K.A., Podstawski, M., Siliverstovs, B., Bürgi, C., 2009. Google searches as a means of improving the nowcasts of key macroeconomic variables. Tech. rep., Discussion papers, German Institute for Economic Research.
9. Preis, T., Moat, H. S., & Stanley, H. E. (2013). Quantifying trading behavior in financial markets using Google Trends. *Scientific reports*, 3(1), 1-6.
10. Moat, H. S., Curme, C., Avakian, A., Kenett, D. Y., Stanley, H. E., & Preis, T. (2013). Quantifying Wikipedia usage patterns before stock market moves. *Scientific reports*, 3(1), 1801.
11. Li, X., Shang, W., Wang, S., & Ma, J. (2015). A MIDAS modelling framework for Chinese inflation index forecast incorporating Google search data. *Electronic Commerce Research and Applications*, 14(2), 112-125.
12. Hassani, H., & Silva, E. S. (2018). Forecasting UK consumer price inflation using inflation forecasts. *Research in Economics*, 72(3), 367-378.
13. Петрова, Д. А. (2022). Оценка инфляционных ожиданий на основе интернет-данных. *Прикладная эконометрика*, (2), 66.
14. Guzman, G. (2011). Internet search behavior as an economic forecasting tool: The case of inflation expectations. *Journal of economic and social measurement*, 36(3), 119-167.
15. Polgreen, P. M., Chen, Y., Pennock, D. M., Nelson, F. D., & Weinstein, R. A. (2008). Using internet searches for influenza surveillance. *Clinical infectious diseases*, 47(11), 1443-1448.
16. Knipe, D., Gunnell, D., Evans, H., John, A., & Fancourt, D. (2021). Is Google Trends a useful tool for tracking mental and social distress during a public health emergency? A time-series analysis. *Journal of affective disorders*, 294, 737-744.
17. Guriev, S., & Melnikov, N. (2016). War, inflation, and social capital. *American Economic Review*, 106(5), 230-235.
18. Guiso, L., Sapienza, P., & Zingales, L. (2011). Civic capital as the missing link. *Handbook of social economics*, 1, 417-480.
19. Kristoufek, L. (2013). BitCoin meets Google Trends and Wikipedia: Quantifying the relationship between phenomena of the Internet era. *Scientific reports*, 3(1), 3415.
20. Nepp, A., & Karpeko, F. (2022). Hype as a Factor on the Global Market: The Case of Bitcoin. *Journal of Behavioral Finance*, 1-14.
21. Rodionov, D., Ivanova, A., Konnikova, O., & Konnikov, E. (2022). Impact of COVID-19 on the Russian Labor Market: Comparative Analysis of the Physical and Informational Spread of the Coronavirus. *Economies*, 10(6), 136.
22. Ghysels, E., Santa-Clara, P., Valkanov, R., 2004. The Midas Touch: Mixed Data Sampling Regression Models. University of North Carolina and UCLA.

23. Pesaran, M. H. & Shin, Y. (1998). An autoregressive distributed-lag modelling approach to cointegration analysis. *Econometric Society Monographs*, 31, 371-413.

*Настоящий материал отражает личную позицию автора. Содержание и результаты данного исследования не следует рассматривать, в том числе цитировать в каких-либо изданиях, как официальную позицию Банка России или указание на официальную политику или решения регулятора. Любые ошибки в данном материале являются исключительно авторскими.

Картвелишвили В.М.
Москва, РЭУ им. Г.В. Плеханова

ГРАФИКА КЛАССИЧЕСКОГО ОПОРТУНИЗМА В СХЕМАХ ПРИНЦИПАЛ-АГЕНТ

Рассмотрим традиционную проблему принципал-агент, стоящую перед акторами A_i ($i = 1, 2, 3$) активной [1] (типа человек-человек) системы U . Актору A_1 – принципалу-работодателю – требуется (по мнению A_1) выполнить работу $W(A_1)$, объём которой равен $V(A_1)$, а качество – $Q(A_1)$. Актор A_1 формулирует актору A_2 – управляющему-распорядителю-посреднику – содержащиеся в виде договора $D_0(A_1)$ условия приема на вакантное место для выполнения работы $W(A_1)$ агента-исполнителя A_3 , который должен иметь по мнению A_1 квалификацию $E(A_1)$, знания $B(A_1)$ и умения $G(A_1)$. Принципал A_1 также дает распоряжение менеджеру A_2 нанять согласно $D_0(A_1)$ актора A_3 для выполнения работы $W(A_1)$ за вознаграждение $S(A_1)$, включающее материальные $F(A_1)$ и нематериальные $H(A_1)$ блага. Одновременно, находящемуся в поле досягаемости актору A_3 – претенденту на вакантную должность агенту-работнику – требуется найти применение своих реальных (по мнению A_3) возможностей $E(A_3)$, и агент A_3 готов подписать договор-согласие $C_0(A_3)$, позволяющий при знаниях $B(A_3)$ и умениях $G(A_3)$ актора A_3 выполнять работу $W(A_3)$ желательно за вознаграждение $S(A_3)$, включающее материальные $F(A_3)$ и нематериальные $H(A_3)$ блага.

Отметим, что на практике в силу завышенных требований акторов, как правило, до начала контактов A_i справедливы утверждения:

$$E(A_1) > E(A_3), W(A_1) \geq W(A_3), \text{ но } S(A_1) < S(A_3).$$

И только после определенного числа итераций контрактных согласований в результате подписания контрактного договора, который представляет возможный и разумный компромисс между $C_0(A_3)$ и $D_0(A_1)$, устанавливаются равенства

$$W(A_1) = W(A_3), S(A_1) = S(A_3), C(A_3) = D(A_1),$$

требующие по умолчанию подтверждения на определенных этапах взаимодействия акторов в течение всего трудового процесса.

Указанная проблема относится к широкому спектру случаев, начиная, к примеру, от набора наемных рабочих в бригады структур жилищно-коммунального хозяйства малых городов, до приема профессуры в жизнеспособные организации масштаба «ведущий университет мирового уровня». Принимая во внимание, что риск – суть влияние неопределенности на результат процесса, заключаем, что отличительная особенность существования реальной степени риска проблемы трудового устройства работника состоит в наличии активных, т. е. одушевленных участников процесса A_i ($i=1,$

2, 3) на всех стадиях заключения и реализации договора. Влияние частично непредсказуемых психоэмоциональных аспектов поведения участников трудового договора, даже в рамках общепринятых и установленных законом правил взаимодействия акторов, обеспечивает необходимость научной модернизации и детализации графоаналитических и математических моделей, объясняющих и делающих наглядными нюансы встречающихся на практике проявлений реальности.

Исследуя накопленный теоретико-научный и житейски-прикладной опыт описания характерных особенностей экономико-социального взаимодействия акторов A_i активных систем [8], неизбежно приходится сталкиваться с комбинацией двух базовых моделей индивидуального поведения активных участников трудового процесса: во-первых, модели экономического человека, поставившего себе цель невзирая ни на что добиться исключительно личной материальной выгоды, и, во-вторых, модели социологического человека, объясняющей поведение участвующих в процессе субъектов A_i действием нескольких различных психосоциальных мотивов и социально-общественных норм в рамках внутренних требований, присущих данной общественной среде, руководимой сформировавшимися в ней ценностями и традициями, а также влиянием эмоций, отвечающих темпераменту конкретного человека.

Детализируя сказанное, отметим, что (не исключая, в принципе, достаточно редких случаев как полной гармонии психоэмоциональных отношений акторов A_i , так и преднамеренного явного и неявного сговора субъектов A_i) ситуация взаимодействия A_i неизбежно оказывается потенциально условно конфликтной даже в регулярных случаях трудовых отношений, так как цели и интересы A_i не совпадают и, в принципе, требует компромиссных и, по возможности, стремящихся к оптимально-договорным поведенческим решениям, добиваясь которые, акторы, как показывает практика, руководствуются и/или подчиняются целеориентированным, ценностно-ориентированным, традиционным, а также аффективным аспектам личностных поведенческих проявлений.

Так, в случае целеориентированного типа действий поведение субъекта A_i диктуется при широком диапазоне учета риска стремлением к достижению определенной, обычно прагматической цели, исходя из имеющихся ресурсов и возможностей, в том числе асимметричности информации о ситуации. При ценностно-ориентированном типе социальное поведение A_i регулируется присущими актору моральными и культурными ценностными основами и нормами, имеющими несмотря на риск самодовлеющий характер. Традиционное действие субъекта A_i находится в рамках общепринятых поступков социальной общности актора, таких как семья или национальная среда, что снижает степень риска при реализации процесса. Наконец, регулятором аффективного действия A_i служат чувства и эмоции, как правило повышая риск.

Появление рискованных ситуаций становится очевидным в силу принципиального многообразия личностных качеств акторов A_1 , начиная согласно модели жизнеспособных систем (МЖС) [2] с членов подсистем U_5 активных систем U – принципалов A_1 . Позиция акторов A_1 , как правило, принадлежит широкому спектру умудренных житейским опытом членам общества – от директоров контор и хозяев мелких предприятий до ректоров учебных заведений и промышленных магнатов, от мелких собственников до крупных государственных деятелей и глав семейного подряда. Несмотря на то, что более определенной оказывается внешняя структура поведения акторов-агентов A_3 в силу большей официальной регламентации рамок поведения претендентов и исполнителей, занимающих более низкую, и, как показывает опыт, более трудоемкую и ответственную в психо-социальном плане ступень иерархии в жизнеспособной системе U – позицию члена единственной (согласно МЖС) жизнеспособной подсистемы U_1 активной системы U , что и предъявляет всю тяжесть рискованного соответствия разнообразию требований, которые обоснованно или произвольно исходят от стоящих выше на иерархической лестнице акторов A_1 и A_2 . И, наконец, наиболее вариативен (и, как следствие, приводящий к большему разнообразию рискованных ситуаций) соответствующий диапазон возможностей эмоциональной манеры и принципиального содержания поведения у акторов процесса A_2 – управляющих-супервайзеров в рамках официальных письменных и неофициальных устных обязательств и представлений существа процесса как принципалу, так и агенту, вследствие возможного нахождения указанных субъектов согласно МЖС в одной из подсистем $U_2 – U_4$ промежуточного иерархического положения в трудовом процессе между принципалами A_1 и агентами A_3 .

Фактически роль посредника между принципалом и агентом позволяет супервайзеру занять позицию автора и носителя критериев оценки реализации существенных сторон процесса WS – «работа-деньги-работа»: $W \rightarrow S \rightarrow W \rightarrow S \rightarrow \dots$. Действительно, на каждом этапе указанного итерационного процесса только актор A_2 формально информирован о реальных объеме $V(A_3)$ и качестве $Q(A_3)$ выполненной актором A_3 работе $W(A_3)$ и полученном A_3 вознаграждении $S(A_3)$, включая материальный $F(A_3)$ и нематериальный $H(A_3)$ аспекты выделенных благ. В идеале рабочая итерация ИТ регулярного процесса WS должна выглядеть следующим образом:

$$W(A_3) = W(A_2) = W(A_1) \rightarrow S(A_3) = S(A_2) = S(A_1),$$

что обеспечивает идеальное согласование интересов принципала и агента. Однако присутствие актора A_2 , его положение и полномочия позволяют A_2 деформировать следующие договорные по умолчанию акторов A_1 и A_3 аспекты реализации ИТ:

$$W(A_3) = W(A_1) \rightarrow S(A_3) = S(A_1),$$

включив в итерационный процесс WS дополнительные звенья вида

$$W(A_3) = W(A_2) \rightarrow S(A_3) = S(A_2),$$

в которых элементы $W(A_2)$ и $S(A_2)$ суть представляемые управляющим A_2 заинтересованным акторам рабочего итерационного процесса A_1 и A_3 выгодные для A_2 данные. К примеру, представив принципалу A_1 , который в принципе считает справедливыми элементы итерации ИТ вида

$$W(A_3) > W(A_1) \rightarrow S(A_3) < S(A_1),$$

что реализовано условие $W(A_2) > W(A_1)$, и /или агенту A_3 , мечтающему увидеть звенья процесса ИТ типа

$$W(A_3) < W(A_1) \rightarrow S(A_3) > S(A_1),$$

что $S(A_3)$ вынужденно не отвечает значению $S(A_1)$ в силу субъективных причин несоответствия $W(A_3)$ заданному значению $W(A_1)$, супервайзер-управляющий A_2 может при соответствующей организации отчетности и реализации процедур материального вознаграждения получить в отличие от идеальной рабочей итерации ИТ определенную запланированную актором A_2 материальную выгоду.

Как следует из приведенных традиционных рассуждений, реализовать данную рисковую операцию помимо указанных аспектов представленных психоэмоциональных процессов позволяет также принципиальное наличие асимметрии информации, обусловленное не только отсутствием непосредственного контакта между принципалом и агентом, но и преднамеренным нежеланием делиться значимой информацией участвующих в процессе контактирующих акторов.

Опишем более подробно графоаналитическую схему взаимодействия акторов A_i ($i=1, 2, 3$), указав их психоэмоциональные реакции и мотивационно-аналитические проявления в процедурах заключения и реализации трудового договора, указав моменты влияния оппортунистического поведения субъектов на возникновение риска жизнеспособности активной системы.

Пусть предусмотренные принципалом и реализованные на практике составляющие WS-процесса трудового договора суть:

- $W_1 = W_1(V_1, Q_1)$ – работа, предусмотренная принципалом A_1 ;
- $W_3 = W_3(V_3, Q_3)$ – работа, выполненная агентом A_3 ;
- $S_1 = S_1(F_1, H_1)$ – вознаграждение за труд, предусмотренное принципалом A_1 ;
- $S_3 = S_3(F_3, H_3)$ – вознаграждение за труд, полученное агентом A_3 .

При этом, WS-составляющим отвечают следующие нематериальные DC-составляющие договора:

- $D_1 = D_1(W_1, E_1, S_1)$ – условия приема на работу и продолжения сотрудничества с агентом A_3 в представлении принципала A_1 ;
- $C_3 = C_3(W_3, E_3, S_3)$ – мотивированное внутреннее согласие агента A_3 занять предлагаемую вакансию и выполнять соответствующую работу.

При этом официальные договоренности между принципалом A_1 и агентом A_3 зафиксированы в DC-документах трудового договора после

принятия согласованных решений заинтересованными сторонами на каждом этапе итерационного WS- процесса.

Пусть R_i – психоэмоциональная реакция i -го актора на материальное и нематериальное отражение договора, приводящая после осмысления и анализа P_i наблюдаемой ситуации к мотивационному отклику M_i исполнить определенную процедуру итерационного процесса.

Так, R_1W_{21} – реакция R принципала A_1 на представленную менеджером A_2 принципалу A_1 информацию W_{21} о характере выполненной агентом A_3 работы, M_3S_{23} – мотивационный отклик агента A_3 выполнять требуемый объем работы за указанное менеджером A_2 агенту A_3 вознаграждение S_{23} , P_2D_1 – анализ и осмысление посредником A_2 предложенных принципалом A_1 условий трудового договора D_1 .

Петля двухакторного взаимодействия принципал-агент на текущем этапе трудового процесса имеет вид

$$\dots \rightarrow C_3 \rightarrow R_1C_3 \rightarrow P_1C_3 \rightarrow M_1C_3 \rightarrow D_1 \rightarrow R_3D_1 \rightarrow P_3D_1 \rightarrow M_3D_1 \rightarrow W_3 \rightarrow R_1W_3 \rightarrow P_1W_3 \rightarrow M_1W_3 \rightarrow S_1 \rightarrow R_3S_1 \rightarrow P_3S_1 \rightarrow M_3S_1 \rightarrow C_3 \rightarrow \dots,$$

графическое отображение которой изображено на рис. 1.

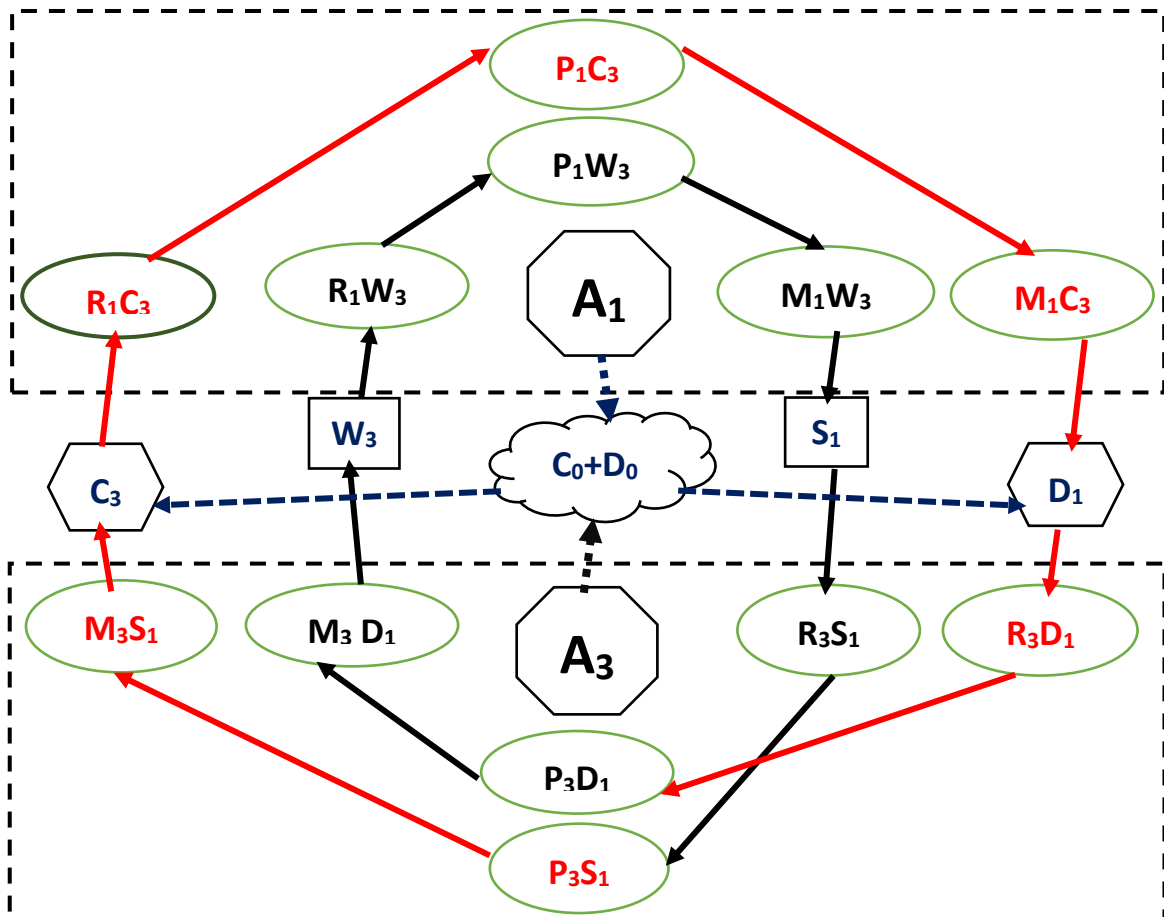


Рис.1. Схема двухакторных взаимодействий – аналог листа Мёбиуса

Схема наглядно указывает на критические точки риска, в которых с определенной вероятностью может проявиться оппортунистическое

поведение принципала и агента: этапы M_1C_3 и M_3S_1 , соответственно, итогом реализации которых оказываются результаты этапов M_1W_3 и M_3D_1 , содержание и интенсивность которых, в свою очередь, во многом зависит от моментов R_1W_3 и R_3S_1 .

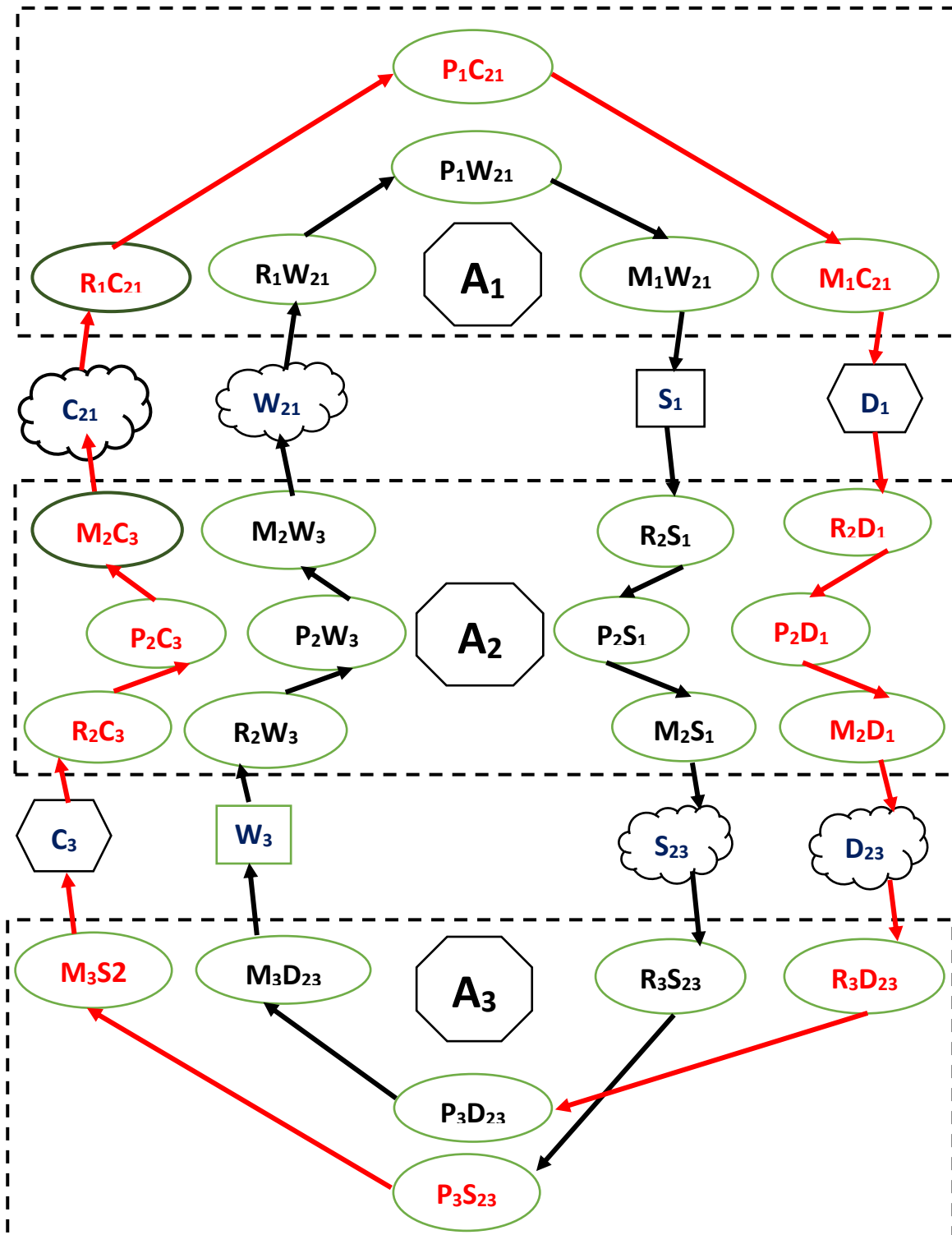


Рис.2. Схема трехакторных взаимодействий

Схема трехакторного взаимодействия принципал А1- посредник А2- агент А3 имеет вид:

$$\begin{aligned} & \dots \rightarrow C_3 \rightarrow R_2 C_3 \rightarrow P_2 C_3 \rightarrow M_2 C_3 \rightarrow C_{21} \rightarrow R_1 C_{21} \rightarrow P_1 C_{21} \rightarrow M_1 C_{21} \rightarrow D_1 \rightarrow \\ & \rightarrow R_2 D_1 \rightarrow P_2 D_1 \rightarrow M_2 D_1 \rightarrow D_{23} \rightarrow R_3 D_{23} \rightarrow P_3 D_{23} \rightarrow M_3 D_{23} \rightarrow W_3 \rightarrow \\ & \rightarrow R_2 W_3 \rightarrow P_2 W_3 \rightarrow M_2 W_3 \rightarrow W_{21} \rightarrow R_1 W_{21} \rightarrow P_1 W_{21} \rightarrow M_1 W_{21} \rightarrow S_1 \rightarrow \\ & \rightarrow R_2 S_1 \rightarrow P_2 S_1 \rightarrow M_2 S_1 \rightarrow S_{23} \rightarrow R_3 S_{23} \rightarrow P_3 S_{23} \rightarrow M_3 S_{23} \rightarrow C_3 \rightarrow \dots, \end{aligned}$$

графическое изображение которой представлено на рис. 2.

Считаем, что в данном случае оппортунистическое поведение субъектов свойственно только актору А₂ и точки риска на схеме рис. 2 отвечают моментам, в которых посредник А₂ сообщает информацию как принципалу А₁, так и агенту А₃.

Действительно, как отмечалось выше, моменты, позволяющие актору А₂ исказить истинные значения ключевых характеристик сотрудничества акторов, заменяя

- D₁ на D₂₃=D₂₃(W₂₃, E₂₃, S₂₃) – условия приема на работу и продолжения сотрудничества, предъявляемые менеджером А₂ агенту А₃;
- C₃ на C₂₁=C₂₁(W₂₁, E₂₁, S₂₁) – сообщенное менеджером А₂ принципалу А₁ интерпретация согласия агента А₂ выполнять требуемую работу;
- W₃ на W₂₁= W₂₁(V₂₁, Q₂₁) – работа агента А₃, представленная менеджером А₂ принципалу А₁;
- S₁ на S₂₃= S₂₃(F₂₃, H₂₃) – вознаграждение, обещанное и выданное менеджером А₂ агенту А₃, могут приносить А₂ существенную материальную (например, при W₂₃ < W₁), а, в некоторых случаях, и психолого-социальную выгоду (например, представив А₂ активным борцом с нарушителем трудовой дисциплины А₃ и получив благодарность от А₁).

Представляется, что представленные на рисунках графические образы итерационных процессов динамических взаимодействий акторов позволяют наглядно и алгоритмически доступно привязать программные средства моделирования эмоционального тона социально-экономического взаимодействия субъектов [7], включить системно-динамические модели иерархических отношений социально-экономических субъектов [5], использовать модель агента и мультиагентного взаимодействия в социоэкономических системах [6], подтвердить значение материальной оценки труда как личностно-стимулирующего фактора [4] и познакомиться с новыми деталями кадровой политики и критериями отбора персонала [3].

Так, при моделировании функции полезности в схемах оппортунистического поведения акторов представляется целесообразным использовать КМ- и ОК-функции [4, 5, 10], позволяющие достаточно гибко и весьма точно моделировать психоэмоциональные аспекты личностных материальных и экономико-социальных предпочтений акторов.

Отметим, что представленные графические схемы, подходы и модели были использованы при реализации агентного моделирования иерархического социально-экономического взаимодействия субъектов жизнеспособных

активных организационных систем и получили свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных.

Полувековой опыт работы в организациях различного типа – производстве, «почтовом ящике», академических и научно-исследовательских институтах, школах, вузах и университетах с очевидностью доказал автору, что типичный трудовой договор представляет собой совокупность зафиксированного на бумаге формального и устно оговоренного неформального психологического контрактов. В силу указанных обстоятельств, дальнейшее развитие и уточнение на основе опыта и накопленных примеров, рассмотренных выше подходов и моделей, позволит еще ближе подойти к реализации проблемы моделирования реального взаимодействия акторов с учетом психологии субъектов.

Список использованной литературы:

1. Бурков В.Н. Основы математической теории активных систем. — М., 1977. — 255 с.
2. Зимин И. Н., Картвелишвили В. М. Жизнеспособные системы: концепции и модели // Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 37-й Международной научной школы-семинара имени академика С. С. Шаталина. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. – С. 469 – 474.
3. Картвелишвили В. М. О механизме кадровой политики и критериях отбора персонала // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2023. – Том 20, № 4 (130). – С. 15 – 30.
4. Картвелишвили В. М., Крынецкий Д. С. Материальная оценка труда как личностно-стимулирующий фактор // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2015. – № 3 (81). – С. 89 – 98.
5. Картвелишвили В. М., Крынецкий Д. С. Эмоции, характер, стимулы: математические модели // Вестник Российского государственного торгово-экономического университета. – 2014. – № 10 (89). – С. 81 – 94.
6. Картвелишвили В. М., Крынецкий Д. С., Лебедюк Э. А. Системно-динамическая модель иерархических отношений социально-экономических субъектов // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2017. – № 3 (93). – С. 127 – 141.
7. Картвелишвили В. М., Лебедюк Э. А. Модель агента и мультиагентного взаимодействия в социоэкономических системах // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2018. – № 3 (99). – С. 147 – 165.
8. Картвелишвили В. М., Лебедюк Э. А. Программные средства моделирования эмоционального тона социально-экономического взаимодействия субъектов // Менеджмент и Бизнес-Администрирование. – 2015. – № 3. – С. 132-136.
9. Картвелишвили В. М., Мазуров М. Е., Петров Л. Ф. Прикладные системно-динамические модели. Теория и практика: монография. – Москва : ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2018. – 240 с.
10. Картвелишвили В. М., Моисеев Н. А. Эмоции и время // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2012. – № 06 (48). – С. 86-93.

Коновалова П.В., Филатов А.Ю.
Владивосток, ДВФУ

ПОВЕДЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА НА ПРИМЕРЕ ПОКУПКИ АВИАБИЛЕТОВ

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, проект № FZNS-2023-0016 «Устойчивое развитие региона: эффективные экономические механизмы организации рынков и предпринимательские компетенции населения в условиях неопределенности (баланс безопасности и риска)».

В простейших неоклассических моделях экономики исследуется рациональное поведение агентов в детерминированных условиях при наличии полной информации. В жизни всё бывает по-другому, многое зависит от внешних факторов, которые не удастся контролировать. При этом часто и концепция максимизации ожидаемого выигрыша сменяется на одну из альтернативных. В частности, в поведенческой экономике учитывается вогнутость функции полезности по доходу (позволяющая также учитывать негативное отношение агентов к риску), неприятие потерь (которое означает, что потери субъективно ощущаются сильнее аналогичных по абсолютной величине выигрышей) и зависимость от точки отсчета (заставляющая людей сравнивать любые ситуации с тем, что имеется в настоящее время, было в прошлом, ожидается в будущем или имеется у окружения). Соответствующая функция полезности, используемая в разработанной Дэниэлом Канеманом и Амосом Тверски теории перспектив, имеет вид, представленный на рис.1:

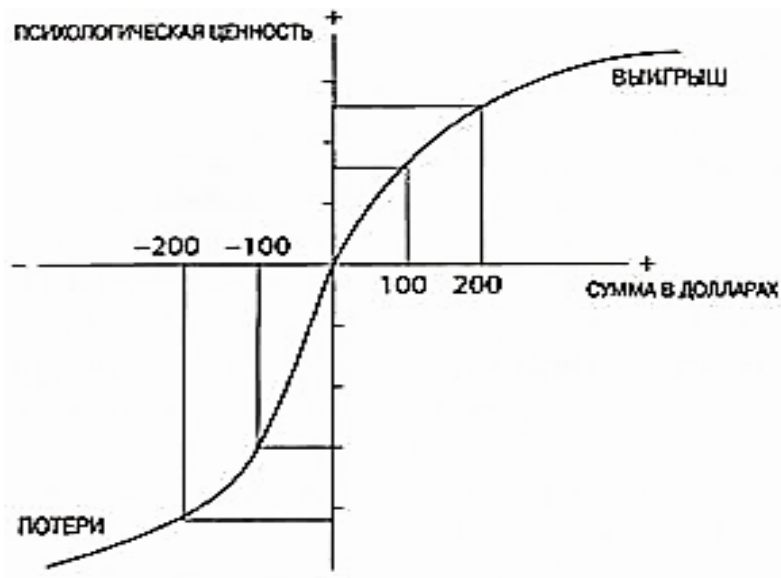


Рис.1. Функция полезности из теории перспектив

Также для учета систематических смещений в субъективном восприятии вероятностей следует использовать их нелинейное взвешивание. Малые вероятности переоцениваются, большие – недооцениваются, а средние – воспринимаются как эквивалентные. Типичный вид преобразующей функции представлен на рис.2.

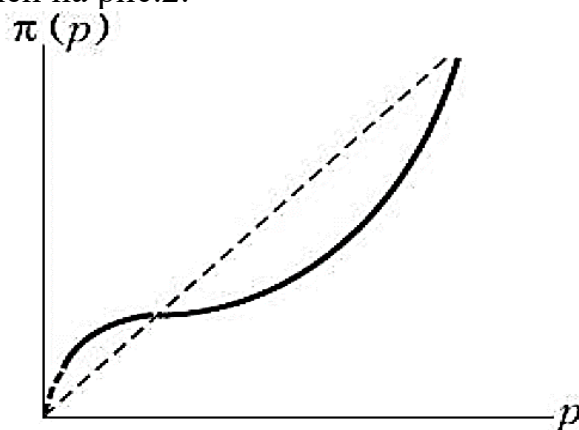


Рис.2. Нелинейное взвешивание вероятностей

Таким образом, экономический агент среди возможных альтернатив выбирает ту, которая максимизирует следующую функцию:

$$V_i = \sum_{j=1}^n \pi(p_j)U(X_{ij} - r_{ij}) \rightarrow \max_i$$

Чаще всего поведение в условиях неопределенности и риска изучается в контексте финансовых рынков или анализа долгосрочных инвестиционных проектов, однако подобные эффекты можно выявить и при изучении поведения потребителей, особенно при совершении ими достаточно крупных покупок, которые приводят к существенным затратам и осуществляются с высокой степенью рациональности. Подобным примером является, в частности, покупка авиабилетов, относительно дорогая, но достаточно распространенная среди широких кругов населения.

Исследование проводилось с использованием экспериментальных методов. Участники ставились в определенные 5 ситуаций, в которых нужно было сделать выбор. При этом для получения релевантных результатов использовались материальные стимулы. Три случайно выбранных участника эксперимента получали реальное денежное вознаграждение, в точности равное озвученным суммам, что составляло от нуля до 7500 руб.

Общая информация звучала так: «Вам необходимо добраться до некоторого города на важное мероприятие, полезность которого Вы оцениваете в 15000 руб. Если Вы опаздываете на сутки, Ваша полезность сокращается до 10000 руб.».

Отличие ситуаций заключалось в рисках. В первом безрисковом варианте было сказано: «Авиакомпания предлагает за 12000 руб. прямой рейс,

позволяющий гарантированно добраться вовремя. В то же время Вы обнаружили стыковочный рейс за 11500 руб. При этом Вы знаете, что самолеты данной авиакомпании никогда не опаздывают и вы гарантированно успеете на стыковочный рейс. Готовы ли Вы предпочесть стыковочный билет прямому? В этих условиях при какой максимальной цене стыковочного билета Вы бы его приобрели?».

Несмотря на то, что в данном примере, по крайней мере в условиях эксперимента, рациональному игроку следовало бы сэкономить 500 руб., когнитивные искажения, в том числе, связанные с предыдущим опытом, часто приводили к иному выбору. При этом разница между ценой прямого рейса в 12000 и максимальной готовностью платить за стыковочный является хорошей прокси для субъективной оценки издержек участника эксперимента от стыковки, не связанных с возможным опозданием. Будем ее использовать при анализе последующих рискованных вариантов.

Во второй ситуации говорилось: «Теперь имеется вероятность 10%, что из-за задержки на первом сегменте Вы не успеете на стыковочный рейс, и авиакомпания доставит Вас только на следующий день с опозданием на мероприятие и указанным уменьшением полезности. Однако стыковочный билет стоит 11000 руб. Готовы ли Вы рискнуть? Какую максимальную цену за стыковочный билет Вы готовы заплатить?»

В третьем, четвертом и пятом кейсах вероятность опоздания самолета увеличивается до 30%, 50% и 80% соответственно. При этом стыковочный билет дешевеет до 10, 9 и 7,5 тыс. руб. Снова участника эксперимента спрашивают, какой вариант, прямой или стыковочный, они предпочтут в этом случае и какую максимальную сумму готовы выложить за стыковочный билет.

Заметим, что у каждого участника эксперимента есть гарантированная опция получить полезность $15000 - 12000 = 3000$ руб. при покупке прямого билета. При выборе альтернативного варианта во всех случаях ожидаемая полезность равна 3500 руб. В первом примере эта сумма является гарантированной: $15000 - 11500 = 3500$. Во всех остальных случаях она сопряжена со всё возрастающим риском, однако в среднем не изменяется:

$$0,1 \cdot 10000 + 0,9 \cdot 15000 - 11000 = 3500,$$

$$0,3 \cdot 10000 + 0,7 \cdot 15000 - 10000 = 3500,$$

$$0,5 \cdot 10000 + 0,5 \cdot 15000 - 9000 = 3500,$$

$$0,8 \cdot 10000 + 0,2 \cdot 15000 - 7500 = 3500.$$

Для рискофобов, которых в типичном обществе большинство, каждый последующий вариант, сопряженный со всё возрастающей вероятностью опоздать, должен с точки зрения экономической теории выглядеть хуже предыдущего. Насколько это соответствует реальному поведению, можно оценить на основе ответов участников эксперимента о максимальной готовности платить за рискованный вариант.

Одновременно важно понимать, что снижение цены стыковочного варианта не должно превышать потери полезности в случае опоздания (то есть 5000 руб.) с добавлением субъективного размера неудобства, вызываемого стыковкой, который мы идентифицируем, исходя из максимальной готовности платить за стыковочный рейс в первом гарантированном варианте.

Например, если субъективное неудобство составляет 500 руб. (то есть человек в первом вопросе готов выбрать стыковочный рейс за 11500 руб. при гарантии того, что задержки не будет), то соответствующий рациональный потребитель при любой вероятности задержки рейса, должен предпочесть стыковочный билет при его цене 6500 руб. и ниже. На самом деле, как часть реальных потребителей, так и некоторые участники эксперимента, этого не понимает, и могут даже отказаться от бесплатного стыковочного билета в пользу дорогого гарантированного.

Поскольку в вариантах 2-5 мы не только узнаем выбор участников эксперимента при фиксированных ценах, но и запрашиваем максимальную сумму, за которую те были бы готовы предпочесть рискованный вариант, можем построить регрессионную модель, где результирующим показателем является размер соответствующей переплаты за надежность. Можно также узнать, какие факторы влияют на ее размер.

В исследовании собиралась дополнительная статистика о поле, возрасте и образовании респондента, его субъективном восприятии дохода, отношении к риску и представлении о себе, как о технаре или гуманитарии. Некоторое количество вопросов было посвящено полетному опыту, в частности, годовому числу полетов и доле стыковочных среди них, боязни опоздания, приемлемому времени стыковки и готовности платить за страховку от задержки рейса. Также мы выясняли умение участника находить дешевые авиабилеты, готовность переплачивать за дополнительные удобства и то, насколько часто билеты покупает не он сам, а третья сторона, например, работодатель. Кроме того, в предложенной анкете присутствовал открытый вопрос «Напишите, по какой причине, кроме более низкой цены, Вы могли бы предпочесть стыковочный рейс прямому?»

В исследовании участвовало около 170 человек. Примерно половину составляли студенты и сотрудники ДВФУ, остальными стали около 90 случайных опрошенных разного пола, возраста, дохода и места жительства. Из выборки были исключены ответы, являющиеся несамосогласованными, что означает непонимание респондентом поставленного условия. Общий объем выборки составил в итоге 148 человека.

На рис.3 представлено распределение респондентов по полу и возрасту, на рис.4 – по доходам, отношению к риску и умению искать авиабилеты.

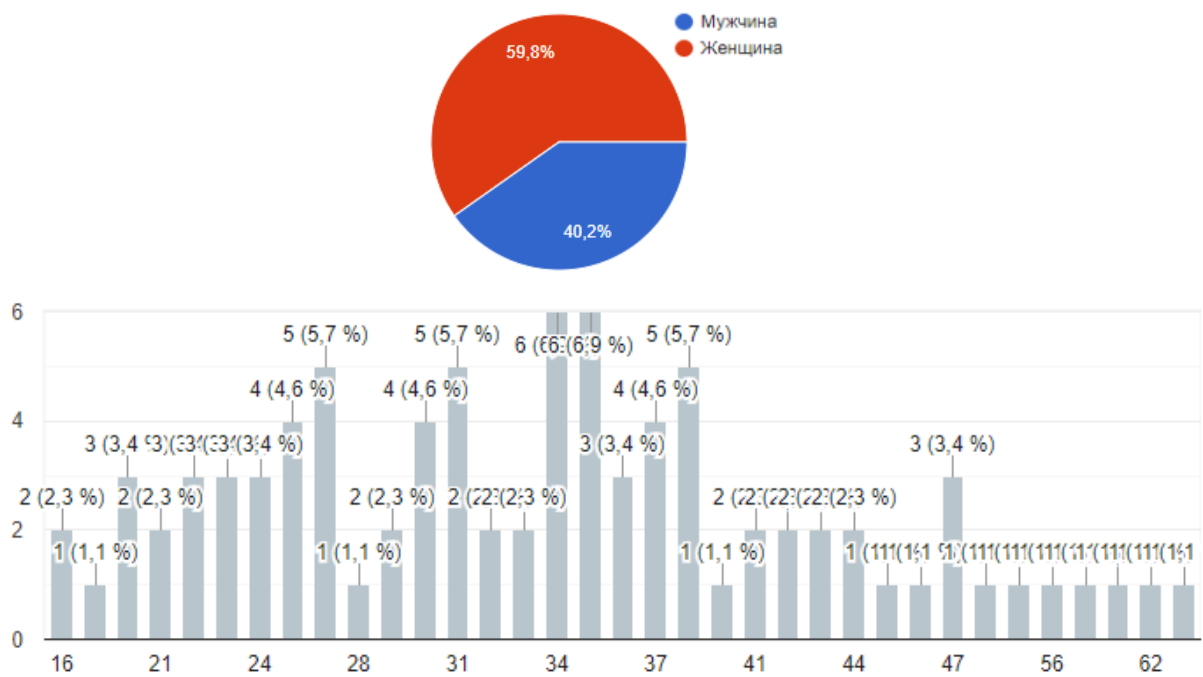


Рис.3. Распределение по полу и возрасту

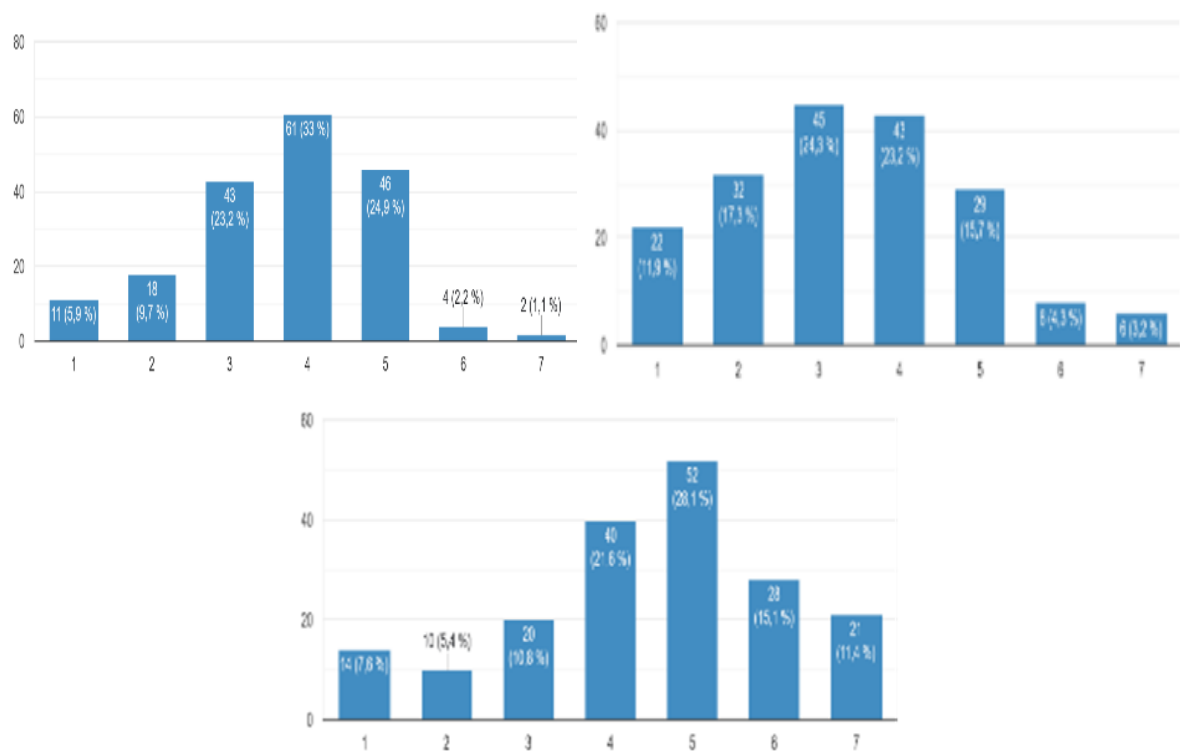


Рис.4. Распределение по доходу, отношению к риску и умению искать дешевые авиабилеты

На основе ответов на вопросы о максимальной готовности платить идентифицируем модель средней переплаты за надежность от всех имеющихся факторов (модель 1). Также исключим из нее наиболее незначимые факторы (модель 2). Результаты сведем в табл.1.

Таблица 1

Модель средней переплаты за надежный прямой перелет

	Модель 1	Модель 2		Модель 1	Модель 2
Const	-4449.67 (835.13)	-424.46 (754.11)	Частота стыковок	-271.73 (111.48)	-212.71 (108.68)
Мужчина	529.36* (240.10)	483.08* (227.10)	Боязнь опоздать	107.44 (57.50)	116.27* (56.50)
Возраст	73.53*** (11.54)	72.91*** (11.33)	Страховка	-0.07 (-0.09)	
Образование	238.46** (78.21)	255.59** (77.80)	Время стыковки	-29.12 (63.19)	
Технарь	-86.87 (67.78)		Дополнит. услуги	115.35 (61.28)	133.31* (58.62)
Доход	113.87 (91.93)		Умение покупать	-142.45* (84.35)	-163.85* (83.60)
Рискофил	-216.91** (71.83)	-205.24** (69.67)	Самост. оплата	73.28 (64.00)	
Число полетов	-130.32*** (27.94)	-126.11*** (27.04)	Ясность условий	137.73 (84.36)	138.77 (83.60)

Видим, что незначимыми факторами оказались самоидентификация человека в качестве технаря или гуманитария (была гипотеза, что более математический склад ума и умение считать могут повлиять на поведение), доход (отчасти сохраняющийся в модели в скоррелированных с ним показателях числа полетов и готовности покупать дополнительные услуги, воздействующих на размер переплаты противонаправленно). Также регрессия показала, что не связанными с ожидаемой переплатой оказались готовность покупать страховку от задержки рейса, приемлемое время стыковки и самостоятельность оплаты билетов.

Среди факторов, увеличивающих готовность платить за надежный прямой перелет, можно указать пол, возраст и образование. Мужчины при используемой в экспериментах цене билета в районе 10 тысяч переплачивают около 500 руб., люди в возрасте – более 70 руб. за каждый год жизни (при разнице в возрасте в 30 лет переплата превысит 2 тысячи), а каждая ступень образования по семибалльной шкале от неполного среднего до высшего со степенью увеличивает готовность платить более, чем на 250 руб. Причем, вероятно, это рациональные и осмысленные расходы, направленные на снижение рисков, которые эти люди могут контролировать.

Ожидается также больше платят рискофобы в целом и люди, одним из важных страхов которых является боязнь опоздания. Для первых каждая ступень от 1 до 7 в самоощущении отношения к риску увеличивает переплату на 200 с лишним рублей, то есть крайние рискофобы по сравнению с

крайними рискофилами переплачивают при прочих равных условиях более 1800 руб. Во втором случае каждая ступень добавляет 120 руб., следовательно, сильно боящиеся задержек рейса по сравнению с не имеющими таких страхов готовы заплатить больше примерно на 700 руб.

Существенно влияет на поведение людей опыт. Часто летающие пассажиры, понимающие, что задержка не является чем-то критически неприятным, и более адекватно оценивающие выгоды с издержками, чаще предпочитают более дешевые стыковочные перелеты. Их готовность переплачивать сокращается примерно на 130 руб. с каждым ежегодным перелетом, что при 10 перелетах в год уже составляет 1300 руб. Аналогично себя ведут умеющие находить дешевые авиабилеты, которые зачастую и являются стыковочными. Каждая ступень в самооценке такого умения уменьшает переплату более, чем на 150 руб., что отличает специалиста в этом вопросе от профана почти на тысячу.

С другой стороны, ценители удобств, готовые переплачивать за лучшее место в самолете, специальную еду, удобное время вылета и т.д., не экономят и на снижении рисков – каждая ступень от 1 до 7 в индивидуальной готовности переплачивать за удобства увеличивает и переплату за прямой рейс на 130 руб., что в совокупности может составить около 800 руб. при прочих равных условиях.

Все факторы, содержащиеся в модели, были включены туда простейшим образом, то есть линейно. Попытки оценивания более сложных зависимостей (в том числе, включения квадратов факторов) на имеющихся данных не увенчались успехом. Это означает, что скорее всего отсутствуют не только немонотонные зависимости (их, исходя из содержательной постановки, сложно было ожидать), но и нелинейности.

Последний блок работы был посвящен построению эмпирической функции полезности репрезентативного потребителя. Было выявлено, что функция является сильно вогнутой. При ее аппроксимации зависимостью с постоянной относительной мерой неприятия риск в виде степенной функции

$$U(x) = \begin{cases} x^r, & x \geq 0, \\ \lambda x^r, & x < 0 \end{cases}$$

было показано, что получаемая оценка показателя степени r зависит от масштаба неприятия потерь λ . При $\lambda=2$ $r=0.28$. Рост неприятия потерь λ до уровня 3, 5 и 10 увеличивает показатель степени r до 0.37, 0.50 и 0.73, тем не менее, оставляя его в области $r < 1$, означающей вогнутость функции в положительной области.

Конечно, данные результаты можно интерпретировать в достаточно широком диапазоне вариантов – от очень сильного отвращения к потерям при умеренной, хотя и значимой, рискофобии до умеренного отвращения к потерям при сильной рискофобии. Эмпирическую функцию полезности при $\lambda=3$ изобразим на рис.5:

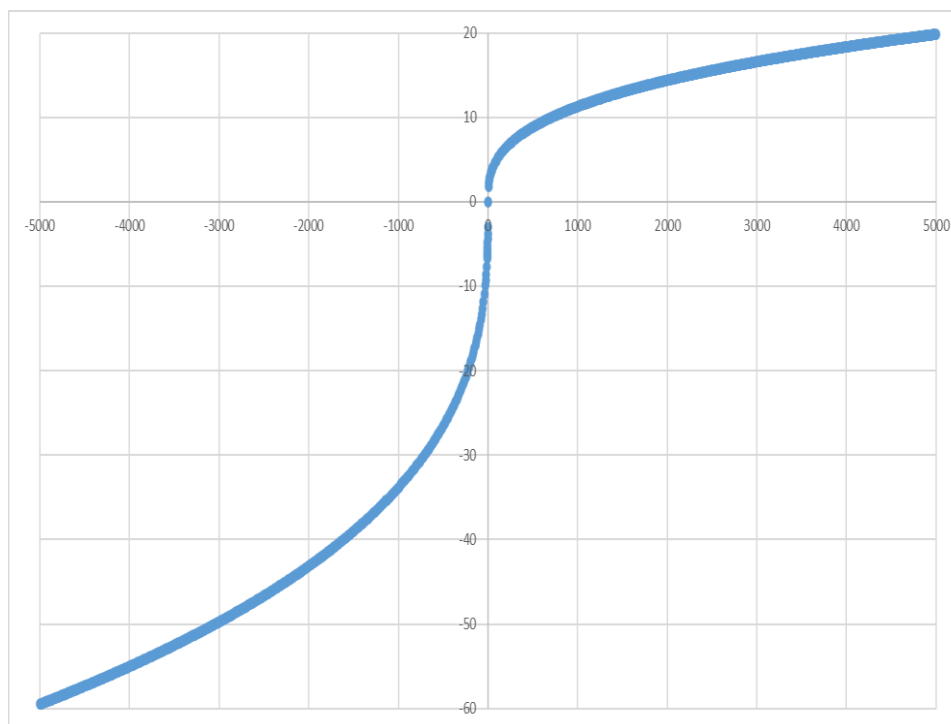


Рис.5. Эмпирическая функция полезности при $\lambda=3$

В любом из возможных вариантов интерпретации подобная функция полезности свидетельствует о том, что в контексте покупки авиабилетов потребители не любят риск и готовы переплачивать за возможность его снижения. Это, в том числе, находит подтверждение в ценовой политике авиакомпаний, активно использующих ценовую дискриминацию, а также предоставлению дополнительных, весьма дорогих, услуг, в том числе, различного рода страховок, уменьшающих неопределенность и риск.

Список использованной литературы:

1. Dow J., da Costa Werlang S. (1992) Uncertainty aversion, risk aversion, and the optimal choice of portfolio // *Econometrica*. – Т.60. – №1. – С.197-204.
2. Guiso L., Paiella M. (2006), The role of risk aversion in predicting individual behavior // *Insurance: theoretical analysis and policy implications*. – Cambridge: MIT Press.
3. Kahneman D., Tversky A. (1979) Prospect theory: An analysis of decision under risk // *Econometrica*. – Т.47. – №2. – С.263-292.
4. Rigotti L., Shannon C. (2005) Uncertainty and risk in financial markets // *Econometrica*. – Т.73. – №1. – С.203-243.
5. Theis G., Adler T., Clarke J.-P., Ben-Akiva M. (2006). Risk aversion to short connections in airline itinerary choice // *Transportation Research Record*. – Т.1951. – №1. – С.28-36.
6. Tversky A., Kahneman D. (1992) Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty // *Journal of Risk and Uncertainty*. – Т.5. – №4. – С.297-323.
7. Wu, G., Gonzalez R. (1996) Curvature of the probability weighting function // *Management science*. – Т.42. – №12. – С.1676-1690.

Концевая Н.В.*Москва, Финансовый университет при Правительстве РФ*

ОБОБЩЕНИЕ ЛАГОВ АЛМОН ДЛЯ СЛУЧАЯ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Успешное моделирование развития экономических процессов предполагает возможность выбора наилучшей спецификации модели, определяемой в результате сравнительного анализа нескольких вариантов, построенных на базе различных эконометрических методов. Для того, чтобы репертуар моделей оказался как можно шире, необходим системный подход при моделировании сценариев развития экономических процессов.

Вообще, моделирование экономических процессов предполагает учет влияния нескольких наиболее важных факторов (причин) как правило, экономического содержания. Требование статистической связи объясняющих переменных-причин с исследуемым показателем одновременно и является ограничением на число регрессоров в силу их естественной мультиколлинеарности. Нестационарность выборочных данных создает проблемы с оценкой параметров при моделировании, поскольку теоремы об эффективности, состоятельности и асимптотической нормальности выборочных оценок и их дисперсий в общем случае не выполняются. Построение динамических моделей дает шанс справиться с вышеперечисленными трудностями.

Идея использования распределенных лагов в динамическом моделировании, предложенная Ирвингом Фишером (1930) получила известность как геометрическая модель распределения лагов Койка в 60-ых годах. Еще одним вариантом использования лагов Фишера стала идея полиномиального обобщения Ширли Алмон (1965), что позволило уменьшить количество параметров, требующих оценки, в случае, когда степень полинома меньше количества лаговых переменных. Сложность экономических систем предполагает при моделировании учет нескольких регрессов с разной лаговой структурой, поскольку запаздывание эффекта от изменения влияющих факторов может существенно отличаться. При этом все примеры использования полиномиальных лагов Алмон содержат только один объясняющий фактор, но со сложной лаговой структурой. Учет только одного объясняющего фактора в модели, не смотря на учет эффекта запаздывания его влияния, ограничивает возможность построения качественной эконометрической модели. Возможно, существуют работы, в которых показано построение многофакторных моделей с полиномиальными лагами, но найти их не удалось. Поэтому покажем на примере моделирования индекса ВВП РФ

использование полиномиальной структуры лага в случае двух объясняющих факторов, с разными механизмами нелинейности и запаздывания влияния.

Методика. Изменения эндогенной переменной в текущий момент времени формируется под воздействием факторов, действовавших с разной степенью влияния в прошлые моменты времени $t-1, t-2, \dots, t-p$. Величина p , характеризующая максимальное запаздывание в воздействии регрессоров на результивный показатель, может быть конечная или бесконечная, в зависимости от специфики экономического процесса. При исследовании процессов с ограниченным максимальным запаздыванием используют модели с распределенным лагом.

Общий вид модели с одним регрессором с распределенным лагом:

$$y_t = a + b_0 x_t + b_1 x_{t-1} + b_2 x_{t-2} + b_p x_{t-p} + e_t \quad (1)$$

Спецификация предполагает, что если в момент времени t происходит изменение независимой переменной x , то это изменение будет влиять на значения переменной y в течение p последующих моментов времени. Коэффициент регрессии b_0 при x_t характеризует среднее абсолютное изменение y , при изменении x_t на 1 единицу в текущий момент времени t , без последействия. Иными словами, это краткосрочный мультипликатор.

В момент времени $(t+1)$ совокупное воздействие фактора x_t на результат y_t составит $(b_0 + b_1)$ единиц, в момент времени $(t+2)$ это воздействие $(b_0 + b_1 + b_2)$ и т. д. Если максимальное запаздывание конечно, то изменение переменной x_t в момент t на 1 единиц приведет к общему изменению y_t через p моментов времени на $(b_0 + b_1 + b_2 + \dots + b_p)$ единиц. Величину b называют долгосрочным мультипликатором:

$$b_0 + b_1 + b_2 + \dots + b_p = b. \quad (2)$$

Предположим

$$\beta_j = b_j / b, \quad j = 0 \dots p. \quad (3)$$

Тогда, полученные величины β_j являются относительными коэффициентами распределения лаговых переменных. Если все коэффициенты b_j положительны, то для любого j :

$$0 < \beta_j < 1, \quad \text{и} \quad \sum_{j=0}^p \beta_j = 1. \quad (4)$$

Каждый из β_j определяет долю общего изменения y в момент $(t+j)$.

Оценив величины β_j можно определить величину среднего и медианного лага. Средний лаг определяется как средневзвешенная всех β_j и представляет собой средний период, в течение которого будет происходить изменение результата под воздействием изменения регрессора в момент t .

$$\bar{p} = \sum_{j=0}^p j \beta_j \quad (5)$$

В модели с одним объясняющим фактором с распределенной полиномиальной структурой лага, по имени автора Ширли Алмон (1965) [1], для полинома k – ой степени структура параметров определяется:

$$b_j = c_0 + c_1j + c_2j^2 + c_3j^3 + \dots + c_kj^k . \quad (6)$$

Тогда каждый из коэффициентов b_j модели (1) можно выразить следующим образом:

$$\begin{aligned} b_0 &= c_0 , \\ b_1 &= c_0 + c_1 + c_2 + \dots + c_k , \\ b_2 &= c_0 + 2c_1 + 4c_2 + \dots + 2^k c_k , \\ &\dots \\ b_p &= c_0 + pc_1 + p^2c_2 \dots + p^k c_k . \end{aligned} \quad (7)$$

Подставляя в (1) эти соотношения для b_j и перегруппировав, имеем:

$$\begin{aligned} y_t &= a + c_0(x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-p}) + \\ &+ c_1(x_{t-1} + 2x_{t-2} + 3x_{t-3} + \dots + px_{t-p}) + \\ &+ c_2(x_{t-1} + 4x_{t-2} + 9x_{t-3} + \dots + p^2x_{t-p}) + \dots + \\ &+ c_k(x_{t-1} + 2^kx_{t-2} + 3^kx_{t-3} + \dots + p^kx_{t-p}) + e_t . \end{aligned} \quad (8)$$

Обозначим слагаемые при c_j как новые переменные, которые в общем виде:

$$z_k = x_{t-1} + 2^kx_{t-2} + 3^kx_{t-3} + \dots + p^kx_{t-p} . \quad (9)$$

Тогда модель (1) с учетом соотношений (9) и (10) принимает вид:

$$y_t = a + c_0z_0 + c_1z_1 + c_2z_2 + \dots + c_kz_k + e_t . \quad (10)$$

Параметры этой линейной многофакторной модели легко оценить обычным МНК:

$$\tilde{a} = (Z^T Z)^{-1} Z^T Y \quad (11)$$

Мультиколлинеарность для моделей с полиномиальной структурой лагов является меньшим злом, в сравнении с обычными распределенными лагами. Приблизительное впечатление о надежности оценочных коэффициентов регрессии можно получить, изучив, насколько хорошо линия регрессии объясняет данные, существует ли серийная корреляция в остатках и, среди прочего, является ли общая модель значимой [2]. Ковариационная матрица тогда:

$$C_{\tilde{a}\tilde{a}} = \sigma^2 (Z^T Z)^{-1} \quad (12)$$

Полиномиальная (или другая) структура распределенных лагов определить матрицу перехода H таким образом, чтобы выполнялось:

$$\tilde{\beta} = H\tilde{a} \quad (13)$$

где $\tilde{\beta}$ – оцененные параметры исходной спецификации, причем ковариационная матрица для них:

$$C_{\tilde{\beta}\tilde{\beta}} = Cov(H\tilde{a}, H\tilde{a}) = HC_{\tilde{a}\tilde{a}}H^T. \quad (14)$$

На практике лаги Алмон могут вызвать следующие трудности. Во-первых, выбор меньшего лага, чем его реальное значение, приведет к неверной спецификации модели, что проявится в остатках в виде невыполнения предпосылок МНК. Выбор слишком большей величины лага будет означать включение статистически незначимых факторов и снижение эффективности оценок, при этом, оценки будут несмещенными. В нескольких исследованиях изучались последствия неправильного указания длины лага или степени полинома в модели лага Алмона: Frost (1975), Harper (1977), Schmidt & Sickles (1975) и др. [4]

Трудности практического использования метода Алмон делают практически невероятным построение спецификации модели, которая бы при оценке оказывалась качественной, адекватной и с непротиворечивой интерпретацией параметров. Видимо, поэтому на практике данный подход не завоевал популярность у эконометристов. Среди альтернативных моделей распределенного лага предложена многомерная теоретическая схема общей модели распределенного лага Грейс Вахбой (1969). Идея в использовании матриц для отслеживания многомерных эффектов лаговых переменных. При этом, многомерной модели распределенного лага, предложенной Вахбой, не хватает визуализации и примеров практического применения [6].

Целью работы явилось обобщение метода Алмон на случай нескольких регрессоров, причем структура их лаги может включать как разные степени полиномов, так и разного размера максимальные лаги. Например, для случая двух объясняющих внешних факторов:

$$y_t = a + b_0x1_t + b_1x1_{t-1} + b_2x1_{t-2} + \dots + b_px1_{t-p} + d_0x2_t + d_1x2_{t-1} + d_2x2_{t-2} + \dots + d_qx2_{t-q} + e_t \quad (15)$$

Тогда, предполагая полиномиальную структуру лагов каждого регрессора:

$$b_j = c_0 + c_1j + c_2j^2 + c_3j^3 + \dots + c_kj^k. \quad (16)$$

$$d_j = m_0 + m_1j + m_2j^2 + m_3j^3 + \dots + m_lj^l. \quad (17)$$

Сведем модель (10) к виду:

$$y_t = a + c_0z_0 + c_1z_1 + c_2z_2 + \dots + c_kz_k + m_0v_0 + m_1v_1 + m_2v_2 + \dots + m_lv_l + e_t. \quad (18)$$

Параметры модели оценим МНК, ковариационную матрицу получим аналогично рассуждениям выше.

Результаты. Была построена динамическая модель индекса ВВП России (GDPEA_Q_DIRI, 2003.01 = 100, данные с сайта <http://sophist.hse.ru/>,

дата обращения 06.0.2023), период наблюдения с 2009.01 по 2022.03, всего 54 квартала. В качестве объясняющих лаговых переменных выбраны: индекс инвестиций в основной капитал (INVFC_Q_DIRI) и индекс выпуска по базовым видам экономической деятельности (BBR_EA_Q_I).

В модели учтено влияние на текущие квартальные значения индекса ВВП значений регрессоров за кварталы предыдущего года. Таким образом, всего оценивается два комплекта по пять коэффициентов (текущий квартал, плюс четыре за предыдущий год) плюс единичный член (11 параметров). Часто бывает так, что между регрессорами существует высокая степень мультиколлинеарности, так что большинство или все оценочные коэффициенты регрессии статистически незначимы, и сделать убедительные выводы об истинных весах невозможно. Эту проблему можно обойти, введя априорную информацию в процедуру оценки, как правило, наложив ограничения на истинные веса [3]. Результаты оценивания в Табл. 1.

Таблица 1

Оценка параметров динамической модели

параметры	b_j	d_j	S_{b_j}	S_{d_j}	t_{b_j} -статистика	t_{d_j} -статистика
alfa	38,02		6,085		6,248	
lag 0	-0,058	0,551	0,025	0,081	-2,273	6,839
lag 1	-0,046	0,284	0,017	0,049	-2,687	5,833
lag 2	0,001	0,068	0,022	0,036	0,049	1,857
lag 3	0,078	-0,100	0,034	0,042	2,314	-2,356
lag 4	0,190	-0,218	0,048	0,094	3,973	-2,313

В восстановленной модели два обстоятельства требуют внимания. Во-первых, незначимость параметров при лаге равном двум кварталам, что можно объяснить теоретически тем, что вложенные инвестиции еще не заработали, а выпущенная продукция уже отыграла свою роль. Во-вторых, меняется знак параметров, но и этот момент можно обосновать аналогичным образом. При этом, модель при проверке на контрольном квартале (3.2022) оказалась адекватна с $R=0,9$, несмотря на сложный 2022 год.

При учете влияния изменения индекса инвестиций на изменение индекса ВВП, отрицательные значения параметров, характеризующие первые два квартала, не оказывают положительного влияния, т.е. происходит запаздывание изменения ВВП в ответ на изменение инвестиций, причем средний лаг составляет 3,7 квартала, т.е. почти год. Долгосрочный мультипликатор предполагает, что суммарный вклад от роста индекса инвестиций на 1% составит 0,3% ВВП в течение 1 года с момента инвестирования.

Влияние изменения индекса выпуска в базовые отрасли на изменение индекса ВВП максимально в первые два квартала, снижаясь с 61% в текущем квартале до 7,5% через полгода, причем, за половину года увеличение

индекса выпуска на 1% вызовет увеличение индекса ВВП на 0,9%.

Таким образом, при использовании системного подхода, можно получать модели хорошего качества, согласующиеся с теорией в плане интерпретации оцененных параметров, демонстрирующие адекватные прогностические способности и приемлемые для прогнозирования.

Список использованной литературы:

1. Almon, S.: The distributed lag between capital appropriations and expenditures. *ECONOMETRICA*: JAN, 1965, VOLUME 33, ISSUE 1, p.178–196.

2. Min B. Shrestha, Guna R. Bhatta, Selecting appropriate methodological framework for time series data analysis, *The Journal of Finance and Data Science*, Volume 4, Issue 2, 2018, p. 71-89, p.78

3. Waud, R.N. (2018). Almon Lag. In: *The New Palgrave Dictionary of Economics*. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95189-5_385

4. Harper, C. P. (1977). Testing for the Existence of a Lagged Relationship within Almon's Method. *The Review of Economics and Statistics*, 59(2), 204–210. <https://doi.org/10.2307/1928817>

5. Ruiz Estrada, Mario Arturo and Koutronas, Evangelos and Knippenberg, Ross W., The Mega Distributed Lag Model (June 30, 2016). *Contemporary Economics*, Vol. 10, No. 2, pp. 113-122, 2016 , Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2842555>

6. Wahba, Grace. "Estimation of the Coefficients in a Multidimensional Distributed Lag Model." *Econometrica*, vol. 37, no. 3, 1969, pp. 398–407. JSTOR, <https://doi.org/10.2307/1912789>. Accessed 28 June 2023.

Микитчук М.Д.
Москва, ЦЭМИ РАН, МШЭ МГУ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОФИЦИАЛЬНОЙ ПОМОЩИ РАЗВИВАЮЩИМСЯ СТРАНАМ И МОТИВАЦИЯ ДОНОРОВ: ЕСТЬ ЛИ СВЯЗЬ?

Концепция Официальной помощи в целях развития (*далее* – ОПР) была принята Организацией экономического сотрудничества и развития (*далее* – ОЭСР) еще в 1969 году. Несмотря на постоянное увеличение трансфертов в относительных терминах, а также многолетнее совершенствование механизмов оказания помощи, проблема эффективности ОПР по-прежнему остается в центре общественной и академической дискуссии.

Эконометрическое изучение факторов эффективности международной относится к третьей волне исследований ОПР. Ввиду специфики анализируемого эмпирического материала работы делятся на два направления: 1) статьи, которые рассматривают вопрос обусловленности эффективности помощи со стороны реципиента и включают широкий набор эконометрических исследований на межстрановом уровне; 2) статьи, посвященные изучению проблемы со стороны политики доноров и представляющие собой преимущественно кейс-исследования на уровне «Донор – Реципиент».

В *первой группе работ* на разных выборках были выявлены такие факторы эффективности помощи, как качество экономической политики реципиента (Burnside, Dollar, 2000; Collier, Dehn, 2001), уровень неуживимости по отношению к внешним шокам (Guillaumont, Chauvet, 2001), внутренняя политическая стабильность реципиента (Collier, Hoeffler, 2004), принадлежность к климатической зоне (Dalgaard et al., 2004), степень развитости защиты прав человека (Douch et al., 2022). Однако большинство выводов не характеризуются робастностью результатов на межстрановом уровне, что подтверждено многочисленными обобщающими исследованиями (например, (Andrews, 2013; Quibria, 2014; McKee et al., 2020)).

Вторая группа работ посвящена прежде всего изучению влияния корыстной мотивации. В работах выявляются потоки, обусловленные явным интересом донора (в первую очередь экономическим), затем оцениваются эффекты данной «эксплуатации» реципиента для обеих экономик. Например, присутствуют эмпирические доказательства негативного влияния связанной помощи Великобритании, Франции, Италии, США, Канады, Японии, и других доноров на бывшие колонии и регионы влияния (см., например, (Chimia, 2013)). Кроме того, существуют кейс-исследования, которые демонстрируют, обратное, положительное воздействие связанных трансфертов на благосостояние реципиента. Например, в статье (Jeong, 2018)

было продемонстрировано, что несмотря на сильное обогащение Южной Кореи за счет помощи Вьетнаму, в экономике реципиента наблюдался значительный рост. Этот факт объясняется тем, что помощь позволила выполнить качественное реформирование экономической и политической системы.

Единственным, насколько нам известно, межстрановым анализом зависимости эффективности помощи от связанности трансфертов и от состояния реципиента является работа (Miquel-Florensa, 2007). На основе данных ОЭСР автор приходит к заключению, что несвязанная помощь влияет на ВВП реципиента сильнее, чем связанная, причем эта разница тем больше, чем лучше в стране-реципиенте экономическая политика. При этом есть основания утверждать, что для наиболее бедных и нестабильных государств связанная помощь может оказаться эффективнее несвязанной. Автор подчеркивает отсутствие робастности полученных выводов.

Таким образом, вопрос межстранового изучения влияния мотивации донора на экономический рост получателя ОПР с включением факторов обусловленности состоянием реципиента остается открытым.

Для решения поставленной задачи был выполнен эконометрический панельный анализ данных для 60 реципиентов за 1991-2019 гг. Размеры выборки обусловлены эмпирическим материалом. При моделировании уравнения экономического роста реципиента использовалась классическая регрессия (Burnside, Dollar, 2000; далее: BD2000):

$$\Delta \ln GDP_{pc} = lag \ln GDP_{pc} + InstQual + Hom + EF + EF * Hom + Policy + d(SubSah) + d(EAsia) + lag \frac{M2}{GDP} + \frac{ODA}{GDP} + Policy * \frac{ODA}{GDP} + factor(Year),$$

где GDP_{pc} – подушевой ВВП, $InstQual$ – качество институтов, Hom – количество убийств на 100 тыс. чел., EF – этническая фрагментация населения, $Policy$ – экономическая политика (инфляция, профицит бюджета и вовлеченность в мировую торговлю), $d(SubSah)$ – дамми на принадлежность к Тропической Африке, $d(EAsia)$ – дамми на принадлежность к Восточной Азии, $M2/GDP$ – денежный агрегат, нормированный на ВВП, ODA/GDP – общий объем получаемой ОПР, нормированный на ВВП, $factor(Year)$ – временные дамми, lag – оператор сдвига значений на один временной такт назад.

Выбор BD2000 обусловлен необходимостью сравнения результатов с предыдущими исследованиями, прежде всего, (Miquel-Florensa, 2007), продолжением которой является настоящая работа.

Для включения мотивации в уравнение BD2000 была построена мера общего уровня благоориентированности доноров для каждого реципиента в каждый такт времени:

$$Motive_{i,t} = \sum_{j \in I_{i,t}} \left[\frac{1}{4} \left(socODA_{j,t} + povODA_{j,t} + \sum_{l \in I_{j,t}} \frac{(bilODA_l) / \sum_{l \in I_{j,t}} (bilODA_l)}{(GDP_{pci})} + tiedODA_{j,t} \right) * \frac{bilODA_{j,t}}{\sum_{j \in I_{i,t}} bilODA_{j,t}} \right],$$

где $J_{i,t}$ – множество доноров i -го реципиента, $I_{j,t}$ – множество реципиентов j -го донора; $socODA_{j,t}$ – объем помощи, отправляемый на развитие социальной инфраструктуры j -м донором (%ВНД), $povODA_{j,t}$ – объем помощи, отправляемый j -м донором самым бедным странам (%ВНД), $bilODA_i$ – объем двусторонней помощи оказанный i -му реципиенту, $tiedODA_{j,t}$ – объем помощи, оказанный j -м донором по связанным контрактам; GDP_{pci} – подушевой ВВП реципиента; в расчете использовалась минимаксная нормализация.

В рамках предварительного анализа потенциальную роль фактора мотивации наглядно показывает простая корреляция, выполненная специально для наименее развитых реципиентов с целью элиминирования дополнительных эффектов (рис. 1).

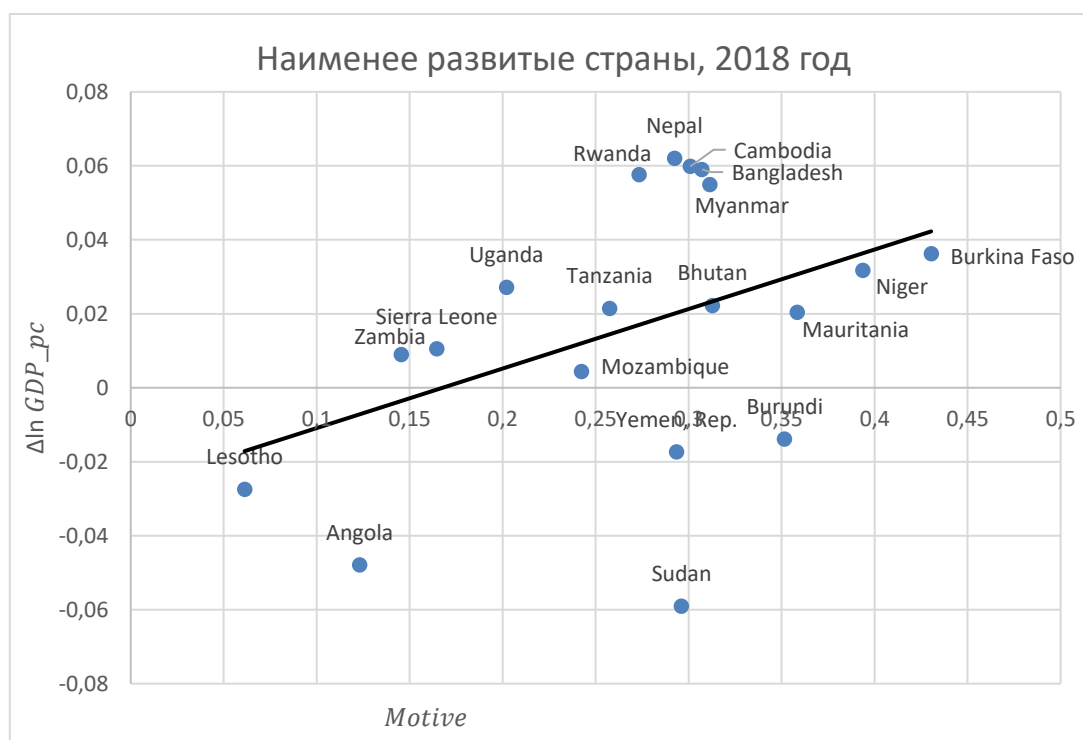


Рис. 1. Корреляция между экономическим ростом реципиента и средним уровнем благоориентированности набора его доноров.

Источник: расчеты автора

Данный результат подтверждает тестирование эстиматором (Seo et al., 2016) безусловной эффективности помощи без макроэкономических контрольных переменных (табл.1).

Таблица 1

Тестирование безусловной эффективности помощи для наименее развитых стран за 2010-2019 гг. с использованием пороговой панельной регрессии на основе GMM-эстиматора

Зависимая переменная $\Delta \ln \text{GDP}_{pc}$	<i>Модель 1</i>	
	<i>Режим 1</i> <i>Motive < 0,36</i>	<i>Режим 2</i> <i>Motive > 0,36</i>
ODA/GDP	-0.09621 (0.60784)	1.66095** (0.67940)
Константа	-0.06020*** (0.02151)	
Наблюдения	N=53	N=107
Порог	0.359975*** (0.07198)	

Источник: расчеты автора

Примечание. В таблице символами «***», «**», «*» отмечены оценки, значимые на уровне 1, 5 и 10% соответственно.

Модель 1 демонстрирует, что Официальная помощь может быть безусловно эффективна только по преодолению некоторого порога: для положительного влияния ОПР на экономический рост общий уровень мотивации доноров должен характеризоваться как средний или высокий.

После предварительного этапа было выполнено тестирование множества различных спецификаций уравнения BD_{2000} на общей выборке (60 реципиентов, 1992-2019 гг.) и некоторых подвыборках, о которых речь пойдет далее.

Применение dif-GMM-эстиматоров с кластеризованными стандартными ошибками к общим потокам помощи и объемам ОПР, дисконтированным на мотивацию, позволило прийти к новым результатам.

Прежде всего, с помощью квадратичных членов было показано, что благоориентированная помощь может быть эффективна безусловно (то есть без учета состояния реципиента). Однако, согласно расчетам, для этого требуются высокие (но все еще реалистичные) объемы дисконтированной на мотивацию помощи:

$$\begin{aligned} \Delta \ln GDP_{pc} = & 0.25383 * (\text{lag } \Delta \ln GDP_{pc})^{***} - 0.11009 * (\text{lag } \ln GDP_{pc})^{***} \\ & + 0.00090 * \text{InstQual}^{***} - 0.00143 * \text{Hom}^* - 0.35411 * \text{EF}^{**} \\ & + 0.00257 * (\text{EF} * \text{Hom}) + \text{Policy} + 0.00921 * \frac{M2}{GDP} \\ & - 4.71657 * \frac{ODA^{**}}{GDP} + 84.96886 * \left[\frac{ODA}{GDP} \right]^{2**} \end{aligned}$$

Данный результат впервые удалось получить в робастном смысле. Тестирование уравнения BD2000 с заменой показателя благоориентированной помощи на связанные и несвязанные потоки (41 реципиент, 2002-2010 гг.) продемонстрировало, что несвязанная помощь при преодолении достаточно весомого порога (согласно модели, для данной выборки, суммарный объем должен превышать 0,5% ВВП реципиента) также безусловна полезна.

Влияние же связанной помощи – незначимо и требует дальнейшего изучения в рамках обусловленности со стороны как донора, так и реципиента.

Кроме того, робастность результатов безусловной эффективности благоориентированной помощи была подтверждена на подвыборке наименее развитых стран (16 реципиентов, 2010-2019 гг.) – с использованием пороговой статичной панельной регрессии и лагирования эндогенных предикторов.

Также с помощью интерактивных членов в рамках методов GMM (60 реципиентов, 1992-2019 гг.) было показано, что порог эффективной благоориентированной помощи может быть понижен за счет обусловленности со стороны реципиента – его качественной экономической политики. Робастность результата была подтверждена тестированием пороговой регрессии на подвыборке, для наименее развитых стран (16 реципиентов, 2010-2019 гг.). Модель позволила выявить, что уже при средне-эффективной политике ($\text{Policy} > 0.08$) воздействие благоориентированной помощи на рост почти всегда положительно, при неудовлетворительной ($\text{Policy} < 0.08$) – отрицательно. При этом в первом режиме негативное влияние (и во втором режиме позитивное) возможно лишь в случае беспрецедентно больших объемов благоориентированной помощи. Результат интуитивен и не противоречит теории обусловленности помощи.

Полученные выводы могут быть использованы для оптимизации механизмов оказания помощи. Приведенный анализ будет полезен для дальнейшего изучения связанных трансфертов, исследования их обусловленной эффективности, в частности, условием взаимовыгодности ОПР.

Список использованной литературы:

1. Andrews M. (2013). *The Limits of Institutional Reform in Development*. Cambridge: University of Cambridge Press.
2. Burnside C., Dollar D. (2000). Aid, Policies, and Growth. *American Economic Review*, 90, 4, 847–868.

3. Chimia A. L. (2013). Tied Aid and Development Aid Procurement in the Framework of EU and WTO Law.
4. Collier P., Dehn J. (2001). Aid, Shocks, and Growth. Policy Research Working Paper 2688. World Bank, Washington, DC.
5. Collier P., Hoeffler A. (2004). Aid, Policy and Growth in Post-Conflict Societies. *European Economic Review*, 48, 5, 1125–1145.
6. Dalgaard C., Hansen H., Tarp F. (2004). On the Empirics of Foreign Aid and Growth. *The Economic Journal*, 114, 496, 191–216.
7. Douch M., Edwards H., Landman T., Mallick S. (2022). Aid effectiveness: Human rights as a conditionality measure. *World Development*, 158, 1–22.
8. Guillaumont P., Chauvet L. (2001). Aid and Performance: A Reassessment. *Journal of Development Studies*, 37, 6, 66–92.
9. Jeong S. (2018) A Study on the Impact of South Korea's Official Development Assistance Policy toward Vietnam, *Modern Economy*, 9, 1439-1451.
10. McKee C., Blampied C., Mitchell I., Rogerson A. (2020). Revisiting Aid Effectiveness: A New Framework and Set of Measures for Assessing Aid "Quality". Working Paper 524, 1–85.
11. Miquel-Florensa J.M. (2007). Aid Effectiveness: A comparison of Tied and Untied Aid. Working Paper 3, York University. URL: https://ideas.repec.org/p/yca/wpaper/2007_3.html
12. Quibria M. G. (2014). Aid effectiveness: research, policy and unresolved issues. *Development Studies Research. An Open Access Journal* 1, 1, 75-87.
13. Seo M.H., Kim S., Kim Y. (2019). Estimation of dynamic panel threshold model using Stata. *The Stata Journal*, 19, 685 - 697.

Миронова И.А., Тищенко Т.И., Фролова М.П.
Москва, ФИЦ ИУ РАН

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБЩЕСТВЕННО ЗНАЧИМЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Под общественно значимым инвестиционным проектом авторы понимают крупномасштабное мероприятие, последствия которого в большей степени отражаются на экономическом положении предприятий, организаций, физических лиц, не имеющих отношения к данному проекту, чем на экономическом положении непосредственных участников проекта [1-3]. Общественно значимые проекты обладают двумя существенными с точки зрения расчетов эффективности особенностями: крупномасштабность и получение основных результатов вне рамок проекта.

Крупномасштабность определяется авторами согласно представлениям классической теории оптимизации плановых и проектных решений. По признаку масштаба хозяйственные мероприятия делятся на три категории:

– малые, реализация которых не оказывает заметного воздействия на структурные и нормативные характеристики экономики страны, отдельных отраслей или регионов;

– крупномасштабные, реализация которых может ощутимо повлиять на указанные характеристики (например, разработка новых месторождений угля – на цену угля);

– глобальные, которые могут кардинально менять структуру национальной экономики и влиять на показатели социально-экономического развития страны (или нескольких стран) [4, 5].

Модели и методы оценки эффективности инвестирования в то или иное хозяйственное мероприятие должны коррелировать с его масштабом, определяющим возможную степень структуризованности задачи оценки эффективности инвестиционного проекта.

Малые мероприятия относятся к хорошо структурированным задачам; крупномасштабные – к слабо структурированным; глобальные – к неструктурированным.

Крупномасштабные транспортные проекты, в том числе сетевые, представляют собой классический образец общественно значимого инвестиционного проекта. Транспорт – это обслуживающая отрасль, его продукция не материальна. Это, с одной стороны. С другой, транспортная инфраструктура не может создаваться только исходя из текущей потребности. Она должна обеспечивать максимально возможную в рассматриваемой перспективе научно обоснованную прогнозируемую потребность. Если дорога

построена без учета этого фактора, она может оказаться узким местом в любой момент, что потребует существенно больших затрат. Любая транспортная инфраструктура создается с «запасом». Инвестиции в этот «запас» остаются долгие годы не окупаемыми за счет пользователей. Это обстоятельство связано с естественно монопольной природой транспортных отраслей, для которой характерно существенное сокращение средних затрат на единицу продукции с ростом объемов производства и превышение предельных затрат над средними. Железнодорожный транспорт, в частности, представляет собой отрасль со значительной долгосрочной экономией за счет масштаба.

Общественно значимые проекты, не обеспечивающие прибыли для его непосредственных участников, как правило, реализуются за счет государственных средств. В текущих сложных для экономики России условиях, вызванных геополитической ситуацией в стране и мире, вопросы развития транспортной инфраструктуры в числе самых актуальных. Переориентация грузовых потоков на восточное направление требует развития инфраструктуры железнодорожного, морского, автомобильного транспорта в северных и восточных регионах страны. Причем одновременно возникли проблемы с недостатком мощностей транспортной и прочей логистической инфраструктуры во многих новых точках и направлениях сосредоточения грузов.

Это происходит на фоне проблемы недофинансирования текущего содержания железнодорожной сети, внутренних водных путей, аэродромной инфраструктуры и т.п.

Согласно Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года (утв. Распоряжением Правительства от 27 ноября 2021 г. № 3363-р.) среднегодовые инвестиции в транспорт за 2014-2019 гг. составили 2,3% ВВП России, что в 1,4 раза ниже среднемировых значений. На строительство новых объектов транспортной инфраструктуры направляется только 30% инвестиций в транспортную инфраструктуру, в мире – около 50%.

На начало 2021 г. загрузка многих железнодорожных линий была близка к пределам эффективного использования пропускной способности, доля участков с наличием узких мест составляла не менее 10% по протяженности, а доля не электрифицированных участков – 50%. Особенно остро эта проблема проявляется на Восточном полигоне, где пропускная и провозная способность Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей не позволяют в полной мере обеспечить перевозку грузов. Заметим, что так описана ситуация еще до начала переориентации грузопотоков с Запада на Восток. В настоящее время проблемы Восточного полигона железнодорожной сети страны обострились многократно.

Нет никаких объективных предпосылок к росту возможностей инвестирования в транспортную инфраструктуру на современном этапе. Развитие инфраструктурных проектов на отдельных направлениях сдерживается не только дефицитом инвестиций, но и компетенциями и ресурсами

подрядных организаций транспортного комплекса. Во всяком случае актуальна проблема установки очередности инвестирования в тот или иной транспортный проект.

Для оценки эффективности общественно значимого проекта авторами была предложена величина реальной общественной прибыли (РОП) в конце расчетного периода проекта:

$$\text{РОП} = \sum_{n=0}^N [\varphi_{n+}^{\text{внут}} \times (1 + d_n)^{t_N - t_n} + \varphi_{n-}^{\text{внут}} \times (1 + E_n)^{t_N - t_n} + \varphi_{n+}^{\text{внеш}} \times (1 + d_n)^{t_N - t_n} + \varphi_{n-}^{\text{внеш}} \times (1 + E_n)^{t_N - t_n} + (\Delta D_n^{\text{кб}} + \Delta D_n^{\text{нас}} + O_n^{\text{соц}} + O_n^{\text{экол}}) \times (1 + \beta)^{t_N - t_n}] \geq 0,$$

где

$\varphi_{n+}^{\text{внут}}$, $\varphi_{n-}^{\text{внут}}$ – эффекты и затраты, соответственно, непосредственных участников проекта в году n ;

$\varphi_{n+}^{\text{внеш}}$, $\varphi_{n-}^{\text{внеш}}$ – эффекты и затраты (потери) экономических субъектов, не участвующих в проекте, связанные с реализацией проекта (внешние эффекты) в году n ;

$\Delta D_n^{\text{кб}}$, $\Delta D_n^{\text{нас}}$ – прирост доходов консолидированного бюджета Российской Федерации и населения, соответственно, в связи с реализацией проекта в году n ;

$O_n^{\text{соц}}$, $O_n^{\text{экол}}$ – оценка социальных последствий и влияния реализации проекта на окружающую среду, соответственно, в году n ;

N – продолжительность расчетного периода проекта;

d_n – доходность обобщенного депозита для года n ;

β – единая ставка компаундирования для приведения стоимостных оценок внешнего эффекта к концу расчетного периода проекта;

E_n – ставка компаундирования, принимаемая для года n .

Величина реальной общественной прибыли определяется как алгебраическая сумма наращенного к концу расчетного периода проекта дохода непосредственных участников проекта и доходов экономических субъектов, не участвующих в проекте, связанных с реализацией проекта (с учетом оптимального использования получаемых доходов в течение расчетного периода), и приведенной к тому же моменту упущенной выгоды от возможного альтернативного вложения инвестиций, выделенных на проект [1-3].

Использование данного критерия применительно к разным инвестиционным проектам развития транспортной инфраструктуры, сконструированных авторами на базе отрывочных данных о конкретных проектах развития транспортной инфраструктуры (в частности, к проектам развития высокоскоростных железнодорожных магистралей), показало, что принимать на его основе решение о предпочтении того или иного общественно значимого проекта с целью его инвестирования за счет государственных средств некорректно.

Поясним это на простом примере. Есть два крупных проекта, претендующих на государственное финансирование. Оценка реальной общественной прибыли показала, что первый предпочтительнее второго. При этом, эффекты непосредственных участников проекта за расчетный период у проектов примерно одинаковые, а дополнительные доходы консолидированного бюджета и эффекты экономических субъектов, не участвующих в проекте, у второго проекта выше.

Тем не менее, первый проект «выиграл» за счет того, что значения критерия РОП во втором проекте было уменьшено на величину затрат, связанных с восстановлением лесов, уничтоженных в связи с реализацией проекта.

Реальная общественная прибыль – это фактически результат «скаляризации», свертки векторного критерия, где все весовые коэффициенты приняты равными единице, что следует интерпретировать как отказ в предоставлении тех или иных предпочтений показателям векторного критерия (частным критериям).

Модель, основанная на расчете реальной общественной прибыли, включает внешние эффекты (в отличие от внутренних эффектов) – результаты реализации проекта, не оказывающие влияния на стоимостные показатели экономической деятельности его участников, демонстрируя тем самым равнозначность для общества затрат и результатов проекта, относящихся как к его непосредственным участникам, так и к экономическим субъектам (включая физических лиц), не имеющим к нему прямого отношения [6-8]. Однако теоретически будучи равнозначными для общества эти параметры неравнозначны с точки зрения точности расчетов, природы значений исходных параметров, используемых для расчетов, и конкретной социально-экономической ситуации в стране.

Если же быть до конца последовательными, то эффективность общественно значимых проектов как крупномасштабных и слабоструктуризованных мероприятий следует оценивать на основе не скалярной, а векторной модели, разделив общее значение критерия эффективности на составные неравнозначные части с тем, чтобы лица, принимающие решение, могли точно оценить каждый параметр вектора, или (другими словами) каждый частный критерий.

Таким образом, один обобщенный критерий – реальная общественная прибыль – превращается в совокупность частных критериев. Чем больше число параметров векторного критерия, тем осмысленнее может быть выбор, но тем более сложный алгоритм выбора.

Перечень составляющих векторного критерия оценки эффективности может включать крупные обобщенные позиции:

- суммарная прибыль участников проекта за расчетный период;
- суммарная прибыль экономических субъектов, не участвующих в проекте, связанная с реализацией проекта (внешние эффекты) за расчетный

период;

- прирост доходов консолидированного бюджета Российской Федерации в связи с реализацией проекта за расчетный период;

- прирост доходов населения в связи с реализацией проекта за расчетный период (внешние эффекты социального характера);

- стоимостная оценка воздействия проекта на окружающую среду в течение расчетного периода (внешние эффекты экологического характера).

Каждый из перечисленных параметров векторного критерия может быть представлен множеством слагаемых, которые значимы при принятии решения о реализации конкретного транспортного проекта. Таким образом, количество параметров вектора существенно вырастает. Однако, для принятия обоснованного решения это необходимо, поскольку общая сумма оценок (и потерь, и выгод) полностью нивелирует смысловые оттенки результатов.

Например, оценка воздействия проекта на окружающую среду применительно к гипотетическому проекту может включать величину затрат на восстановление лесных массивов, которые будут уничтожены в результате реализации проекта; величину потерь, связанную с изъятием сельхозугодий; величину экономии энергоресурсов, связанную с новыми технологиями в рамках реализации проекта и т.д.

Или другой пример. Величина суммарной прибыли (убытков) экономических субъектов, не участвующих в проекте, связанная с реализацией проекта, мало информативна для лица, принимающего решение. Для гипотетического проекта развития транспортной инфраструктуры этот параметр вектора может быть разбит на следующие составляющие:

- дополнительная прибыль ранее действующих промышленных предприятий за счет роста производства, связанного с обеспечением проекта строительными машинами и механизмами, транспортно-строительными средствами, грузовыми машинами, металлопродукцией, строительными материалами и конструкциями, топливом, электроэнергией на стадии строительства;

- дополнительная прибыль строительных предприятий от продажи услуг при монтаже инженерного оборудования, зданий и сооружений при реализации проекта;

- дополнительная прибыль предприятий промышленности, производящих продукцию, используемую при эксплуатации основных фондов, созданных в рамках проекта;

- дополнительная прибыль предприятий, получивших возможность вывозить свою продукцию (например, добываемый уголь) за пределы региона в результате развития транспортной сети и т.д.

Прирост доходов населения в связи с реализацией проекта за расчетный период может включать следующие притоки и оттоки денежных средств, характеризующие внешние социальные эффекты:

- изменение денежных доходов населения, связанное со строительством и эксплуатацией транспортной инфраструктуры;
- стоимостная оценка сокращения заболеваемости и смертности населения в связи с нормализацией транспортного сообщения в регионе;
- стоимостная оценка сокращения времени, затрачиваемого населением на поездки;
- стоимостная оценка повышения безопасности движения;
- экономия затрат населения на продукты питания и непродовольственные товары за счет расширения потребительского рынка, связанного с вводом объекта транспортной инфраструктуры;
- увеличение (сокращение) рыночной стоимости имущества граждан (жилья, гаражей, земли) в регионах влияния объекта транспортной инфраструктуры.

Переход от скалярного критерия к векторному требует более сложной процедуры принятия обоснованного решения относительно инвестирования рассматриваемого проекта, независимо от того, выбирается ли один вариант из нескольких или выбор состоит в принятии или неприятии единственного проекта.

Скалярный критерий, с одной стороны, облегчает решение, но, с другой, предполагает это решения в условиях полной неопределенности. Лица, принимающие решение (далее – ЛПР), должны иметь полную картину того, за счет чего проект можно считать эффективным для общества и заслуживающим государственного финансирования. Однако они при этом оказываются в ситуации выбора в условиях многокритериальности. Причем, чем больше информации доступно ЛПР, тем больше параметров векторного критерия эффективности.

Согласно теории векторной оптимизации, искомое решение этой задачи можно найти путем свертки (скаляризации) всех компонент вектора. В рассматриваемом случае этот путь не приемлем, поскольку единственный сводный показатель не несет для ЛПР необходимой информации.

Прочие алгоритмы и подходы к решению задачи векторной оптимизации связаны с теми или иными компромиссами, использованием сложных математических методов, логика которых не всегда понятна лицам, принимающим решение.

Представляется возможной и практически реализуемой следующая схема принятия решения о реализации одного конкретного крупномасштабного проекта (варианта проекта) на основе векторного критерия эффективности.

Шаг первый. Расчет эффективности проекта по критерию реальной общественной прибыли (в принятой терминологии – по сводному, скалярному критерию). В случае неотрицательного значения РОП, переход ко второму шагу.

Шаг второй. Ранжирование составляющих векторного критерия (частных критериев) по вкладу в РОП. Отбор частных критериев, общий вклад (в абсолютном выражении) которых в сумму абсолютных значений – более 80-90% (размер этой доли устанавливает ЛПП).

Шаг третий. Ранжирование отобранных частных критериев с точки зрения их общественной значимости на текущем этапе развития страны (региона).

Шаг четвертый. Принятие решения о реализации (отклонении) проекта на основании вклада наиболее значимых частных критериев в РОП проекта.

Лица, принимающие решение на основе векторного критерия эффективности в условиях существования нескольких альтернативных проектов (или нескольких вариантов одного проекта), не могут действовать по такой схеме. В этом случае предлагается подключать элементы теории принятия решений в условиях многокритериальности.

Существует множество подходов к решению подобной задачи, в том числе, метод минимизации уступок; метод оптимизации по доминирующему критерию; метод последовательных уступок; метод ЭЛЕКТРА; метод анализа иерархий и другие.

На первом шаге, как и в предыдущем случае, производится расчет эффективности проектов (вариантов одного проекта) по критерию реальной общественной прибыли.

Если только по одному из проектов (вариантов одного проекта) критерий РОП принимает неотрицательное значение, далее рассматривается один инвестиционный проект (вариант), и решение принимается по описанной выше схеме.

В случае неотрицательного значения РОП для более одного из рассматриваемых проектов (вариантов одного проекта) следует перейти ко второму шагу – выбор проекта (варианта проекта) одним из перечисленных выше (или любым другим) методов. Выбор метода в данном случае должен определяться возможностями экспертов, работающих в связке с лицами, принимающими решение.

Задачу принятия решений в условиях многокритериальности можно решать с помощью процедуры отбора проектов методом аналитической иерархии (Analytic Hierarchy Process) [9,10]. Этот метод имеет, по крайней мере, одно неоспоримое преимущество – он не требует никаких особых математических знаний и относительно прост в реализации.

Главное условие эффективного использования данного метода – правильная расстановка приоритетов, на основе которых эксперты сравнивают параметры векторного критерия между собой и определяют важность того или иного параметра для каждого инвестиционного проекта (варианта проекта). Отправной точкой в данном случае должны быть цели, решаемые путем инвестирования в рассматриваемый проект. Например, на текущий

момент это может быть обеспечение возможности переориентации грузопотоков с Запада на Восток, в первую очередь – экспортно-импортных перевозок, повышение мобильности населения с целью развития внутреннего туризма и т.д.

Постановлением Правительства РФ от 15 марта 2023 г. №399 Министерству экономического развития Российской Федерации предписано разработать и утвердить методику оценки эффективности использования средств федерального бюджета, направляемых на капитальные вложения. Представляется важным учесть в этих разработках указанные выше соображения.

Список использованной литературы:

1. Livchits V., Mironova I., Tischenko T., Frolova M., Shvetsov A. Risk Accounting in Calculations of Public Efficiency of Large-scale Infrastructure Projects / Proceedings of the 14th International Conference "Management of Large-Scale System Development" (MLSD). Moscow: IEEE, 2021. DOI:10.1109/MLSD52249.2021.9600112/ <https://ieeexplore.ieee.org/document/9600112>.

2. И.А. Миронова, Т.И. Тищенко, М.П. Фролова Эффективность общественно значимых проектов // Секция 1 «Теоретические проблемы стратегического планирования»// Стратегическое планирование и развитие предприятий: материалы XXIV Всероссийского симпозиума. Москва, 11–12 апреля 2023 г. / под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера. М.: ЦЭМИ РАН, 2023, С.163-168, DOI: 10.34706/978-5-8211-0814-2-s1-31, EDN: MWIQSW.

3. Veniamin Livchits, Inna Mironova, Tatiana Tishchenko, Marina Frolova, Aleksandr Shvetsov. Problems of Substantiating the Public Efficiency of High-speed Railways // 2022 Proceedings of the 15th International Conference "Management of Large-Scale System Development" (MLSD). - М.: IEEE P. 1-4. DOI: 10.1109/MLSD55143.2022.9934595.

4. Лившиц В.Н. Социально-экономическая эффективность и оптимизация вариантов хозяйственных мероприятий на различных уровнях народнохозяйственной иерархии // Экономика и математические методы, 1983. Том XIX. Вып. 6. С. 1100–1111.

5. Лурье А.Л. О математических методах решения задач на оптимум при планировании социалистического хозяйства. Москва: Наука, 1964. - 323 с.

6. Миронова И.А., Тищенко Т.И., Фролова М.П. Внешние эффекты от реализации общественно значимых проектов развития транспортной инфраструктуры // Труды ИСА РАН. 2021. Т. 71. Вып. 2. С. 80-91.

7. Лившиц В.Н., Миронова И.А., Швецов А.Н. Оценка эффективности инвестиционных проектов в различных условиях // Экономика в промышленности. 2019. Т. 12. №1. С. 29-43.

8. Миронова И.А. Оценка внешних эффектов в расчетах общественной эффективности крупных инвестиционных проектов строительства и реконструкции участков железной дороги // Аудит и финансовый анализ, 2013. № 4. С. 200–217.

9. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах. – М.: Логос, 2000. – 296 с.

10. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.

Нечаев А.В.

Ростов-на-Дону, ЮФУ

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ СТИМУЛИРОВАНИЯ В ДРЕВОВИДНЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Применение моделей стимулирования имеет важное значение для успешной деятельности предприятий в аспекте воздействия на управляемую подсистему с целью обеспечения требуемого её поведения. Моделирование, в свою очередь, является удобным методом упрощенного описания реальности, который позволяет подобрать наилучшие механизмы для успешного решения задач управления организационными системами.

Наиболее подробно исследованным на сегодняшний день является мотивационное управление – управление интересами и предпочтениями участников организационной системы. Такое управление может осуществляться введением системы штрафов (поощрений) за выбор тех или иных действий или достижение определённых результатов деятельности. Содержательная интерпретация мотивационного управления – задача стимулирования.

Несмотря на то, что под мотивацией в общем случае понимается и материальная, и моральная сторона, к сожалению, формальных моделей того, как человек реагирует на моральное вознаграждение, на сегодняшний день почти нет. А математическая модель желательна для того, чтобы предсказывать поведение человека как реакцию на вознаграждение [1].

Статическая постановка различных моделей стимулирования детально исследована Д.А. Новиковым [2]. Динамическая стохастическая постановка изучена для двухуровневой модели стимулирования [4]. Однако, иные динамические постановки всё ещё остаются актуальными, что и составляет предмет исследования настоящей работы.

В [3] встречаются решения для статических моделей стимулирования S1 и S3, в которых стимулирование активного элемента при сепарабельных затратах зависит от его действия или от действий всех активных элементов, соответственно.

Динамическая постановка моделей S1 и S3 следующая:

$$F(s, u, x) = \sum_{t=1}^T [H(u^t, x^t) - \sum_{i=1}^n s_i(u_i^t, x^t)] \rightarrow \max; \quad (1)$$

$$f_i(s, u, x) = \sum_{t=1}^T [s_i(u_i^t, x^t) - c_i(u_i^t)] \rightarrow \max; \quad (2)$$

$$x^{t+1} = x^t + g(u^t, x^t), x^0 = x_0, t = 0, 1, \dots, T - 1; \quad (3)$$

$$x^t = x^*, t = 1, \dots, T. \quad (4)$$

Механизм управления для модели S1 для агентов со слабыми связями, либо без связей:

$$s_i^*(u^t, u^*) = \begin{cases} \delta_i + \sum_{\tau=t-1}^t c_i(u^\tau), u_i^t = u_i^*, \\ 0, \text{ иначе, } t = 1, 2, \dots, T; \end{cases} \quad (5)$$

Также для слабо связанных агентов должно выполняться условие по ограничению ресурсов для компенсации затрат агентов:

$$\sum_{i=1}^n s_i \leq R. \quad (6)$$

План u_i^* определяется решением задачи оптимального управления

$$\sum_{t=1}^T [H(u^t, x^t) - c_i(u_i^t)] \rightarrow \max, u^t \geq 0, t = \overline{1, T}, i = \overline{1, n}. \quad (7)$$

Сильная связь агентов подразумевает следующий механизм управления для i -го агента:

$$s_i^*(u^t, u^*) = \begin{cases} \delta_i + \sum_{\tau=t-1}^t c_i(u_i^\tau), U^t = U^*, \\ 0, \text{ иначе, } t = 1, 2, \dots, T; \end{cases} \quad (8)$$

где оптимальный план U^* определяется решением задачи оптимального управления

$$\sum_{t=1}^T [H(u^t, x^t) - \sum_{i=1}^n c_i(u_i^t)] \rightarrow \max, u^t \geq 0, \quad (9)$$

$$U^t = \sum_{i=1}^n u_i^t, t = \overline{1, T}. \quad (10)$$

Базовые функции следующие:

$$H(u, x) = a\sqrt{U} - k|x - x^*|, c_i(u) = bu_i^2, g(u, x) = p\sqrt{U} - mx. \quad (11)$$

Оптимальные значения для коэффициентов моделей показаны в таблице 1 [5].

Таблица 1

Оптимальные значения коэффициентов

	Описание	Оптимальное значение
a	Коэффициент для конвертации усилий агента в денежные средства центра.	$a \rightarrow \max$
k	Коэффициент для конвертации разности планового и фактического значений переменной состояния в денежные средства.	$k \rightarrow \min; k > 0$
b	Коэффициент для конвертации усилий агента в денежные средства для компенсации.	$b \rightarrow \min; b \geq 0$
δ	Мотивационная надбавка.	$delta \rightarrow \min; delta > 0$
m	Коэффициент дискретной потери переменной состояния.	$m \in [0; 1]$
p	Коэффициент для конвертации усилий в значение переменной состояния.	$p \rightarrow \min; p > 0$

Для данных моделей становится актуальным ответить на вопрос о желаемом, с точки зрения центра, количестве агентов и нахождении доминирующих стратегий центра и агентов с условиями различных связей.

С использованием Python 3 и библиотеки SciPy был разработан программный комплекс, который позволил провести имитационные эксперименты для данной постановки модели стимулирования.

При проведении имитационных экспериментов были введены определенные предположения, связанные с характеристиками модели и выбором параметров:

- плановые усилия у всех агентов одинаковые, это предположение является упрощением с целью уменьшения количества экспериментов, в целом, функции затрат агентов могут быть различными, при этом можно менять коэффициент для конвертации усилий агента в денежные средства, однако, для целей исследования самой модели, а не конкретного случая, более предпочтительным будет подобное упрощение;

- значения всех коэффициентов являются общими для всех участников организационной системы;

- значение переменной состояния системы соответствует плановому.

Эти предположения могут влиять на результаты экспериментов и, следовательно, должны учитываться при их интерпретации. Результаты экспериментов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты экспериментов

F	f	T	u_i	a	b	δ	n
31945.01	0	100	5.92817	100	1	0	3
31642.01	101	100	5.92817	100	1	1	3
31542.14	0	100	5.000004	100	1	0	5
31239.14	101	100	5.000004	100	1	1	5
30930.97	0	100	4.469522	100	1	0	7
30627.97	101	100	4.469522	100	1	1	7
30430.01	505	100	5.92817	100	1	5	3
30027.14	505	100	5.000004	100	1	5	5
29415.97	505	100	4.469522	100	1	5	7
18681.56	0	100	2.027482	100	5	0	3
18446	0	100	1.710012	100	5	0	5
18378.56	101	100	2.027482	100	5	1	3
18143	101	100	1.710012	100	5	1	5
18088.56	0	100	1.528564	100	5	0	7
17785.56	101	100	1.528564	100	5	1	7
17166.56	505	100	2.027482	100	5	5	3
16931	505	100	1.710012	100	5	5	5
16573.56	505	100	1.528564	100	5	5	7

Как видно из таблицы, чем меньше количество агентов, тем большее значение по итогу принимает целевая функция центра. Оптимальный план i -го агента уменьшается при увеличении количества агентов, при этом общий оптимальный план увеличивается. Это связано с тем, что затраты при большом количестве агентов не покрываются средствами центра.

Оптимальные значения усилий агентов были найдены с помощью метода наискорейшего подъема при решении (7) и с использованием градиентного спуска при решении (9).

Для случая со слабосвязанными агентами условие по величине ресурса для компенсации накладывает ограничения на коэффициенты для конвертаций усилий агента в денежные средства:

$$b \leq \frac{\frac{1}{n}R - \delta}{u^2}, \quad (12)$$

при условии, что функции затрат агентов одинаковые. При этом, в зависимости от величины δ , ресурсное ограничение будет больше, иными словами, числитель будет уменьшаться. Соответственно, чем строже ограничение, тем большее значение принимает целевая функция центра.

Отличие варианта слабо связанных агентов от сильно связанных заключается только в расчёте общего оптимального плана. При большом количестве допущений оптимальный план совпал с планом для несвязанных агентов, однако, если задачу усложнить, то сложность вычислений возрастает многократно.

Подобные результаты были достигнуты для статической постановки. В [3] доказана эквивалентность моделей S3 и S1.

При предположении, что коэффициенты модели являются постоянными и общими для всех агентов, можно прийти к выводу, что наиболее выгодным для агента будет выбрать усилие $\frac{U}{n}$, в таком случае при условии, что остальные агенты выбрали то же самое усилие, центр компенсирует им затраты. Если допустить, что какой-то из агентов решил выбрать другое усилие, то в таком случае он окажется в минусе вместе с другими. Однако, возможен вариант, что агенты с помощью разных усилий достигнут общего плана, в таком случае каждый получит свою компенсацию. Из-за вида самой целевой функции агентов можно сделать предположение о том, что усилие $\frac{U}{n}$ является равновесием Нэша, т.к. в таком случае агент менее всего рискует, поскольку механизм управления представляет собой функцию компенсации, что является суммой между функцией затрат и мотивационной надбавкой. Целевая функция агента является произведением количества шагов и величины надбавки, а значит, агентам нет смысла выбирать другое усилие. Эту гипотезу предполагается доказать в будущих исследованиях.

Таким образом, были проведены имитационные эксперименты и достигнуты результаты, схожие с результатами для статической постановки.

Предметом будущих исследований являются различные усложнения модели. Например, введение зависимости параметров от времени: в производственной функции коэффициент для конвертации усилий агента в денежные средства центра может быть сезонным. Кроме того, усложнить модель можно относительно различных величин параметров и функций для отдельных агентов, т.к. внутри предприятия агенты могут выполнять различные функции и нести разные затраты. Зависимость подобных параметров от времени можно объяснить повышением, индексацией зарплат и т.п. Также будут рассмотрены иные структурные конфигурации системы управления. В целом подобную модель можно «подгонять» под какие-либо конкретные ситуации с целью определения лучших возможных решений. Ограничением является только требуемая вычислительная мощность проведения вычислительных экспериментов.

Список использованной литературы:

1. Бурков В.Н., Коргин Н.А., Новиков Д.А. Введение в теорию управления организационными системами / Под ред. чл.-корр. РАН Д.А. Новикова. – М.: Либроком, 2009. – 264 с.
2. Новиков Д.А. Стимулирование в социально-экономических системах / Базовые математические модели. М.: Институт проблем управления РАН, 1998. - 216 с
3. Новиков Д.А., Цветков А.В. Механизмы стимулирования в многоэлементных организационных системах. М.: ООО «НИЦ «Апостроф», 2000. – 182 с.
4. Рохлин Д. Б., Угольницкий Г. А. Равновесие Штакельберга в динамической модели стимулирования с полной информацией // Автомат. и телемех. 2018. № 4. С. 152–166.
5. Нечаев А. В. Динамическая модель стимулирования с учётом требований устойчивого развития предприятия // Инженерный вестник Дона, 2022, №11. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/7967> (проверено 26.06.2023)

Полякова Е.В., Тергерова О.Б.
Санкт-Петербург, АНООВО «ЕУСПб»

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ: КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ

Традиционные рынки часто неэффективно обеспечивают общественные блага: товары, которые невозможно исключить и которые не являются конкурентными. Волонтерство и пожертвования являются способами, с помощью которых люди способствуют созданию общественных благ, таких как чистая среда или помощь нуждающимся (Andreoni 1988; 1989; 1990). Многие проявления просоциального поведения, когда люди отдают своё время, деньги или ресурсы, чтобы помочь другим, не всегда получая прямую личную выгоду, определяются социальными предпочтениями. К ним относятся желание соответствовать социальным нормам, забота о благополучии других, чувство справедливости или неприятие неравенства (Kolm и Ythier 2006).

В данной работе приведено исследование локальных социальных предпочтений, таких как альтруизм, доверие, положительная и отрицательная возвратность (reciprocity), и их влияние на принятие решений о просоциальном поведении.

Наша работа опирается на два исследования, проведенных Institute on Behavior & Inequality в Бонне, Германия. Разработка опроса для выявления социальных предпочтений соответствует методологии, разработанной в статье «The preference survey module: A validated instrument for measuring risk, time, and social preferences». В опросе авторы задавали как количественные, так и качественные вопросы для измерения определённого предпочтения. Каждый блок опросных вопросов по конкретному предпочтению начинался с качественной оценки, в которой респонденты должны были самооценить свои предпочтения по 11-балльной шкале. Затем респондентам предлагалось оценить, как, по их мнению, их предпочтения оценивают другие люди, и сравнить свои предпочтения с отношением других. Далее респонденты должны были оценить своё отношение к предпочтениям в качественных терминах в различных областях, например, в принятии финансовых решений. В дальнейшем испытуемым предлагался ряд дополнительных качественных и количественных опросных вопросов. Количественные показатели обычно включали гипотетическую версию инцентивного эксперимента с выбором. Авторы учитывали статистические критерии выбора модели на основе объяснительной способности и ошибки прогнозирования, чтобы определить предпочтительную комбинацию опросных вопросов для каждого предпочтения. Они использовали процедуру выбора модели, применяя

пошаговый подход. На первом шаге они проводили OLS-регрессии и определяли для каждого числа регрессоров наилучшую модель с точки зрения объяснительной способности на основе критерия R^2 . На втором шаге они рассматривали все выбранные модели из первого шага, то есть одну модель для каждого числа регрессоров, и использовали информационные критерии для сужения количества кандидатов в модели. Для каждого предпочтения опросные вопросы объединялись в одну меру предпочтения с использованием весов, полученных в процедуре экспериментальной проверки. Эта процедура позволяет проанализировать, какая линейная комбинация опросных вопросов лучше всего предсказывает соответствующее экспериментальное поведение. Эти веса используются для вычисления окончательных мер предпочтений. Каждая мера предпочтения стандартизирована на индивидуальном уровне, так что каждое предпочтение имеет среднее значение ноль и стандартное отклонение один в индивидуальной выборке мира (Falk et al. 2016). В таблице 1 перечислены веса для разных вопросов о предпочтениях.

Таблица 1

Объекты опроса GPS

Предпочтения (Preference)	Описание элемента	Вес
Терпимость (Patience)	Последовательность межвременного выбора с использованием метода лестницы	0.712
Терпимость (Patience)	Самооценка: готовность ждать	0.288
Риск (Risk taking)	Последовательность выбора лотереи с использованием метода лестницы	0.473
Риск (Risk taking)	Самооценка: готовность рисковать вообще	0.527
Положительная взаимность (Positive reciprocity)	Подарок в обмен на помощь	0.515
Положительная взаимность (Positive reciprocity)	Самооценка: готовность отплатить тем же	0.485
Отрицательная взаимность (Negative reciprocity)	Самооценка: готовность мстить	0.374
Отрицательная взаимность (Negative reciprocity)	Самооценка: готовность наказать несправедливое поведение по отношению к себе	0.313
Отрицательная взаимность (Negative reciprocity)	Самооценка: готовность наказать несправедливое поведение по отношению к другим	0.313
Альтруизм (Altruism)	Решение о пожертвовании	0.635
Альтруизм (Altruism)	Самооценка: готовность жертвовать на хорошие цели	0.365
Доверие (Trust)	Самооценка: у людей только лучшие намерения	1

Источник: Falk, A., Becker, A., Dohmen, T., Enke, B., Huffman, D., & Sunde, U. (2018). *Global evidence on economic preferences. Quarterly Journal of Economics, 133* (4), стр.1653. DOI: 10.1093/qje/qjy013.

Методология и результаты исследования

В основе анализа данных лежит статья «Global Evidence on Economic Preferences», которая представляет Глобальное исследование предпочтений (GPS) – набор экспериментально подтвержденных данных опроса о временных предпочтениях, предпочтениях по риску, положительной и отрицательной взаимности, альтруизме и доверии от 80 000 человек в 76 странах. Данные раскрывают существенное разнообразие предпочтений между странами, но ещё большее разнообразие внутри стран. В статье обсуждается выраженное разнообразие предпочтений внутри стран и необходимость более глубокого понимания вариации предпочтений на индивидуальном уровне. Анализ исследует, связано ли разнообразие предпочтений с тремя характеристиками: возрастом, полом и когнитивными способностями (Falk et al. 2018).

Набор данных для работы над исследованием был получен через опрос, проведенный на платформе «Яндекс Взгляд»¹. Общая конверсия из первого вопроса в завершённые интервью составила 97%. Выборка сформирована из 200 индивидуальных анкет, гендерный состав которой: 56,0% мужчин и 44,0% женщин; медианный возраст респондентов составляет 39 лет. Медианный доход опрошенных находится в рамках 30 тыс. руб., однако субъективно оценивается как «Мне хватает на основные потребности». Данные также включают субъективную оценку когнитивных способностей, уровень участия в благотворительности и данные о размере и частоте денежных пожертвований.

На основании ответов респондентов был проведен расчёт индивидуальных индексов по ряду параметров: положительная реципрокность, отрицательная реципрокность, альтруизм и доверие. Индекс каждого параметра вычисляется путем агрегации ответов на различные элементы опроса, применяя подход, описанный в работе Falk и соавторов (2016).

Для каждого элемента опроса были рассчитаны z-оценки и умножены на следующие коэффициенты:

– **Положительная реципрокность** (возвратность) – это тенденция индивидов отвечать на добрые или положительные действия других людей сходными добрыми действиями. В контексте социальных и экономических взаимодействий, положительная реципрокность может проявляться в виде возвращения услуги, выражения благодарности, предоставления помощи в ответ на полученную помощь и т.д. В теории игр и экономической теории положительная реципрокность часто рассматривается как важный механизм, способствующий сотрудничеству и социальной когезии.

– **Отрицательная реципрокность** (возвратность) – относится к тенденции индивидов отвечать на негативные действия других людей аналогичными негативными действиями. Это может проявляться, например, в

¹ Яндекс Взгляд: «Исследование социальных предпочтений»
<https://surveys.yandex.ru/quicksurvey/statistics/Pc3yGJUz8qxZCXTZoNZDTp/public>

форме мести или наказания за предыдущее недоброжелательное или несправедливое поведение. В контексте экономической теории отрицательная реципрокность часто рассматривается как фактор, который может приводить к конфликтам и деструктивному поведению, но также может служить сдерживающим фактором, предотвращая антисоциальное или недобросовестное поведение.

– **Альтруизм.** Для формирования коэффициента, использовались ответы о размерах пожертвования и решения поделиться благом в гипотетических ситуациях.

– **Доверие.** Так как опрос включал только один элемент, связанный с доверием, z-оценка была рассчитана только для этого элемента.

Кроме оценки социальных предпочтений, набор данных включает в себя:

- **Уровень дохода (субъективно);**
- **Уровень дохода (объективно);**
- **Участие в благотворительности;**
- **Количество пожертвований за последние 12 месяцев.**

Таблица 2 показывает коэффициенты корреляции Пирсона между предпочтениями вместе со степенью значимости. Значимые корреляции указывают на то, что предпочтения распределены не независимо друг от друга (Pregibon 1981). Группа характеристик, которые имеют сильную связь между собой – альтруизм и положительная возвратность. Кроме того, положительная значимая корреляция в небольших размерах была найдена между альтруизмом и отрицательной возвратностью, а также между уровнем альтруизма и доверием, доверием и отрицательной возвратностью.

Таблица 2

Парные корреляции между предпочтениями

	Положительная возвратность	Отрицательная возвратность	Альтруизм	Доверие
Положительная возвратность	1	-	-	-
Отрицательная возвратность	0.0404	1	-	-
Альтруизм	0.4120*	0.1513*	1	-
Доверие	-0.0528	0.1969*	0.2282*	1

Примечание. Парная корреляция Пирсона между средними предпочтениями.

* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$.

В последующем анализе исследуется взаимосвязь социальных предпочтений с такими характеристиками, как возраст, пол, когнитивные способности, уровень дохода и участие в благотворительности. Этот анализ основан на ряде исследований в области поведенческой экономики, которые

рассматривают эти характеристики по двум ключевым причинам. Во-первых, они могут объяснить различия в экономических результатах. Во-вторых, эти характеристики могут быть независимыми от предпочтений (Gneezy 2009).

– **Влияние взаимности на уровень пожертвований** (денежных или вещей).

Мы используем probit-модель, которая подходит для моделирования бинарных зависимых переменных. Это значит, что она идеальна для нашего случая, поскольку пожертвования могут быть представлены как произошли (1) или не произошли (0) (Cameron, Trivedi 2005). Положительная взаимность (Pos_rec) имеет положительное влияние на уровень пожертвований вещей (Donation_t), значимо на уровне $p < 0.05$, тогда как на уровень денежных пожертвований (Donation_m) влияние незначимо. Отрицательная взаимность (Neg_rec) не имеет значимого влияния на уровень пожертвований (Таблица 3).

Таблица 3

Влияние положительной и отрицательной взаимности на уровень пожертвований

VARIABLES	Модель (1) Donation_m	Модель(2) Donation_t
Pos_rec	.1278567	.2523961**
Neg_rec	-.1246974	-.0607517
Income_sub	.1659232*	.1613133***
Age	.0027748	-.0072559
Sex	-.2556115*	-.2044239
Constant	-.4744241	-.4509569
Observations N=200		

Robust standard errors in parentheses

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

– **Влияние альтруизма на участие в благотворительности** (например, волонтерство, пожертвование денег, пожертвование вещей)

Для оценки параметров была использована модель упорядоченной логистической регрессии. Эта модель подходит для случаев, когда зависимая переменная является порядковой (то есть представляет собой категории, которые имеют естественный порядок) (Cameron, Trivedi 2005). Альтруизм (Altruism) имеет положительное влияние на участие в благотворительной деятельности (Charity), значимо на уровне $p < 0.05$. Пол (Sex) и объективный уровень дохода (Income_obj) значимо влияют на участие в благотворительной деятельности на уровне $p < 0.01$, а альтруизм – на уровне $p < 0.05$. Возраст (Age) не имеет значимого влияния. (Таблица 4).

Таблица 4

Влияние уровня альтруизма на вероятность участия в благотворительной деятельности

VARIABLES	Charity
Altruism	.3966878**
Age	-0.0019528
Sex	-1.034592***
Income_obj	.4021196***
Observations N=200	

Robust standard errors in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

– Влияние социальных предпочтений на уровень альтруизма

В Таблице 5 представлены оценки регрессии OLS: положительная взаимность (Pos_rec) и уровень доверия (Trust) имеют положительное влияние на уровень альтруизма, значимо на уровне $p<0.01$ (Cameron, Trivedi 2005). Объективный уровень дохода (Income_obj) имеет отрицательное влияние, значимо на уровне $p<0.1$. Участие в благотворительности (Charity) также имеет положительное влияние, значимо на уровне $p<0.1$ (Таблица 5).

Таблица 5

Связь альтруизма с персональными характеристиками

VARIABLES	Altruism
Pos_rec	.3850633***
Neg_rec	0.0818159
Trust	.1616744***
Age	-0.0043615
Sex	0.0678154
Income_obj	-.0815766*
Income_sub	-0.0523257
math_sub	0.0169408
Charity	.1007825*
Constant	0.2174022
Observations N=200	

Robust standard errors in parentheses
*** p<0.01,
** p<0.05, * p<0.1

– Влияние уровня дохода на объем пожертвований

Субъективный уровень дохода (Income_sub) имеет положительное влияние на объем пожертвований (Donation_amount), значимо на уровне $p<0.1$. Объективный уровень дохода (Income_obj) не имеет значимого влияния. В Таблице 6 представлены оценки регрессии OLS.

Таблица 6

Связь между субъективным и объективным уровнем дохода
и объемом пожертвований

VARIABLES	Donation_amount
Income_sub	.16409*
Income_obj	0.0976735
Constant	1.658103***
Observations N=99	

Robust standard errors
in parentheses
*** p<0.01,
** p<0.05, * p<0.1

– Влияние уровня доверия и дохода на участие в благотворительности

Мы снова используем упорядоченную логистическую регрессию, так как участие в благотворительности представляет собой порядковую переменную. Уровень доверия (Trust) и объективный уровень дохода (Income_obj) имеют положительное влияние на участие в благотворительной деятельности, значимо на уровне $p<0.1$ и $p<0.01$ соответственно. Пол имеет отрицательное влияние, значимо на уровне $p<0.01$ (Таблица 7).

Таблица 7

Влияние уровня доверия на участие в благотворительной деятельности

VARIABLES	Charity
Trust	.1662259*
Age	-0.0016566
Sex	-1.008966***
Income_obj	.3669495***
Observations N=200	

Robust standard errors
in parentheses
*** p<0.01,
** p<0.05, * p<0.1

– Различия в благотворительном поведении между мужчинами и женщинами

Для исследования этого вопроса мы оцениваем три разных упорядоченных логистических регрессии для различных типов благотворительной деятельности. Пол (Sex) имеет отрицательное влияние на уровень денежных пожертвований, пожертвований вещей и участие в волонтерской деятельности, значимо на уровне $p<0.05$ и $p<0.01$ соответственно (Таблица 8). Поскольку переменная пола является бинарной «0» для женщин и «1» для мужчин, мы можем говорить о более активном участии женщин в просоциальном поведении.

Таблица 8

Влияние пола на просоциальное поведение

	Модель (1)	Модель (2)	Модель (3)
VARIABLES	Donation_m	Donation_t	Volunteering
Sex	-.4583599**	-.3867019	-1.104562***
Age	.0076964	-.0067639	.0126398
Income_sub	.2469491	.2496271***	-.1285678
Observations N=200			

Robust standard errors in parentheses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

– Факторы, влияющие на количество пожертвований

Поскольку при оценке модели Пуассона присутствует перераспределение, была использована отрицательная биномиальная регрессия. Отрицательная взаимность (Neg_rec) имеет отрицательное влияние на количество пожертвований (Num_donations), значимо на уровне $p<0.1$. Альтруизм также имеет отрицательное влияние, значимо на уровне $p<0.05$, а уровень доверия имеет положительное влияние, значимо на уровне $p<0.1$ (Таблица 9).

Таблица 9

Влияние персональных характеристик на частоту денежных пожертвований

VARIABLES	Num_donations
Pos_rec	.0384573
Neg_rec	-.117982*
Altruism	-.1351458**
Trust	.1415369*
Age	-.0051599
Sex	-.1709839
Income_sub	.0338281
Constant	.3867361**
Observations N=99	

Robust standard errors in parentheses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

– Влияние уровня дохода на участие в благотворительности

Для этого анализа была использована модель упорядоченной логистической регрессии. Объективный уровень дохода (*Income_obj*) имеет положительное влияние на участие в благотворительности (*Charity*), значимо на уровне $p < 0.05$. Субъективный уровень дохода (*Income_sub*) не имеет значимого влияния (Таблица 10).

Таблица 10

Влияние уровня дохода на участие в благотворительности

VARIABLES	Charity	
<i>Income_sub</i>	.1162387	Robust standard errors in parentheses
<i>Income_obj</i>	.27424**	*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$
Observations N=200		

Заключение

В рамках данного исследования были рассмотрены различные факторы, влияющие на благотворительное поведение и социальные предпочтения. Основной акцент сделан на взаимосвязь таких характеристик, как альтруизм, пол, уровень дохода, доверие и взаимность, с различными формами благотворительной активности. По результатам проведенного исследования, можно сделать следующие выводы:

1. Положительная взаимность значимо влияет на уровень пожертвований вещей, но не имеет статистически значимого влияния на уровень денежных пожертвований. Это указывает на то, что в контексте пожертвований люди склонны возвращать добро добром, но это не обязательно выражается в денежной форме.

2. Альтруизм играет значительную роль в благотворительной деятельности. Он имеет положительное и значимое влияние на уровень участия в благотворительности. Пол и объективный уровень дохода также имеют значимое влияние на благотворительное участие.

3. Социальные предпочтения и другие параметры значительно влияют на уровень альтруизма. Положительная взаимность и уровень доверия имеют положительное влияние на альтруизм. Таким образом, можно сказать, что альтруизм связан с общим уровнем социального доверия и взаимности в обществе.

4. Субъективный уровень дохода имеет большее влияние на объем пожертвований, чем объективный уровень дохода. Это подчеркивает значение восприятия своего финансового состояния в благотворительности.

5. Уровень доверия и объективный уровень дохода имеют положительное влияние на участие в благотворительной деятельности, тогда как пол имеет отрицательное влияние. Это указывает на то, что

благотворительность связана с уровнем доверия и экономическим благосостоянием, а также подчеркивает гендерные различия в благотворительности.

6. Пол имеет значительное отрицательное влияние на уровень денежных пожертвований, пожертвований вещей и участие в волонтерской деятельности. Это подтверждает предположение о более активном участии женщин в просоциальном поведении.

7. Отрицательная взаимность и альтруизм имеют отрицательное влияние на количество пожертвований, тогда как уровень доверия имеет положительное влияние. Это говорит о том, что в контексте благотворительности важны не только альтруизм и взаимность, но и уровень доверия.

8. Объективный уровень дохода имеет значительное влияние на участие в благотворительности, в то время как субъективный уровень дохода не имеет значимого влияния. Это подчеркивает важность экономического благосостояния для участия в благотворительности.

В целом, результаты подчеркивают важность социальных предпочтений, альтруизма, доверия и экономического благосостояния в контексте благотворительного поведения. Они также акцентируют внимание на гендерных различиях в этой сфере. Эти выводы могут быть полезными для экономистов и политиков в создании механизмов, способствующих развитию просоциального поведения в обществе.

Список использованной литературы:

1. Falk A., Becker A., Dohmen T. J., Huffman D., Sunde U. The preference survey module: A validated instrument for measuring risk, time, and social preferences // IZA Discussion Paper No. 9674, forthcoming in Management Science. – 2016.
2. Falk A., Becker A., Dohmen T., Enke B., Huffman D., Sunde U. Global evidence on economic preferences // Quarterly Journal of Economics. – 2018. – Vol. 133, No. 4. – P. 1645–1692. – DOI: 10.1093/qje/qjy013 (дата обращения: 04.06.2023)
3. Andreoni J. Privately Provided Public Goods in a Large Economy: The Limits of Altruism // Journal of Public Economics. – 1988. – Vol. 35, No. 1. – P. 57–73.
4. Andreoni J. Giving with Impure Altruism: Applications to Charity and Ricardian Equivalence // Journal of Political Economy. – 1989. – Vol. 97, No. 6. – P. 1447–1458.
5. Andreoni J. Impure Altruism and Donations to Public Goods: A Theory of Warm Glow Giving // Economic Journal. – 1990. – Vol. 100, No. 401. – P. 464–477.
6. Kolm S.-C., Ythier J. M. Handbook of the Economics of Giving, Altruism and Reciprocity: Foundations. – 1st ed. – ISBN: 978-0-444-50697-9. – 2006.
7. Croson R., Gneezy U. Gender Differences in Preferences // Journal of Economic Literature. – 2009. – Vol. 47, No. 2. – P. 448–474. – DOI: 10.1257/jel.47.2.448 (дата обращения: 04.06.2023)
8. Cameron A. C., Trivedi P. K. Microeconometrics: Methods and Applications. – New York: Cambridge University Press. – 2005.
9. Pregibon D. Logistic regression diagnostics // Annals of Statistics. – 1981. – Vol. 9. – P. 705–724. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1214/aos/1176345513> (дата обращения: 04.06.2023)

Пресняков В.Ф.
Москва, ЦЭМИ РАН

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ПРОШЛОГО, НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

В современных условиях многие проблемы у предприятий связаны с обеспечением соответствия их развития меняющимся требованиям среды. Аналитическая деятельность решения возникающих задач требует от предприятий помимо знаний традиционного экономического и менеджерского цикла овладение современной методологией и инструментарием работы с информацией о событиях, которые еще только могут произойти и повлиять на бизнес. При анализе взаимодействия предприятия со средой важно установить информационные потребности их адаптации к изменениям состояния среды. Возможности использования данных государственных статистических наблюдений для поиска адекватной реакции предприятий на изменения среды ограничены даже не столько по причине их недостаточности, сколько по несовпадению предметных областей, на которые ориентированы данные государственного статистического наблюдения и данные, необходимые предприятию для реакции на те или иные изменения в его среде [Пресняков, Петухова, 2018]. Когда в решениях принимается во внимание только прошлое предприятия, остаются нераскрытыми связи состояния предприятия с технологией, управлением и социальными аспектами его деятельности в настоящем и будущем.

В основу подхода к установлению информационных потребностей управления предприятием в условия меняющейся среды легла основная идея, заключающаяся в том, что состояния любого экономического агента должно описывать его как комплекс взаимосвязанных объективно существующих многоаспектных его характеристик, обусловленных многообразием функций экономического агента в экономическом пространстве [Пресняков, 2022].

Это означает, что информационное отображение предприятия должно обеспечивать анализ его соответствия тем требованиям, которые к нему предъявляются со стороны народного хозяйства и общества. Для определения требований были установлены предметные области анализа состояния предприятия, исходя из тех ролей, которые предприятие исполняет в народном хозяйстве – производственно-технологической системы, хозяйствующего субъекта и системы коллективного действия. Были установлены предметные области его состояния, отражающие соответствие исполнения ролей системным требованиям общества, связанных с имущественными

отношениями, целевыми установками и организационно-правовыми отношениями в обществе.

На следующем этапе должна быть сформирована собственно информационная среда, поддерживающая задачи анализа поведения предприятий в меняющейся среде. Система такого анализа поведения предприятия была предложена Р. Саертом и Дж. Марчем в их поведенческой теории фирмы, а возможности ее применения показаны в модели, иллюстрирующей основные положения теории [Cyert, March, 1963].

В модели представлены две конкурирующие между собой фирмы, каждая из которых рассматривается как адаптивная система. Центральное понятие модели – процесс, в описании которого используются данные о его прошлом, настоящем и будущем состоянии. Принятия любого решения о процессе на предприятиях начинается с прогноза состояния среды. В прогнозе определяется спрос на продукцию на рынке, который рассчитывается исходя из динамики изменений показателей объемов производства продукции фирмами в прошлом и реакции фирмы на текущие изменения рынка. Рыночная цена каждой фирмы является линейной функцией выпуска обеих фирм.

В модели будущее состояние предприятия принимает форму объемов производства продукции исходя из спроса на нее и целей фирм в области прибыли. Целевое значение прибыли каждой фирмы определяется на основе функции реальной прибыли, полученной в предыдущие периоды. Состояние фирмы в настоящем строится, используя характеристики процессов, достигнутые в прошлом. При определении характеристик используются правила, по которым прибыль фирм и себестоимость их продукции в текущем периоде зависят от значений прибыли и себестоимости, достигнутых за нескольких периодов времени в прошлом, причем правила у фирм разные. Прошлое фирмы – это накопленные ею результаты прошлой деятельности предприятия.

Таким образом, анализ поведения предприятия включает показатели его состояния одновременно в трех средах: прошлом, настоящем и будущем. Следует отметить, что предложенная модель ориентирована на принятие краткосрочных решений. Это наложило свой отпечаток на выбор показателей и их значений – значения показателей настоящего и будущего фирмы определяются на базе динамики их изменений в прошлом. Такой подход правомерен, когда на предприятии не ожидаются изменения текущих и будущих характеристик процессов, связанных с изменениями его среды. Если же исходить из того, что среда меняется, то следует проводить анализ состояния предприятия в трех измерениях – прошлом, настоящем и будущем, в которых используются показатели, допускающие изменения характеристик процессов.

Значения показателей состояния, достигнутые в прошлой деятельности предприятия, служат базой для анализа возможных изменений

характеристик процессов в последующие периоды. Состояние предприятия в настоящем отражается характеристиками процессов, которые могут менять свои значения в текущей деятельности. Будущее состояние предприятия включает характеристики процессов в среде, которые оно будет выбирать для своего функционирования в новых условиях.

В таблице 1 показаны девять предметных областей, включающих показатели, характеризующие состояние предприятия с точки зрения его способности исполнять свои роли в народном хозяйстве – как производственно-технологического элемента, как хозяйствующего субъекта и как системы коллективного действия в разных временных средах. Каждая предметная область включает три группы показателей, отражающих прошлое, настоящее и будущее состояния исполнения ролей.

Показатели, характеризующие способность предприятия к совместному выполнению работ участниками его деятельности включены в предметные области «трудовой потенциал», «подготовка кадров» и «агентные отношения». Способность предприятия исполнять роль хозяйствующего субъекта отражается показателями предметных областей «снабжение ресурсами», «маркетинг» и «хозяйственный статус предприятия». Роль предприятия как производственно-технологического элемента народного хозяйства включает предметные области: «технологический потенциал», «организация производства» и «организация труда».

Роль предприятия как системы коллективного действия

Основная задача исполнения роли предприятия как системы коллективного действия – обеспечение организации необходимым персоналом. Под персоналом подразумеваются все сотрудники предприятия, а также все люди, занятые в организации. В состав персонала могут входить также собственники предприятия, если они выполняют какие-либо производственные или управленческие функции [Андрюшенкова, 2014]. Исполнение роли обеспечивается поддержкой состояния трех предметных областей – «трудовой потенциал», «развитие персонала» и «агентные отношения».

Будущее состояние трудового потенциала предприятия характеризует его человеческий капитал – знания, навыки, умения и способности, воплощенный в его персонале [Ищук, 2018].

Состояние трудового потенциала в настоящем периоде отражается структурой кадров – удельным весом рабочих, специалистов, технических исполнителей и руководителей (объединенные в группу служащих), а также работников охраны (имущества, секретов и руководителей), младшего обслуживающего персонала и учеников.

Прошрое состояние предприятия в области трудового потенциала отражается в действующем на начало его штатном расписании [Официальные документы, 2004].

Будущее состояние предметной области «развитие персонала» отражается профессиональной подготовкой сотрудников, настоящее состояние

– возможностями обучения и переподготовки персонала, а прошлое состояние – наличием кадрового резерва [Елькина, Пак, Мамонтова, 2015]. Кадровый резерв – сотрудники, уже работающие в компании, которые проявляют потенциал для занятия вышестоящей должности или способности для развития необходимых навыков и умений.

Таблица 1

Информационное отображение предприятия:
будущее, настоящее, прошлое состояние

	Роли предприятия		
Состояние предприятия	Система коллективного действия	Хозяйственная система	Производственно-технологическая система
	Предметные области		
	Трудовой потенциал	Материально-техническое снабжение	Технологический потенциал
Будущее	Человеческий капитал	Поставщики ресурсов	Технологические инновации
Настоящее	Структура кадров	Логистика	Производственная функция
Прошлое	Штатное расписание	Активы (Счета поставок)	Запасы ресурсов
Состояние предприятия	Предметные области		
	Развитие персонала	Маркетинг	Организация производства
	Будущее	Профессиональная подготовка кадров	Потребители
Настоящее	Обучение персонала	Продукты	Специализация и интеграция
Прошлое	Кадровый резерв	Счета производства	Средства производства
Состояние предприятия	Предметные области		
	Агентные отношения	Хозяйственный статус предприятия	Организация труда
	Будущее	Привлекательность работодателя	Ответственность предприятия в среде
Настоящее	Агентные конфликты	Доля участников в доходах	Производительность
Прошлое	Права персонала	Счета капитала	Регламенты

Целостный образ предприятия-работодателя складывается из многих атрибутов. Прежде всего работодателю необходимо обеспечить свою привлекательность для персонала, предложив ему будущие возможности иметь достойную заработную плату, карьерные возможности, личное развитие, возможности участия в управлении, социальные гарантии [Герасценко, Шляков, 2016]. Состояние предметной области в настоящем периоде – «права персонала», определяется его способностью решать проблемы соблюдения прав персонала, трудового кодекса и требований нормативных актов. Состояние предприятия, доставшееся ему из прошлого – «агентные конфликты», определяется его способностью решать проблемы, возникающие между участниками его деятельности, связанные с различием интересов, асимметрией информации и неполнотой контрактов.

Роль предприятия как хозяйствующего субъекта

Основная задача хозяйственной деятельности предприятия состоит в создании, поддержании и улучшении условий и средств своего существования. Способность исполнения этой роли зависит от значений показателей состояния трех предметных областей – «снабжение ресурсами», «маркетинг» и «хозяйственный статус предприятия»

Будущее состояние предприятия в области обеспечения предприятия необходимыми для производства ресурсами характеризуется его способностью налаживать связи с поставщиками, обладающими необходимыми качествами своевременно и в нужном количестве поставлять необходимые ресурсы.

Способности предприятия осуществлять закупки, снабжение и физического товародвижения в текущем периоде являются предметом анализа предметной области «логистика снабжения».

Наличие средств на счетах снабжения является результатом прошлой деятельности предприятия и отражает его будущие возможности в этой области.

Маркетинг – совокупность хозяйственных операций, направленных на создание и удовлетворение потребностей своего потребителя продукции и услуг предприятия.

Будущее состояние предприятия в этой области касается выбора потребителей, на удовлетворение потребностей которых будет направлена деятельность предприятия в перспективе. Хозяйственные показатели деятельности предприятия в текущем периоде должны показать его способности производить продукцию, пользующуюся спросом у потребителя.

Способность предприятия исполнять эти операции зависит от имеющихся у предприятия средств, которые размещены на соответствующих счетах предприятия.

Предметная область «хозяйственный статус предприятия» включает показатели, отражающие ответственность предприятия в среде, которые принимают форму декларирования норм поведения в качестве принципов

деятельности, направленных на формирование благоприятной среды, способствующей устойчивости его развития [Никитина, Борзаков, 2014].

Настоящее состояние предприятия касается распределения доходов между участниками его деятельности.

Прошлое состояние характеризуется счетами уставного капитала.

Производственно-технологическая роль предприятия

Исполнение производственно-технологической роли предприятия зависит от состояния трех предметных областей – «технологический потенциал», «организация производства» и «организация труда».

Для предметной области «технологический потенциал» предприятия к будущему состоянию предприятия относятся технологические инновации, к настоящему – производственная функция (ресурсоемкость производства продукции), к прошлому – запасы ресурсов.

Предметная область «организация производства» – отражает сочетание средств производства, предметов труда и деятельности человека в едином процессе производства. Будущее состояние предметной области связано с организацией бережливого производства, ключевым принципом внедрения которого является устранение потерь при постоянном улучшении процесса. К видам потерь относятся процессы, виды деятельности, продукты или услуги, требующие времени, денег или навыков, но не создающие ценности для потребителя. Показатели настоящего состояния предметной области характеризуют специализацию и интеграцию производства, а показатели прошлого – состояние средств производства (оборудования).

Предметная область «организация труда» включает характеристики состояния совокупности организационных отношений и связей между работниками и средствами производства – будущее состояние [Джонс, Вумеч, 2018); работников друг с другом – настоящее состояние. Из прошлого предприятие получает регламенты выполнения работ.

Таким образом, предметные области анализа деятельности предприятия включают показатели, которые отражают будущее состояние предприятия – характеристики изменения способов выполнения процессов на предприятии; настоящее состояние – нормы возможностей исполнения процессов, значения которых меняются во времени; прошлое состояние – накопленные в прошлом средства исполнения процессов.

Показатели процессов должны отражать существование предприятия не только как элемента народнохозяйственного комплекса, но их значения должны соответствовать системным требованиям со стороны общества, обеспечивая допустимый уровень конфликтности между участниками исполнения процессов. Организация существует везде, где у нее имеются права и обязанности и даже там, где ее интересы, не будучи официально оформлены, вовлекают ее во взаимодействия с другими участниками социальной системы. Именно в границах своей деятельности организации и, в частности, предприятия становятся участниками исполнения системных

требований общества и его подсистем, например, экономики. Системные требования – суть условия сохранения и развития общества.

К числу таких требований к значениям показателей предприятия следует относить: этические, информационные, хозяйственные, производственные, партнёрские, пространственные и социальные нормы, отражающие разные стороны исполнения обществом своих функций [Зотов, Пресняков, Гребенников, 2014].

Таким образом, данные о состоянии предприятия необходимы для решения двух типов задач. Одни задачи связаны с установлением нужного соответствия взаимосвязанных параметров для преодоления возможности возникновения конфликтов между участниками из-за несогласованности их интересов. Другие задачи касаются выявления и упорядоченности функциональной взаимозависимости объективных показателей процессов и преодоления несогласованности в действиях участников

В заключении следует отметить, что предлагаемый подход к формированию информационного отображения базируется на показателях, которые в большом множестве и большом разнообразии встречаются в литературе. Целесообразно было бы упорядочить встречающиеся определения терминов и для этих целей включить такую работу в разработку методологических рекомендаций по разработке плана предприятий. При уточнении состава показателей было бы целесообразно исходить из терминов, которые встречаются в законодательных документах министерств и ведомств.

Обобщить подобные результаты было бы желательно в методических рекомендациях по разработке планов предприятия, которые в настоящее время отсутствуют. Рекомендации могли бы помочь предприятиям в разработке их планов исполнения своего предназначения в обществе и народном хозяйстве.

Список использованной литературы:

1. Андрюшенкова Е.А. Трудовые ресурсы на современных предприятиях /. – М.: Юнити, 2014. – 124 с.

2. Богомолова А.В., Дышкант Н.Ф., Крылов А.Ю., Петухова О.В., Юдина Т.Н. УИС РОССИЯ: эксперимент по реализации онтологии предметной области «государственное управление» для поиска в базах данных и по аналитическим публикациям. «Интернет и современное общество: сборник научных статей XVI Всероссийской объединенной конференции IMS-2013», Санкт-Петербург, 9-11 октября 2013 г., – 304 с.

3. Геращенко А. А. Шляков Р. И. Таврический научный обозреватель— март 2016 стр. 18-20. www.tavr.science № 3(8)

4. Джонс Д., Вумек Дж. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. М: Альпина Диджитал 2018. 472 с.

5. Елькина К.В., Пак Г.Ю., Мамонтова Е.О. Теоретические аспекты системы кадрового обеспечения предприятия. Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург Журнал: Политика, экономика и социальная сфера: проблемы взаимодействия. Экономика и бизнес. 2015. стр. 48-54]

6. Зотов В.В., Пресняков В.Ф., Гребенников В.Г. (2014). Зоны формирования избыточных транзакционных издержек на предприятии. В сб.: Теория и практика институциональных преобразований. Б.А. Ерзнакян (ред.). Вып. 30. М.: ЦЭМИ РАН. стр. 89-113
7. Ищук А. С. История понятия «человеческий капитал» и современные подходы к определению его структуры «Молодой учёный». № 12 (198). Март 2018. стр.81-84
8. Никитина Л.М., Борзаков Д.В. Алгоритм выбора инструментов для оценки корпоративной социальной ответственности // Управленческие науки. – 2014. – №3. стр. 24-28.
9. "Официальные документы" от 11 мая 2004 г. N 18. Бюллетень Минюста РФ, N 5, 2004 г.)
10. Пресняков В.Ф., Петухова О.В. Структурно-логический подход к анализу поведения предприятия. Теория и практика институциональных преобразований в России / Сборник научных трудов / под ред. Б.А. Ерзнакяна. Вып. 44. – М.: ЦЭМИ РАН, 2018. – 182 с.
11. Пресняков В.Ф. Параметры и показатели мониторинга состояния предприятия // Экономика и математические методы. Т.58, №3,2022. стр. 70-78.
12. Cyert, Richard, and March, James, A Behavioral Theory of the Firm, Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1963. p. 353.

Сальников К.Н., Филатов А.Ю.
Владивосток, ДВФУ

ГРАВИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ТОРГОВЛИ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ: ЗАВИСИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОТ СПОСОБА РАСЧЕТА МАТРИЦЫ РАССТОЯНИЙ

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, проект № FZNS-2023-0016 «Устойчивое развитие региона: эффективные экономические механизмы организации рынков и предпринимательские компетенции населения в условиях неопределенности (баланс безопасности и риска)».

1. Введение

Во многих разделах современной экономики полноценный теоретический и, особенно, эмпирический анализ невозможен без учета пространственного фактора. Неоднородность географического пространства и наличие транспортных издержек необходимо принимать во внимание при изучении стратегического взаимодействия компаний на отраслевых рынках, размещения производств, межрегиональной и международной торговли и многих других важных экономических вопросов.

Важно отметить, что вопреки распространенному мнению в последние десятилетия со значительным снижением транспортных и коммуникационных издержек, а также других барьеров на пути перемещения людей и товаров, роль пространственного фактора не уменьшилась, а, напротив, возросла. Появилась возможность торговать там и теми видами продуктов, где прежде это было невозможно. При этом транспортные издержки, хоть и уменьшились, остались положительными и играют значимую роль. В частности, по оценкам Джеймса Андерсона и Эрика ван Винкупа (Anderson, van Wincoop, 2004) их суммарная величина (сюда включаем также таможенные пошлины и другие расходы, которые несет производитель, чтобы доставить произведенную продукцию до конечного потребителя) в 1,7 раза превышает предельные издержки производства.

В то же время две основы монополистической конкуренции, любовь потребителей к разнообразию и возрастающая отдача от масштаба (Dixit, Stiglitz, 1977), приводят компании к желанию выходить на большие, в идеале мировые, рынки. И это стимулирует торговлю (Krugman, 1979; Krugman, 1980), уже выросшую за последние 1,5 столетия более, чем в 300 раз, даже сильнее, чем классические ее движители – сравнительные преимущества в труде (Ricardo, 1817) или запасах факторов производства (Ohlin, 1968).

В микроэкономическом анализе важная роль пространственного фактора стала отмечаться с 20-х годов прошлого столетия. Сейчас очевидно,

что на большинстве рынков не существует продуктов, идентичных с точки зрения потребителей. Даже если физические свойства едва различимы, брендинг, особенности обслуживания и сервиса, размещение точек продажи в разных местах города приводит к тому, что продукты дифференцированы (Belleflamme, Peitz, 2015). Но тогда еще практически не изучались рынки, находящиеся между идеальной, но малореалистичной картиной совершенной конкуренции и высококонцентрированными структурами олигополии и монополии.

Первой ласточкой оказалась модель пространственной дифференциации товара, предложенная Гарольдом Хотеллингом (Hotelling, 1929). В ней предполагалось, что равномерно распределенные жители линейного города осуществляют выбор места покупки товара, исходя не только из его цены, но и транспортных издержек, которые зависят от расстояния до магазина. Многие исследователи (Graitson, 1982) подвергли сомнению сделанный Хотеллингом вывод о минимальной дифференциации, в соответствии с которым магазины должны концентрироваться в центре. В частности, он не выполняется из-за стремления фирм к рыночной власти и минимизации ценовой конкуренции, которая становится максимальной при кластеризации точек продажи, что показано в работе (d'Aspremont, Gabszewicz, Thisse, 1979). В то же время не вызывает сомнения тезис Хотеллинга о важной роли пространства и необходимости учета транспортных издержек. Именно поэтому огромное количество работ в последние десятилетия предлагали различные формализации данной постановки. Среди них отметим модель кругового города Стивена Сэлопа (Salop, 1979) или выход в более реалистичное двумерное пространство Владимира Мазалова и Минору Сакагучи (Mazalov, Sakaguchi, 2003).

Кстати, отметим, что пространство не всегда является географическим. Например, можно изучать кластеризацию потребителей в пространстве вкусов. Такая постановка часто возникает при анализе воздействия на потребителя информирующей (Grossman, Shapiro, 1984) и убеждающей (Bloch, Manseau, 1999) рекламы.

В качестве еще одного приложения моделей пространственной дифференциации Хотеллинговского типа можно привести политическую конкуренцию. В 1957 году Энтони Даунс предложил модель (Downs, 1957) двух стратегических (то есть имеющих целью исключительно победу на выборах) партий, ведущих в одномерном политическом пространстве борьбу за голоса «честных» избирателей, голосующих за наиболее близкую им политическую платформу. Многочисленные его последователи развивали данную идеологию, пытаясь путем перехода в многомерное пространство, учета безразличия и отчуждения избирателей, а также эффекта случайности при выборе, внесения в модель пропаганды и политической рекламы, сделать ее более реалистичной и применимой на практике. А в ряде эмпирических статей на данных социологических опросов в разных странах

строились модели множественного выбора, позволявшие прояснить многое про исход голосования. В частности, в работе (Захаров, 2008) такая попытка была сделана для российского политического пространства.

В целом можно сказать, что пространственная неоднородность является одним из наиболее важных аспектов неоднородности в обществе (Филатов, 2013), и ее учет помогает объяснить, как возникают центроостремительные силы, ведущие к концентрации экономической деятельности, и центробежные явления, вызывающие рассредоточение экономической деятельности на региональном и городском уровнях (Proost, Thisse, 2019).

2. Гравитационные модели

Одним из разделов экономики, где пространству отведена особая роль, является международная и межрегиональная торговля. Очевидно, что при росте расстояний увеличиваются транспортные издержки, а значит, и возможности для взаимовыгодной торговли уменьшаются. Эту особенность подметил в 1962 году голландский экономист Ян Тинберген (Tinbergen, 1962), предложивший для оценивания объемов торговли аналог Закона всемирного тяготения Исаака Ньютона. Уравнение имеет вид

$$F_{ij} = G \frac{M_i^\alpha M_j^\beta}{D_{ij}^\theta},$$

что эквивалентно лог-линейной форме

$$\ln F_{ij} = \ln G + \alpha \ln M_i + \beta \ln M_j - \theta \ln D_{ij}.$$

В соответствии с представленным уравнением величина экспорта из i -страны F_{ij} должна зависеть положительно от ее ВВП M_i , так как производством определяется предложение товаров на экспорт, ВВП страны-импортера M_j , поскольку он определяет емкость рынка и спрос на импорт, и отрицательно – от расстояния D_{ij} между странами. При наличии необходимых данных можно оценить коэффициенты α , β , θ , представляющие собой эластичности экспорта по соответствующим переменным.

Несмотря на то, что идея Тинбергена на момент публикации не имела под собой явного микроэкономического обоснования (оно было получено позднее), предложенный подход обладал высокой прогностической силой и стал набирать популярность в эмпирических исследованиях. В частности, на его основе были получены оценки эластичности экспорта по расстоянию для разных товарных групп и регионов мира. Хороший обзор полученных различными учеными результатов представлен Кейтом Хедом и Терри Майером в работе (Head, Meyer, 2014).

Таким образом, несмотря на ряд проблем, не имеющих очевидного решения (на одной из них мы остановимся более подробно в нашей статье), гравитационный подход стал «одной из наиболее значительных историй

успеха в эмпирической экономике, а также одной из наиболее любопытных междисциплинарных аналогий» (Feenstra, Markusen, Rose, 2001).

При этом современные версии гравитационных моделей позволяют учесть заградительные торговые барьеры, приводящие к полному отсутствию торговли между определенными странами, как правило, небольшими и находящимися на большом удалении друг от друга (Anderson, van Wincoop, 2003). Кроме того, в них включаются дамми-переменные, объясняющие эффект общей границы (McCallum, 1995), принадлежность одному торговому (Frankel, Stein, Wei, 1997) или валютному (Rose, 2000) блоку. Они учитывают степень фиксации валютного курса (Barro, Tenreyro, 2007), членство в ВТО и других международных организациях (Rose, 2004), эффект домашнего рынка (Davis, Weinstein, 2003), единство и близость языка (Egger, Lassmann, 2012) и другие факторы.

Важно отметить, что торговля – не единственная сфера применения гравитационных моделей. Еще в конце XIX века аналогичный подход использовался для прогнозирования миграции (Ravenstein, 1889). При этом в качестве «масс» бралось население стран или регионов. Также гравитационные модели, в которых под M_i и M_j подразумевается предложение денег, применяются для оценки финансовых потоков (Portes, Rey, Oh, 2001).

3. Проблема измерения расстояний

В то же время как в гравитационном подходе, так и в целом в моделях пространственной экономики имеется очевидная, но нетривиальная проблема. Страны и даже регионы не являются точечными объектами, и экономическая активность в них распределена по всей территории. Расстояние же может быть рассчитано только между двумя точками. И особенно актуальной эта проблема становится для таких больших стран, как Россия.

Даже если предположить однозначность определения расстояния между двумя точками, возникает вопрос, какие точки брать во внимание. Чаще всего таковыми являются столицы или крупнейшие центры экономической активности в случае, если как в некоторых странах (например, Бразилии, Австралии и даже США) столица представляет собой исключительно административный центр с относительно небольшим населением и производством.

Однако это не всегда хорошее решение. Например, считать расстояние от России до Китая как расстояние от Москвы до Пекина или тем более до Шанхая (особенно учитывая общую границу в 4200 км), было бы неверным. С другой стороны, наличие между Россией и США 50 км общей границы в Беринговом проливе, не делает страны экономическими соседями.

Рассмотрим математическую постановку задачи нахождения расстояния между кластерами и возможные подходы к ее решению. Пусть мы имеем два кластера S_l и S_m (например, страны или региона), состоящих из отдельных объектов (например, городов или просто точек пространства).

Первый подход к нахождению расстояния между ними называется расстоянием по принципу ближнего соседа и сводится к нахождению минимального расстояния между объектами, входящими, в состав каждого из кластеров. Расчетная формула принимает вид

$$\rho(S_l, S_m) = \min_{X_i \in S_l, X_j \in S_m} (X_i, X_j) .$$

Это, в частности, означает, что расстояние между регионами или странами, имеющими общую границу, просто считается нулевым.

Второй, противоположный подход, напротив, связан с анализом наиболее удаленных друг от друга объектов двух кластеров. Расстояние по принципу дальнего соседа вычисляется по формуле

$$\rho(S_l, S_m) = \max_{X_i \in S_l, X_j \in S_m} (X_i, X_j) .$$

В экономике даже для случая больших стран его применение не особенно целесообразно. Вряд ли для анализа торговли России и Китая следует использовать расстояние от Калининграда до китайских южных провинций, а при изучении торговли Соединенных Штатов с Мексикой брать за основу расстояние от Аляски.

Чаще всего в качестве меры удаленности стран или регионов выступает расстояние между столицами, однако можно попытаться внести уточнение. В варианте расстояния по центрам тяжести рассчитываются величины $\bar{X}(l)$ – средние арифметические из всех объектов, входящих в каждый кластер. Можно их также взвешивать с учетом населения или валового продукта каждого города. После чего расстояние считается как

$$\rho(S_l, S_m) = d(\bar{X}(l), \bar{X}(m))$$

Конечно, набор объектов, на основе которых считается центр тяжести, определяется индивидуально – могут учитываться крупнейшие города по населению или по объемам производства, их число зависит от размера страны или региона, где-то хватит двух-трех городов, а где-то не обойтись без нескольких десятков центров. При этом существенной проблемой может стать то, что полученный центр тяжести находится далеко от реальных торговых путей. Например, если в стране есть два экономических центра, западный и восточный, каждый из которых преимущественно экспортирует продукцию на запад и восток соответственно, то использование находящегося посередине центра тяжести вряд ли сделает модель более адекватной.

Последнюю проблему может разрешить использование формулы расстояния по принципу средней связи

$$\rho_{cp}(S_l, S_m) = \frac{1}{n_l n_m} \sum_{X_i \in S_l} \sum_{X_j \in S_m} d(X_i, X_j),$$

или ее Колмогоровского обобщения

$$\rho_{\tau}(S_l, S_m) = \left(\frac{1}{n_l n_m} \sum_{X_i \in S_l} \sum_{X_j \in S_m} d^{\tau}(X_i, X_j) \right)^{1/\tau},$$

которое при $\tau = 1$ совпадает с приведенным выше, при $\tau = \pm\infty$ превращается в расстояние по принципу ближнего или дальнего соседа, а при $\tau = 2, 0, -1$ рассчитывается по формулам среднего квадратического, геометрического и гармонического соответственно. Так же, как и при расчете центра тяжести, в формулах расстояния по принципу средней связи можно использовать взвешивание с учетом населения городов или их экономического вклада.

Главной же проблемой использования данных формул является существенное усложнение расчетов, поскольку вместо одного расстояния нужно рассчитывать средневзвешенное из десятков, сотен или даже тысяч значений.

4. Матрица расстояний между российскими регионами

Для учета расстояний между регионами одной страны, как правило, используется расстояние между их столицами. Действительно, регионы, во-первых, гораздо меньше по площади территории, чем целые страны, а во-вторых, редко имеют несколько центров экономической активности, сопоставимых со столицей. В частности, во многих российских регионах население столицы превышает совокупное население всех остальных городов. И даже если рассмотреть большие по площади регионы с удаленными от столиц крупными экономическими центрами (Братск в Иркутской области, Норильск в Красноярском крае и т.д.), торговые потоки, идущие через столицу, конечно, доминируют.

Таким образом, использование матрицы расстояний между столицами для анализа межрегиональной торговли (равно как при изучении миграции, исследованиях распространения эпидемий и в целом при использовании моделей пространственной авторегрессии) является вполне адекватным.

Наиболее простым, хоть и не всегда лучшим, способом измерения является расстояние по прямой, то есть по дуге большого круга. Так рассчитываются расстояния во многих российских работах. В частности, в статье (Антосик, Ивашина, 2021) подобная «кратчайшая» мера используется при построении гравитационной модели межрегиональной миграции выпускников вузов. Артур Нагапетян с соавторами в серии работ использовал ее для учета пространственной автокорреляции регионов по уровню заболеваемости туберкулезом (Нагапетян, Петрухина, Рымарева, 2023) и другими болезнями, склонности к совершению преступлений (Нагапетян, Субботовский, Деженина, 2023) и, в частности, нарушениям налогового законодательства (Нагапетян, Бонячук, Григорьева, 2021).

В то же время торговля на малых расстояниях осуществляется в основном по автомобильным дорогам, а на больших – с использованием железнодорожного сообщения. Поэтому матрица расстояний вдоль таких трасс (одних, других и средневзвешенных) может позволить более

адекватно учесть имеющиеся транспортные издержки, а также количественно оценить влияние факторов, способствующих и противодействующих развитию торговли.

В работе представлены несколько авторских вариантов матрицы расстояний, частично исправивших ошибки и погрешности в используемых на данный момент российскими исследователями аналогах, например, в матрице (Абрамов, Глущенко, 2000), а частично принципиально новых. Показано, как вид матрицы меняет гравитационные уравнения, и в частности, эластичности объемов торговли по экономическим размерам регионов и расстоянию.

Список использованной литературы:

1. Абрамов А.В., Глущенко К.П. Матрица кратчайших расстояний между административными центрами российских регионов. [Электронный ресурс] Новосибирск: НГУ, 2000. – Режим доступа: http://nsu-ef.ru/teachers/Gluschenko_KP/Research/Data/Distances.xls.
2. Антосик Л.В., Ивашина Н.В. Факторы и направления межрегиональной миграции выпускников вузов в России // Вопросы образования. – 2021. – №2. – С.107-125.
3. Захаров А.В. Оценка размежевания электорального пространства и построение математической модели выбора избирателя // Прикладная эконометрика. – 2008. – Т.10. – №2. – С.75-90.
4. Нагапетян А.Р., Бонячук М.В., Григорьева В.И. Не платят налоги вокруг, не заплатите и Вы, или пространственно-авторегрессионный анализ склонности к нарушению налогового законодательства // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. – 2021. – Т.97. – №1. – С.109-116.
5. Нагапетян А.Р., Петрухина А.С., Рымарева А.А. Моделирование показателей заболеваемости населения туберкулезом в регионах РФ на основе семейства моделей пространственной авторегрессии // Теория и практика общественного развития. – 2023. – Т.179. – №1. – С.59-67.
6. Нагапетян А.Р., Субботовский Д.А., Деженина Е.А. Как уровень заболеваемости влияет на показатель склонности к совершению преступлений в регионах РФ? // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. – 2023. – Т.105. – №1. – С.32-46.
7. Филатов А.Ю. Неоднородность и ее учет при принятии экономических решений. – Иркутск: ИГУ. – 2013.
8. Anderson J., van Wincoop E. Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle // The American Economic Review. – 2003. – Т.93. – №1. – С.170-192.
9. Anderson J., Van Wincoop E. Trade costs // Journal of Economic Literature. – 2004. – Т.42. – №3. – С.691-751.
10. d'Aspremont C., Gabszewicz J., Thisse J. (1979) On Hotelling's "Stability in competition" // Econometrica. – Т.47. – №5. – С.1145-1150.
11. Barro R., Tenreyro S. Economic effects of currency unions // Economic Inquiry. – 2007. – Т.45. – №1. – С.1-23.
12. Belleflamme P., Peitz M. Industrial organization: markets and strategies. – Cambridge University Press. – 2015.
13. Bloch F., Manceau D. Persuasive advertising in Hotelling's model of product differentiation // International Journal of Industrial Organization. – 1999. – Т.17. – №4. – С.557-574.

14. Davis D., Weinstein D. Market access, economic geography and comparative advantage: an empirical test // *Journal of International Economics*. – 2003. – T.59. – №1. – C.1-23.
15. Dixit A., Stiglitz J. Monopolistic competition and optimum product diversity // *The American Economic Review*. – 1977. – T.67. – №3. – C.297-308.
16. Downs A. An economic theory of political action in a democracy // *Journal of Political Economy*. – 1957. – T.65. – №2. – C.135-150.
17. Egger P., Lassmann A. The language effect in international trade: A metaanalysis // *Economics Letters*. – 2012. – T.116. – №2. – C.221-224.
18. Feenstra R., Markusen J., Rose A. Using the gravity equation to differentiate among alternative theories of trade // *Canadian Journal of Economics*. – 2001. – T.34. – №2. – C.430-447.
19. Frankel J., Stein E., Wei S. Regional trading blocs in the world economic system. Peterson Institute. – 1997.
20. Graitson D. Spatial competition a la Hotelling: a selective survey // *The Journal of Industrial Economics*. – 1982. – T.31. – №1/2. – C.11-25.
21. Grossman G. M., Shapiro C. Informative advertising with differentiated products // *The Review of Economic Studies*. – 1984. – T.51. – №1. – C.63-81.
22. Head K., Mayer T. Gravity equations: Workhorse, toolkit, and cookbook // *Handbook of International Economics*. – 2014. – T.4. – C.131-195.
23. Hotelling H. Stability in competition // *Economic Journal*. – 1929. – T.39. – №153. – C.41-57.
24. Krugman P. Increasing returns, monopolistic competition, and international trade // *Journal of International Economics*. – 1979. – T.9. – №4. – C.469-479.
25. Krugman P. Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade // *The American Economic Review*. – 1980. – T.70. – №5. – C.950-959.
26. Mazalov V., Sakaguchi M. Location game on the plane // *International Game Theory Review*. – 2003. – T.5. – №1. – C.13-25.
27. McCallum J. National borders matter: Canada-US regional trade patterns // *The American Economic Review*. – 1995. – T.85. – №3. – C.615-623.
28. Ohlin B. *Interregional and International Trade*. Cambridge: Harvard University Press. – 1968.
29. Portes R., Rey H., Oh Y. Information and capital flows: The determinants of transactions in financial assets // *European Economic Review*. – 2001. – T.45. – №4-6. – C.783-796.
30. Proost S., Thisse J. What can be learned from spatial economics? // *Journal of Economic Literature*. – 2019. – T.57. – №3. – C.575-643.
31. Ravenstein E. The Laws of Migration // *Journal of the Royal Statistical Society*. – 1889. – T.52. – №2. – C.241-305.
32. Ricardo D. *On the principles of political economy and taxation*. London: John Murray. – 1817.
33. Rose A. One money, one market: the effect of common currencies on trade // *Economic Policy*. – 2000. – T.15. – №30. – C.8-45.
34. Rose A. Do we really know that the WTO increases trade? // *The American Economic Review*. – 2004. – T.94. – №1. – C.98-114.
35. Salop S. Monopolistic competition with outside goods // *The Bell Journal of Economics*. – 1979. – T.10. – №1. – C.141-156.
36. Tinbergen J. *Shaping the world economy; suggestions for an international economic policy*. New York: Twentieth Century Fund. – 1962.

Силаев А.М., Силаева М.В.

*Нижегород, НИУ ВШЭ – Нижегород***ОЦЕНИВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛЕЙ БИНАРНОГО ВЫБОРА С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЙ В СЛУЧАЙНЫЙ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ**

Задача оценки параметров последовательности независимых бинарных наблюдаемых случайных величин с учетом изменений в случайный момент времени решалась во многих работах. Например, в [1-3] рассматривались модели, в которых наблюдается последовательность независимых случайных величин $y_1^T \equiv \{y_1, y_2, \dots, y_T\}$, в которой y_i распределены по Бернулли, то есть принимают значения 0 и 1 с вероятностями

$$P(y_k = 1) = \begin{cases} \theta_0, & k < \tau \\ \theta_1, & k \geq \tau \end{cases}, \quad (k = 1, 2, \dots, T), \quad (1)$$

где θ_0 , θ_1 и τ – оцениваемые параметры, $P(y_t = 0) = 1 - P(y_t = 1)$. В [1] для получения оценок параметров использовался метод максимального правдоподобия, в [2] оценки вычислялись с помощью байесовского анализа, в [3] была предложена статистика типа кумулятивных сумм, которая использовалась для оценивания вероятности гипотезы отсутствия изменений и оценивалось значение момента τ .

В настоящей работе рассматриваются модели бинарных регрессий с учетом изменений параметров в случайный момент времени, которые обобщают модель (1), поскольку предполагают, что вероятности состояний бинарного наблюдаемого процесса $y_1^T \equiv \{y_1, y_2, \dots, y_T\}$ могут зависеть от регрессоров. Пусть наблюдаемая переменная y_k принимает бинарные значения 0 или 1 в зависимости от того, больше или меньше нуля ненаблюдаемая (латентная) переменная y_k^* :

$$y_k = \begin{cases} 1, & y_k^* \geq 0 \\ 0, & y_k^* < 0 \end{cases}, \quad (k = 1, 2, \dots, T). \quad (2)$$

Скрытая переменная y_k^* описывается моделью линейной регрессии со скачкообразным изменением параметров в случайный момент времени τ :

$$y_k^* = \begin{cases} \beta_0 x_k + u_k, & k < \tau; \\ \beta_1 x_k + u_k, & k \geq \tau; \end{cases} \quad (k = 1, 2, \dots, T). \quad (3)$$

Здесь x_k – вектор регрессоров, β_0 и β_1 – параметры модели, u_k – случайная ошибка. Предполагается, что u_k – независимые случайные величины с нулевым средним значением и единичной дисперсией с распределением $F(u)$. Из (2), (3) следует, что

$$P(y_k = 1) = P(y_k^* \geq 0) = \begin{cases} 1 - F(-\beta_0 x_k), & k < \tau \\ 1 - F(-\beta_1 x_k), & k \geq \tau \end{cases}, \quad (k = 1, 2, \dots, T). \quad (4)$$

Если случайные ошибки u_k имеют симметричное относительно нуля распределение, то $F(u) = 1 - F(-u)$, поэтому в этом случае из (4) получим

$$P(y_k = 1) = \begin{cases} F(\beta_0 x_k), & k < \tau \\ F(\beta_1 x_k), & k \geq \tau \end{cases}, \quad (k = 1, 2, \dots, T). \quad (5)$$

В частном случае, если $x_k = 1$ и параметры модели β_0 и β_1 также скалярные величины, то выражение (5) принимает вид (1), считая, что $\theta_0 = F(\beta_0)$ и $\theta_1 = F(\beta_1)$.

К настоящему времени по проблеме обнаружения скачкообразных изменений свойств случайных процессов и оценке их параметров опубликовано большое число работ (см., например, монографии [4-6], обзоры и библиографии [7-9]), но вопросы оценки параметров и апостериорных вероятностей момента появления скачка в моделях бинарного выбора исследованы недостаточно. При этом модели бинарного выбора широко используются в экономике, медицине, биологии, физике и других науках.

В настоящей работе для оценивания параметров моделей бинарного выбора со скачкообразными изменениями в случайный момент времени предлагается алгоритм, основанный на использовании моделей марковских случайных последовательностей и априорной вероятности момента появления скачка на интервале наблюдения. В отличие от известных методов исследуемый алгоритм позволяет находить не только оценку момента скачкообразного изменения параметров, а целиком апостериорное распределение вероятности момента появления скачка, которое содержит более полную информацию и может быть полезным при анализе качества оценивания.

Будем считать, что β_0 , β_1 и τ взаимонезависимы и заданы априорные вероятности $P_\tau(\tau)$ дискретных целочисленных значений случайного момента скачка $\tau \geq 1$. Задача состоит в том, чтобы по реализациям наблюдений y_1^T и регрессоров x_1^T найти оценки параметров β_0 , β_1 и момента скачка τ . Для решения поставленной задачи применим вариант EM алгоритма [10]. Если параметр τ заранее известен, то весь интервал наблюдения можно разбить на участки, соответствующие значениям $k < \tau$ (отсутствия скачка к моменту k) и $k \geq \tau$ (появления скачка к моменту k).

Для интервала времени $1 \leq k < \tau$, применяя формулу Байеса, можно записать выражения для рекуррентного вычисления функции правдоподобия $l_0(\beta_0; \tau - 1) \equiv P(y_1^{\tau-1}, x_1^{\tau-1} | \beta_0)$ вектора параметров β_0 при всех значениях параметра τ из интервала $1 \leq \tau \leq T$. Аналогично для интервала времени $\tau \leq k \leq T$, применяя формулу Байеса, можно записать выражения для рекуррентного вычисления апостериорной плотности вероятности $l_1(\beta_1; \tau, T) \equiv P(y_\tau^T, x_\tau^T | \beta_1)$ вектора параметров β_1 при $1 \leq \tau \leq T$. С другой стороны, если векторы параметров β_0 и β_1 заранее известны, то можно записать выражения для рекуррентного вычисления апостериорной вероятности $W_\tau(\tau; \beta_0, \beta_1, T) \equiv P(\tau | y_1^T, x_1^T, \beta_0, \beta_1)$ момента скачка τ , используя свойство марковости процесса x_k и формулу Байеса.

В соответствии с EM алгоритмом вместо точных значений параметров модели θ_0 , θ_1 и τ , которые в реальности не известны, в формулы для $l_0(\beta_0; \tau - 1)$ и $l_1(\beta_1; \tau, T)$ подставляем оценки $\hat{\tau}$, а в уравнения для $W_\tau(\tau; \beta_0, \beta_1, T)$ оценки $\hat{\beta}_0$, $\hat{\beta}_1$. Можно организовать чередование вычислений оценок параметров в рассматриваемой задаче следующим образом. На первом шаге при некотором начальном значении оценки момента появления $\hat{\tau}^{(0)}$ из $l_0(\beta_0; \hat{\tau}^{(0)} - 1)$ и $l_1(\beta_1; \hat{\tau}^{(0)}, T) W_1(\theta_1; \hat{\tau}^{(0)}, T)$ находим оценки для параметров $\hat{\beta}_0^{(0)}$ и $\hat{\beta}_1^{(0)}$ в соответствии с критерием максимального правдоподобия для модели бинарного выбора (логит или пробит модели в зависимости от функции распределения шумов u_k в уравнении (3)). Далее при фиксированных значениях параметров $\hat{\beta}_0^{(0)}$ и $\hat{\beta}_1^{(0)}$ вычисляется оценка момента скачка $\hat{\tau}^{(1)}$, оптимальная, например, по критерию максимума апостериорной вероятности $W_\tau(\tau; \hat{\beta}_0^{(0)}, \hat{\beta}_1^{(0)}, T)$. Используя $\hat{\tau}^{(1)}$, с помощью $l_0(\beta_0; \hat{\tau}^{(1)} - 1)$ и $l_1(\beta_1; \hat{\tau}^{(1)}, T)$ находим оценки для параметров $\hat{\beta}_0^{(1)}$ и $\hat{\beta}_1^{(1)}$, которые затем используются для оценивания на втором шаге $\hat{\tau}^{(2)}$, и т. д. В итоге вычисления производятся в количестве M итераций в соответствии со схемой:

$$\hat{\tau}^{(i-1)} \Rightarrow \hat{\beta}_0^{(i-1)}, \hat{\beta}_1^{(i-1)} \Rightarrow \hat{\tau}^{(i)} \Rightarrow \hat{\beta}_0^{(i)}, \hat{\beta}_1^{(i)}, \quad (i = 1, 2, \dots, M).$$

Можно ожидать, что в результате достаточно большого количества итераций M оценки параметров будут сходиться к значениям близким к истинным.

Проверка работоспособности полученного алгоритма проводилась с помощью компьютерного моделирования ряда тестовых примеров. Генерировались реализации скрытой переменной y_k^* в виде регрессии со скачкообразными изменениями параметров:

$$y_k^* = \begin{cases} \alpha_0 + \gamma_0 z_k + u_k, & k < \tau; \\ \alpha_1 + \gamma_1 z_k + u_k, & k \geq \tau; \end{cases} \quad (k = 1, 2, \dots, T). \quad (6)$$

и реализации бинарной переменной $y_1^T \equiv \{y_1, y_2, \dots, y_T\}$ с помощью уравнения (2). Здесь $\alpha_0, \gamma_0, \alpha_1, \gamma_1$ и τ – оцениваемые параметры модели; u_k – независимые гауссовские случайные величины с нулевым средним значением и единичной дисперсией: $u_k \sim iidN(0, 1)$. Процесс z_k задавался в виде белого гауссовского шума с нулевым средним значением и единичной дисперсией: $z_k \sim iidN(0, 1)$. Отметим, что модель (6) принимает вид регрессии (3), если ввести обозначения для вектор-строк параметров $\beta_0 = (\alpha_0, \gamma_0)$, $\beta_1 = (\alpha_1, \gamma_1)$ и вектор-столбца регрессоров $x_k = (1, z_k)'$, где $'$ – знак транспонирования. По реализации наблюдений с помощью полученного алгоритма вырабатывались оценки параметров $\hat{\beta}_0 = (\hat{\alpha}_0, \hat{\gamma}_0)$, $\hat{\beta}_1 = (\hat{\alpha}_1, \hat{\gamma}_1)$ и $\hat{\tau}$. Априорная

вероятность момента появления скачка τ задавалась равномерной на интервале времени $[1, T]$:

$$P_{\tau}(\tau) = \begin{cases} 0, & \tau < 0, \quad \tau > T; \\ \frac{1}{T}, & \tau = 1, 2, \dots, T. \end{cases}$$

Начальное значение оценки момента появления скачка $\hat{\tau}^{(0)}$ подбиралось для каждой наблюдаемой реализации, исходя из критерия минимизации доли неправильной классификации для модели бинарного выбора. Проводилось $M = 10$ итераций в схеме EM алгоритма для сходимости оценок параметров.

Моделирование позволило сделать выводы, что точность оценивания параметров модели с помощью исследуемого алгоритма зависит от того, как сильно различаются значения параметров в разных режимах работы, от уровня шумов в рассматриваемой модели, от числа наблюдений и других факторов. Приведем результаты моделирования для конкретных значений параметров в модели (6): $\alpha_0 = 0$, $\gamma_0 = d$, $\alpha_1 = d$, $\gamma_1 = 2d$; $T = 1000$. Для вычисления оценок момента скачка $\hat{\tau}$ использовался критерий максимума апостериорной вероятности:

$$\hat{\tau} = \underset{\tau}{\operatorname{argmax}} W_{\tau}(\tau; \hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, T).$$

Кроме того, с помощью $W_{\tau}(\tau; \hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, T)$ вычислялась также апостериорная дисперсия момента появления скачка $D_{\tau}(T; \hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)$. На рис. 1, 2 представлены графики соответственно средних значений смещений вырабатываемой оценки $\Delta = \hat{\tau} - \tau_0$ и апостериорных среднеквадратичных отклонений $\delta = \sqrt{D_{\tau}(T; \hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)}$ в зависимости от истинного момента появления скачка τ_0 при различных величинах параметра d , изменяющихся от 0,1 до 100. Для иллюстрации на рис. 3 представлен график апостериорных вероятностей $W(\tau) = \overline{W_{\tau}(\tau; \hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, T)}$, вырабатываемых алгоритмом для исследуемой модели при $\alpha_0 = 0$, $d = 1$, $\gamma_0 = 1$, $\alpha_1 = 1$, $\gamma_1 = 2$, $\tau_0 = 400$. Верхняя черта при вычислении Δ , δ и апостериорных вероятностей $W(\tau)$ означает усреднение, которое проводилось с помощью генерации и обработки 100 независимых реализаций в модели (2), (6).

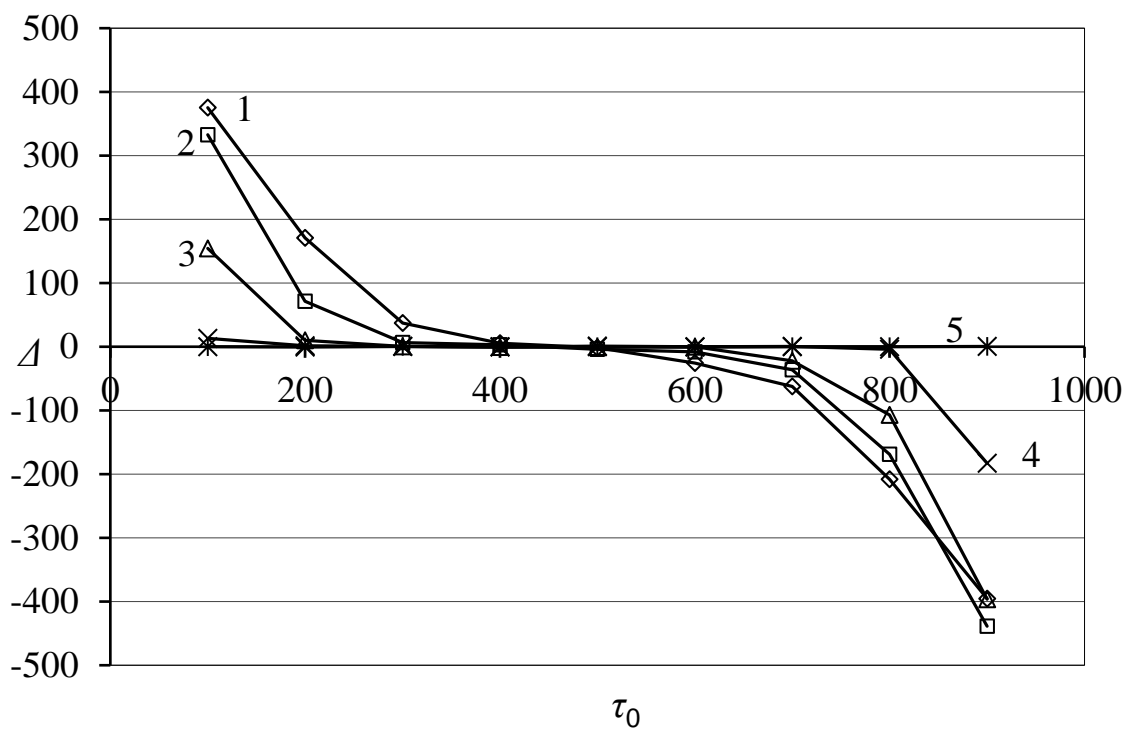


Рис.1. Зависимость смещения оценки Δ от истинного момента появления скачка τ_0 . 1: $d = 0,1$; 2: $d = 0,2$; 3: $d = 1$; 4: $d = 10$; 5: $d = 100$

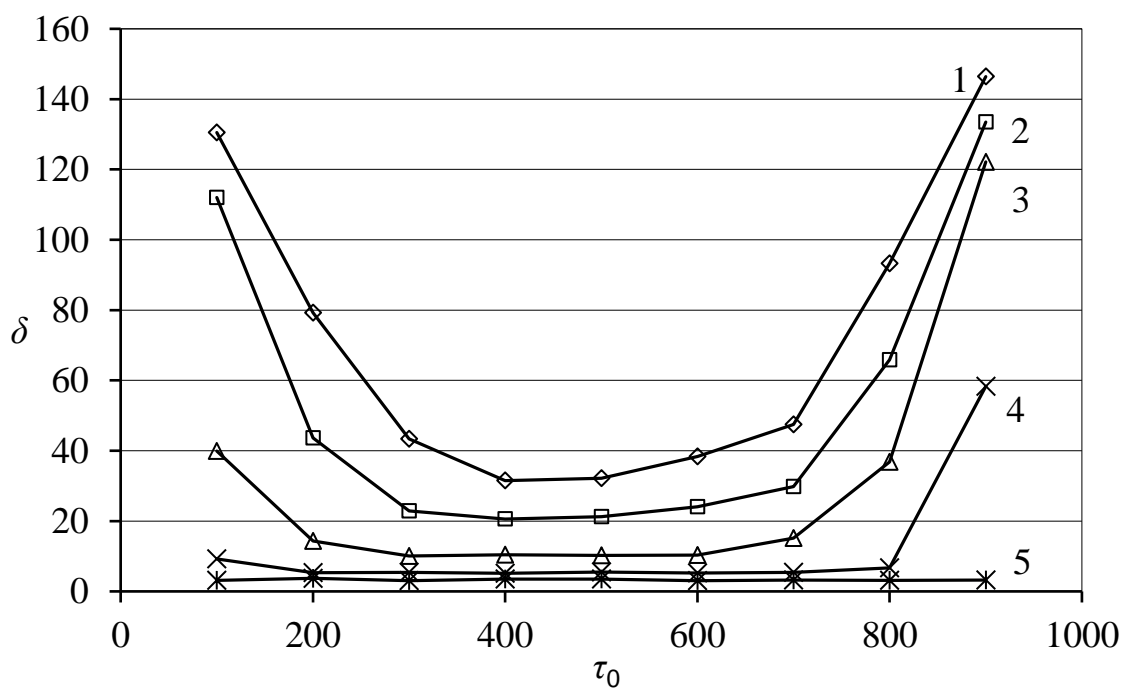


Рис.2. Зависимость среднеквадратичного отклонения δ от момента появления скачка τ_0 . 1: $d = 0,1$; 2: $d = 0,2$; 3: $d = 1$; 4: $d = 10$; 5: $d = 100$

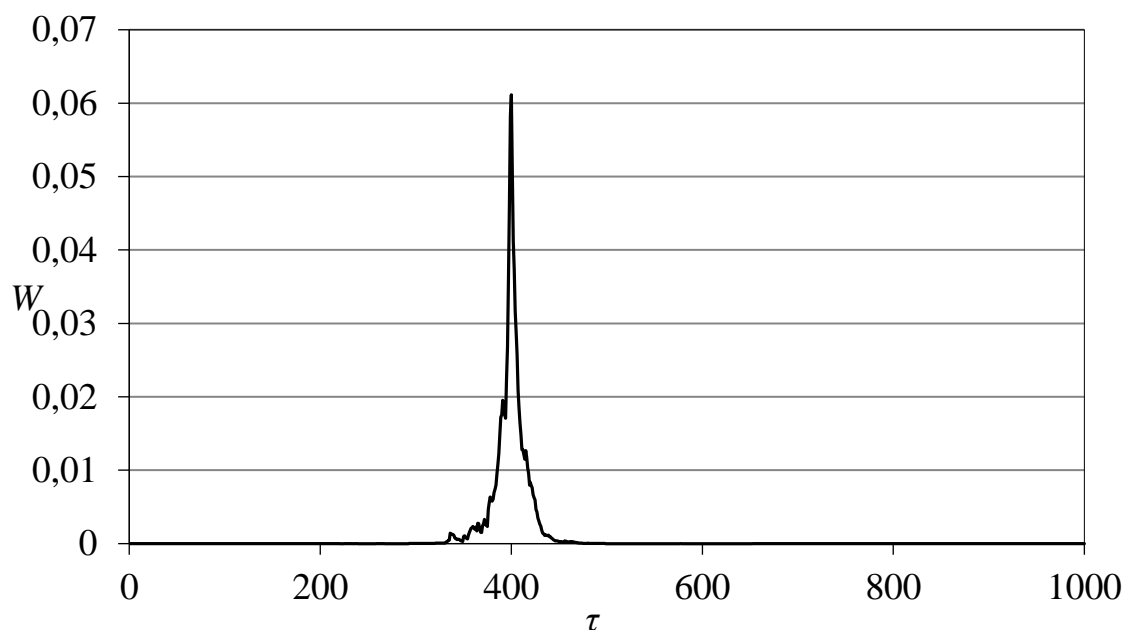


Рис.3. График зависимости апостериорной вероятности $W(\tau)$ от τ при $\alpha_0 = 0$, $\gamma_0 = 1$, $\alpha_1 = 1$, $\gamma_1 = 2$, $\tau_0 = 400$

Как видно из рис. 1, 2 при увеличении параметра d , то есть при увеличении соотношения сигнал/шум в рассматриваемой модели смещение оценки Δ и среднее квадратичное отклонение δ стремятся к нулю, что свидетельствует об асимптотической несмещенности и состоятельности вырабатываемых оценок момента появления скачка τ . Но, если истинный момент появления скачка τ_0 расположен слишком близко к началу или к концу интервала наблюдения $[1, T]$, то точность оценивания снижается, так как становится недостаточно данных для оценивания параметров модели.

Проведенное компьютерное моделирование ряда тестовых примеров подтверждает работоспособность предлагаемого алгоритма оценки параметров моделей бинарных регрессий с учетом изменений параметров в случайный момент времени. Точность оценивания зависит от отношения сигнал/шум в конкретных рассматриваемых задачах. При этом исследуемый алгоритм позволяет находить не только оценки, а целиком апостериорные распределения вероятности моментов появления скачков τ , которые содержат более полную информацию о случайных величинах τ и могут быть полезными при анализе качества оценивания.

Список использованной литературы:

1. Hinkley D. V., Hinkley E. A. Inference about the change-point in a sequence of binomial variables / D. V. Hinkley, E. A. Hinkley // *Biometrika*. – 1970. – Vol. 57. – No. 3. – P. 477-488.
2. Smith A. F. M. A Bayesian approach to inference about a change-point in a sequence

of random variables // *Biometrika*. – 1975. – Vol. 62. – No. 2. – P. 407-416.

3. Pettitt, A. N. A Simple Cumulative Sum Type Statistic for the Change-Point Problem with Zero-One Observations // *Biometrika*. – 1980. – Vol. 67. – No. 1. – P. 79-84.

4. Обнаружение изменения свойств сигналов и динамических систем / Ред. М. Бассвиль, А. Банвениста. – М. : Мир, 1989. - 278 с.

5. Chen J., Gupta A. L. Parametric Statistical Change Point Analysis. With Applications to Genetics, Medicine, and Finance. Second Edition. 2012. Springer Science+Business Media.

6. Brodsky B. Change-Point Analysis in Nonstationary Stochastic Models. 2017. Taylor & Francis Group.

7. Khodadadi A. Change-point Problem and Regression: An Annotated Bibliography / Khodadadi A., Asgharian M. // COBRA Preprint Series. Nov. 2008. Working Paper 44.

8. Tze-San Lee. Change-Point Problems: Bibliography and Review // *Journal of Statistical Theory and Practice*. – 2010. – V. 4. – No. 4. – P. 643-662.

9. Aminikhanghahi S. A Survey of Methods for Time Series Change Point Detection / Aminikhanghahi S., Cook D. J. // *Knowledge and Information Systems*. – 2017. – V. 51. – Iss. 2. – P. 339-367.

10. Dempster A.P. Maximum Likelihood from Incomplete Data via the EM Algorithm / A.P. Dempster, N.M. Laird, D.B. Rubin // *Journal of the Royal Statistical Society. – Series B (Methodological)*. – Vol. 39. – No. 1. – P. 1-38.

Сулова С.В.¹, Фурманов К.К.²
Москва, НИУ ВШЭ¹, ЦЭМИ РАН²

КАК ОТПУГНУТЬ КЛИЕНТА И ПОЛУЧИТЬ ПРИБЫЛЬ

В ряде экономических моделей особое внимание уделяется фильтрации – действиям экономических агентов, косвенным образом препятствующих неблагоприятному отбору. Так, работодатель может поставить барьер для трудоустройства в виде требования образования, которое может не пригодиться на работе непосредственно, но благодаря этому требованию отсеиваются малопродуктивные кандидаты, для которых издержки получения образования относительно высоки ([1], [2]). Как правило, фильтрация моделируется в рамках теории игр: работодатель делает ходы так, чтобы выигрышной стратегией желательных кандидатов было поведение, отличающее их от нежелательных.

Настоящий доклад представляет попытку описания процесса фильтрации в рамках теории массового обслуживания. Мы рассматриваем систему, в которую поступают заявки (клиенты) двух типов, причём заявки первого типа приносят большую прибыль, чем заявки второго типа. Мы показываем, что если заявки второго типа нетерпеливы (или менее терпеливы, чем заявки первого типа) и отказываются от обслуживания, когда предполагаемое время ожидания обслуживания слишком велико, администрация системы может увеличивать прибыль за счёт замедления обслуживания и искусственного создания очереди. При этом нетерпеливые и относительно невыгодные клиенты будут отказываться присоединяться к очереди, освобождая место для относительно выгодных и терпеливых.

Описание модели. Рассмотрим механизм фильтрации в простейшей системе массового обслуживания – M/M/1/2 согласно нотации Кендалла. Это система с простейшим потоком входящих заявок, показательно распределённым временем обслуживания, одним каналом обслуживания и ёмкостью в две заявки (т.е. очередь вмещает не более одной заявки, в это время вторая заявка обслуживается).

Каждая из поступающих заявок независимо от прочих принадлежит к одному из двух типов. Заявки первого типа при поступлении входят в систему, если очередь не переполнена. Каждая такая заявка приносит единицу прибыли (допустима также случайная величина прибыли – тогда её математическое ожидание равно единице). Заявки второго типа отличаются нетерпеливостью типа «balking» [3]: они входят в систему, если это позволяет ёмкость – т.е. очередь не переполнена – и если математическое ожидание времени нахождения в очереди не превышает допустимый для этих заявок предел θ . Каждая заявка второго типа приносит прибыль r , если входит в

систему. Заявки, потерянные из-за ограничения ёмкости или из-за нетерпения, прибыли не приносят.

Обозначим интенсивность входящего потока заявок λ , а долю заявок первого типа (терпеливых) s . Тогда среднее число заявок первого типа, поступающих за единицу времени, равно λs , а заявок второго типа – $\lambda(1 - s)$. Так как мы свободны в выборе единицы измерения времени, положим без ограничения общности $\lambda = 1$. В этом случае приведённая интенсивность входящего потока (отношение интенсивности входящего потока к интенсивности обслуживания) совпадает со средним временем обслуживания – обозначим эту величину ρ . Будем считать, что время обслуживания не зависит от типа заявки.

Стационарное распределение числа заявок в системе. Система описывается процессом размножения и гибели с тремя возможными состояниями – по числу заявок в системе: 0, 1 и 2. Выражения, описывающие стационарное распределение, зависят от соотношения среднего времени обслуживания ρ и максимально допустимого ожидаемого времени в очереди для нетерпеливых заявок θ .

Время в очереди для только что вставшей в очередь заявки имеет то же распределение, что и остаточное время, которое потребуется для завершения работы над обслуживаемой в текущий момент заявкой. По свойству отсутствия последствия показательного распределения это время имеет показательное распределение с математическим ожиданием ρ . Таким образом, нетерпеливые заявки будут присоединяться к очереди в случае $\theta \geq \rho$ и уйдут без обслуживания при $\theta < \rho$.

Случай 1: $\theta \geq \rho$. Все заявки входят в систему, если позволяет ёмкость. Это классическая система M/M/1/2 с хорошо известным распределением числа заявок (см. например, [4]):

$$p_0 = p_1 = p_2 = \frac{1}{3}, \quad \rho = 1;$$

$$p_j = \frac{(1-\rho)\rho^j}{1-\rho^3}, \quad j = 0,1,2, \quad \rho \neq 1.$$

Здесь p_j – вероятность пребывания системы в состоянии j в стационарном режиме, совпадает с долей времени в долгосрочном периоде, в течение которого в системе находится j заявок.

В дальнейшем удобнее будет использовать единое выражение для вероятностей, доступное в нашем случае благодаря точно известной ёмкости системы в две заявки:

$$p_j = \frac{\rho^j}{1+\rho+\rho^2}, \quad j = 0,1,2. \quad (1)$$

Случай 2: $\theta < \rho$. Заявки второго типа не соглашаются стоять в очереди и входят в систему, только когда она свободна. Это также вариант процесса

размножения и гибели, но в отличие от классической системы М/М/1/2 здесь интенсивности «рождений» зависят от текущего состояния системы – графы интенсивностей переходов для обоих случаев представлены на рис. 1. Благодаря нормировке $\lambda = 1$, интенсивность обслуживания («гибели» заявки) обратна приведённой интенсивности входящего потока ρ .

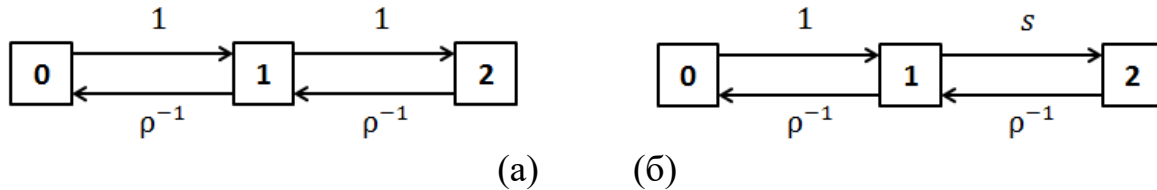


Рис.1. Графы интенсивностей переходов между состояниями СМО в случаях (а) $\theta \geq \rho$ и (б) $\theta < \rho$.

Пользуясь выражениями для стационарного распределения процессов размножения и гибели, получаем:

$$p_1 = p_0 \rho, \quad p_2 = p_1 s \rho = p_0 s \rho^2.$$

Найдём p_0 из условия $p_0 + p_1 + p_2 = 1$:

$$p_0(1 + \rho + s\rho^2) = 1$$

$$p_0 = \frac{1}{1 + \rho + s\rho^2} \quad (2)$$

Отсюда получаем стационарные вероятности остальных состояний:

$$p_1 = \frac{\rho}{1 + \rho + s\rho^2} \quad (3)$$

$$p_2 = \frac{s\rho^2}{1 + \rho + s\rho^2} \quad (4)$$

Ожидаемая прибыль. Прибыль приносят только те заявки, которые входят в систему – не теряются из-за ограничения ёмкости или нетерпения. Как следствие, заявки первого типа приносят прибыль тогда, когда по прибытии застают систему без очереди (0 или 1 заявка в системе). По свойству PASTA простейшего потока (Poisson Arrivals See Time Averages – см., например, [5]) это происходит с вероятностью $p_0 + p_1$, так что среднее число не потерянных заявок первого типа за единицу времени составляет $\lambda s(p_0 + p_1)$ и совпадает с ожидаемой прибылью за единицу времени от заявок первого типа. При $\lambda = 1$ получаем выражение для этой прибыли:

$$\pi_1 = s(p_0 + p_1).$$

Индекс «1» здесь соответствует типу заявок.

Заявки второго типа обязательно приносят прибыль, если поступают в пустую систему (что происходит с вероятностью p_0), и не приносят, если система заполнена (вероятность p_2). Если канал обслуживания занят, но очереди нет, то заявка второго типа создаст очередь и принесёт прибыль при $\theta \geq \rho$ и покинет систему при $\theta < \rho$. Учитывая, что каждая такая заявка

приносит прибыль r , получаем выражение для ожидаемой прибыли от заявок второго типа за единицу времени:

$$\pi_2 = \begin{cases} r(1-s)(p_0 + p_1), & \theta \geq \rho; \\ r(1-s)p_0, & \theta < \rho. \end{cases}$$

Чтобы избежать ошибок при истолковании формул для ожидаемой прибыли, надо помнить, что вероятности p_0, p_1, p_2 и сами зависят от соотношения «предела терпения» θ и среднего времени обслуживания ρ .

Случай 1: $\theta \geq \rho$. Распределение числа заявок задаётся формулой (1), так что выражения для ожидаемой прибыли приобретают вид:

$$\pi_1 = s(p_0 + p_1) = \frac{s(1+\rho)}{1+\rho+\rho^2},$$

$$\pi_2 = r(1-s)(p_0 + p_1) = \frac{r(1-s)(1+\rho)}{1+\rho+\rho^2}.$$

Случай 2: $\theta < \rho$. Распределение числа заявок задаётся формулами (2) – (4). Выражения для ожидаемой прибыли:

$$\pi_1 = s(p_0 + p_1) = \frac{s(1+\rho)}{1+\rho+s\rho^2},$$

$$\pi_2 = r(1-s)p_0 = \frac{r(1-s)}{1+\rho+s\rho^2}.$$

Общая прибыль за единицу времени естественно получается сложением прибылей от заявок первого и второго типа. Будем использовать для неё два обозначения: π_P для случая $\theta \geq \rho$ (индекс P от слова «Patience» – терпение, т.к. в этом случае все заявки терпеливо ждут в очереди) и π_{IP} для случая $\theta < \rho$ (ImPatience – «нетерпение»). В обоих случаях суммарная прибыль выражается с помощью ранее выведенных формул следующим образом:

$$\pi_P = \frac{(1+\rho)(s+r-rs)}{1+\rho+\rho^2} \quad (5)$$

$$\pi_{IP} = \frac{s(1+\rho)+r(1-s)}{1+\rho+s\rho^2} \quad (6)$$

Как отпугнуть клиента: прибыль и время обслуживания. Из формул (5) и (6) следует, что величины π_P и π_{IP} убывают с ростом ρ (для наглядности соответствующие графики приведены на рис. 2, использованные значения прочих параметров: $r = 0.4, s = 0.5$) Таким образом, ожидаемая прибыль отрицательно зависит от времени обслуживания на участках $\rho \in (0; \theta]$ и $\rho \in (\theta; +\infty)$. Это естественно: увеличение времени обслуживания приводит к постоянной загруженности системы и росту доли потерянных заявок. Интересно то, что на рис. 2 начиная со средней длительности обслуживания $\rho \approx 0.8$ ожидаемая прибыль в «нетерпеливом» случае $\theta < \rho$ оказывается выше. Таким образом, если предел ожидаемого времени в очереди для

заявок второго типа превышает 0,8, а среднее время обслуживания немного меньше этого предела, то администрация системы может увеличить прибыль, замедлив обслуживание.



Рис.2. Ожидаемая прибыль за единицу времени в случаях $\theta \geq \rho$ (прерывистая линия) и $\theta < \rho$ (сплошная линия) в зависимости от среднего времени обслуживания.

Источник: расчёты авторов по формулам (5), (6)

Действительно, хотя ожидаемая прибыль убывает на множествах $\rho \in (0; \theta]$ и $\rho \in (\theta; +\infty)$, в точке $\rho = \theta$ происходит скачок, который может как понизить, так и повысить прибыль (система переключается с прерывистой линии, изображённой на рис. 2, на сплошную). Этот скачок изображён на рис. 3, где для примера взято предельное время в очереди $\theta = 2$ (прочие параметры – как и для рис. 2).



Рис.3. Скачок прибыли при увеличении времени обслуживания.

Источник: расчёты авторов по формулам (5), (6)

Когда среднее время обслуживания становится настолько велико, что заявки второго типа отказываются стоять в очереди, очередь освобождается для более прибыльных заявок первого типа, что может увеличить прибыль, если только заявки первого типа будут поступать достаточно интенсивно, чтобы компенсировать потерю нетерпеливых заявок.

Заключение. Как следует из примера, изображённого на рис. 3, административная система массового обслуживания может увеличить прибыль за счёт фильтрации относительно неприбыльных заявок при увеличении времени обслуживания. Отметим характеристики системы, которые делают фильтрацию возможной.

1) Относительно невыгодные заявки должны быть нетерпеливы.

2) Если прибыль, которую приносят заявки, положительна, то у системы должна быть ограниченная ёмкость – иначе все заявки первого типа будут обслуживаться вне зависимости от того, соглашаются ли заявки второго типа стоять в очереди. Ограничение ёмкости можно заменить нетерпеливостью заявок первого типа, но тогда они должны быть терпеливее невыгодных заявок второго типа.

3) Если прибыль, которую приносят нетерпеливые заявки, отрицательна, то выгодная фильтрация возможна и в системах с неограниченной очередью – «отпугивание» заявок второго типа само по себе увеличивает прибыль, при этом терпеливые заявки первого типа не будут теряться.

На практике определить удачный момент для увеличения времени обслуживания вряд ли возможно, но на предлагаемую модель можно посмотреть с иной стороны: она показывает, почему ускорение обслуживания может иметь эффект ниже желаемого и даже приводить к снижению прибыли.

Список использованной литературы:

1. Stiglitz, J. E. The Theory of "Screening," Education, and the Distribution of Income // The American Economic Review, 1957, 65(3): 283–300.
2. Аистов, А. В. О фильтрующей роли образования в России // Экономический журнал Высшей школы экономики, 2009, 13(3): 452–481.
3. Haight, F.A. Queueing with balking // Biometrika, 1957, 44(3): 360–369.
4. Shortle, J.F., Thompson, J.M., Gross, D., Harris, C.M. Fundamentals of Queueing Theory. 5thed. Wiley, 2018.
5. Ross, S.M. Introduction to Probability Models. 10thed. Elsevier, 2010.

Филатов А.Ю., Абросимова В.А., Черных Д.Г.
Владивосток, ДВФУ

СЕРЫЕ РЫНКИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, проект № FZNS-2023-0016 «Устойчивое развитие региона: эффективные экономические механизмы организации рынков и предпринимательские компетенции населения в условиях неопределенности (баланс безопасности и риска)».

Термин «неформальная экономика» был предложен Кейтом Харт [1], который проводил исследования в странах третьего мира, а именно после наблюдений за предпринимательской деятельностью населения Аккры он выделил три типа доходов внутри неформального сектора [1]:

1. Формальные доходы (заработная плата в государственных и частных компаниях, трансферные платежи).

2. Законные неформальные доходы (таковые характеризуются занятостью в первичном, вторичном, третичном секторах, а также производством услуг и получением частных трансферных платежей)

3. Незаконные неформальные доходы (получаемые от нелегальных услуг и трансферов).

То есть изначально понятие «неформальности» экономики относилось к понятию самозанятости, однако позже оно стало синонимом «бедности», так как характеризовалась легким входом на рынок, небольшими масштабами производства, трудоемкий производством и нерегулируемыми конкурентными рынками [2]. В индустриально развитых странах границы неформального сектора весьма размыты: некоторые ученые относят к нему «действия хозяйственных агентов, которые не вписываются в установленные институциональные правила или лишены институциональной защиты» [1], другие – «все виды деятельности, которые связаны с получением дохода и регулируются не государством, а социальной средой» [3], однако оба определения говорят о широкой распространенности данного явления, влиянии его на все сферы жизни общества.

Существует классификация хозяйственной деятельности, иллюстрирующая различия между формами скрытой экономики, основанная на трех категориях – формальной, неформальной и нелегальной деятельности [1]. Основным критерием нелегальности является запрещенность на законодательном уровне конечного продукта, а не только его производства. Формальная и неформальная деятельность различаются именно характером производства и обмена незапрещенной продукции или оказания услуг, то есть

законная продукция может быть произведена в полном соответствии с установленными государством правилами (формальная деятельность) или в обход их (неформальная деятельность).

Еще одним явлением, попадающим под определение неформальной экономики, является самообеспечение [4]. Основной целью самообеспечения является достижение независимости от рынка товаров и услуг путем самостоятельного производства благ. Следовательно подобная деятельность не является противозаконной, а потому не относится к наиболее распространенным определениям области действия неформальной экономики. Таким образом, варианты определения «неформальности» экономики могут различаться по набору типов хозяйственной деятельности, относящейся к ней, однако указывают на значительное влияние социальных сил на ведение подобного рода деятельности, являющиеся одновременно и ограничителем, и гарантом стабильности. Был сформулирован исследовательский вопрос: «Какова структура комплексного метода, позволяющего проанализировать проблематику серых рынков с позиции экономического поведения потребителя региона ДФО?»

Развитие неформальной экономики служит отражением нескольких ярких парадоксов, выявленных А. Портесом [2]. Первый парадокс заключается в том, что неформальная экономика, с одной стороны, близка к модели свободного функционирования рыночных сил, а с другой стороны – очень сильно укоренена в сетевых социальных связях, покоится на отношениях солидарности и взаимного доверия. В ситуации неформального обмена доверие порождается как общей идентичностью и схожими установками, так и предположением, что мошенничество будет наказано путем исключения нарушителя из его ключевых социальных сетей, что является наиболее эффективной радикальной санкцией, присущей данному виду экономики.

Второй парадокс неформальной экономики заключается в том, что во многом ее развитие порождается самим расширением зоны формального регулирования. Получается, что введение формальных правил приводит к прямо противоположному результату. Порядок порождает беспорядок, а формальная экономика сама порождает свою неформальную сторону. Третий же парадокс неформальной экономики заключается в том, что чем пристальнее и жестче становится государственный контроль над хозяйственными процессами, тем большая доля хозяйственной деятельности выпадает из поля зрения властей.

Одним из самых явных проявлений неформальной экономики является деятельность челноков (торговцев товарами широкого потребления, самостоятельно доставляющими и реализующими товар). Особенно широко распространено данное явление на территории Благовещенска, который находится у границы с КНР, по соседству с городом Хэйхэ [5]. Упадок основных отраслей производства и, как следствие, отток населения, в совокупности с выгодным для торговли географическим положением определили

основной тип деятельности жителей Благовещенска, а благодаря различным возможностям свободного, не регулируемого рыночного обмена с КНР, в период 1990-х годов образовался устойчивый механизм челночной торговли, выгодный для обеих сторон, участвующих в нем. Так, к началу 2000-х годов оформились стабильные неформальные рыночные правила, по которым осуществлялась экономическая деятельность [6]. Особенностью такой модели установленных экономических правил в ДФО является то, что основные доходы от приграничной деятельности разделены между множеством мелких частных фирм, осуществляющих розничную торговлю. Так, на Дальнем Востоке сложилась традиционная модель приграничного сотрудничества азиатского типа – значительный разрыв между «зарегистрированной и латентной коммерцией» [7].

Ввиду отсутствия формульных правил регулировки международного экономического взаимодействия приграничных районов процесс открытости институтов торговли был произведен не в соответствии изменениям формальных правил, а в результате реакции экономических агентов на «институциональные изменения» [8]. Обмен товарами и услугами на Дальнем Востоке регулировался внутренними социальными установками, в некоторых случаях идущими вразрез формализованным нормам ведения экономической деятельности.

Для более подробного анализа уровня укорененности неформальных методов ведения торговли необходимо оценить степень доверия потребителей к неформальным и формальным рынкам. Дизайн эксперимента построен по аналогии серой сделки, с учетом критериев незаконности, наказуемости теневой экономической деятельности, а также асимметрии информации [9].

Дизайн эксперимента выполнен на платформе oTree, предназначенной для проведения онлайн-экспериментов. Структура эксперимента состоит из двух этапов: игры и опроса участников. Опрос участников создан с целью выявления предпочтений в выборе характеристик дистрибьюторов товаров и поставщиков услуг. Полную структуру опроса можно найти в Аппендиксе А.

Игра состоит из модификации модели «trust game», она ориентирована на выявление предпочитаемых характеристик экономического взаимодействия [10]. В данном случае аналогом «цены покупки» является сумма, отправленная Участником А. «Качество продукта» же в денежном эквиваленте определяется суммой, полученной Участником А обратно. На первом этапе Участник А выбирает один из типов контрактов:

1. Фиксированный контракт. Участник А выбирает количество эю, которое он отправит Участнику В. Участник А гарантированно получает от 80% до 140% от суммы, отправленной Участнику В. Участник В получает аналогичную сумму. Выигрыши равняются суммам, которые остались у Участников к концу игры.

2. Договорной контракт. Участник А определяет количество эю, которое он отправит участнику В. Участник В, получив это количество эю, умноженное на значение мультипликатора (2), решает, какую сумму ему отправить обратно Участнику А.

Первый этап состоит из 5 итераций. Выигрыши Участников равняются суммам, оставшимся у них на конец игры. На втором этапе эксперимента (3 итерации) добавляются открытые данные по среднему значению процента возврата Участников В в качестве репутационных издержек. После игры Участникам предлагается пройти опрос.

Были предложены следующие гипотезы:

1. Участники А, склонные к пользованию услугами серых рынков, чаще будут предпочитать договорный контракт фиксированному;
2. Участники В, склонные к пользованию услугами серых рынков, чаще будут учитывать репутационные издержки второго раунда;
3. Для Участников А, склонных к пользованию услугами серых рынков, в среднем договорный контракт окажется доходнее фиксированного.

На основе других исследовательских работ, посвященных изучению серых рынков на Дальнем Востоке, был выбран анонимный способ взаимодействия Участников, чтобы определить склонность жителей ДФО к ведению неформальной экономической деятельности. Мы предполагаем, что именно такой способ взаимодействия позволит определить непосредственное желание Участников получить большую выгоду при наличии риска быть наказуемыми, а потому фактор социальной укорененности неформальной деятельности здесь имеет косвенный характер.

Таким образом, результаты эксперимента предполагают выявление наличия склонности к ведению неформальной экономической деятельности в регионах с развитым ее сектором, а также полученные данные позволят определить, является ли распространенность теневой экономики вынужденным условием действий участников рынка или же такие условия создаются в том числе при желании самих участников.

Аппендикс А

1. Укажите Ваш пол и возраст;
2. Оцените свой уровень дохода;
3. Оформлена ли Ваша основная работа (занятие) официально трудовым соглашением (договором, контрактом, трудовой книжкой)?
4. Насколько часто Вы совершаете покупки в небольших частных магазинах?
5. Насколько часто Вы совершаете покупки на рынках?
6. Как часто Вы посещаете магазины крупных торговых сетей?
7. Насколько часто Вы совершаете покупки в социальных сетях?
8. Как часто Вы приобретаете товары на интернет-платформах с получением электронного или бумажного чека?

9. Как Вы думаете, почему люди работают (имеют доходное занятие) без официального оформления?

10. Предположим, что вы получаете полностью или частично неофициальные доходы, что бы вы сделали в случае получения штрафа от налоговой службы за данную деятельность?

11. Какую долю товаров и услуг Вы оплачиваете неофициально?

12. Какие меры, по вашему мнению, могли бы способствовать сокращению неофициальной занятости в регионе?

13. Как Вы считаете, какая доля населения Приморского края трудоустроена неофициально?

14. По Вашему опыту, насколько отличается цена (качество) продукции у неофициальных продавцов в сравнении с полностью официальными?

15. Как Вы считаете, как часто существует риск быть обманутым (в цене или качестве) при приобретении товаров или услуг не у официально зарегистрированных продавцов?

Список использованной литературы:

1. Hart K. Informal Economy // The New Palgrave: A Dictionary of Economics. L., 1987. Vol. I.

2. Алехандро Портес. Неформальная экономика и ее парадоксы: Перевод М.С. Добряковой. // Западная экономическая социология.

3. Castells M., Portes A. World Underneath: The Origins, Dynamics, and Effects of the Informal Economy // The Informal Economy: Studies in Advanced and Less Developed Countries / A. Portes, M. Castells, and L.A. Benton (eds.). Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press, 1989.

4. Gershuny J.I. The Informal Economy: Its Role in Industrial Society // Futures. 1979. Vol. 11. February.

5. Ryzhova N. Informal economy of translocations. The case of the twin city of Blagoveshensk-Heihe // Inner Asia. 2008. Vol.10. №2.

6. Татьяна Николаевна Журавская. «Серый» импорт на российско-китайской границе: что нового? // Экономическая социология, 2011. Т 12. №5.

7. Интеграция экономических мигрантов в регионах России: формальные и неформальные практики / коллект. монография под ред. Рыжовой Н.П., Иркутск: Оттиск, 2009.

8. Черная И. П. Приграничное сотрудничество как конкурентный ресурс регионов ДВФО // Региональная экономика: теория и практика, 2007. №7.

9. Smith V. L., van Boening M. V., Wellford C. P. Dividend timing and behavior in laboratory asset markets // Economic Theory. — 2000. — No.16. — P. 567–583

10. Berg, J., Dickhaut, J., and McCabe, K. Trust, Reciprocity, and Social History // Games and Economic Behavior – 1995 - №10, 122–142.

Филатов А.Ю.
Владивосток, ДВФУ

ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ МОДЕЛЬ ЦЕНОВОЙ ОЛИГОПОЛИИ С ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫМ ПРОДУКТОМ

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, проект № FZNS-2023-0016 «Устойчивое развитие региона: эффективные экономические механизмы организации рынков и предпринимательские компетенции населения в условиях неопределенности (баланс безопасности и риска)».

1. Введение

На большинстве рынков потребительских товаров не существует идентичных товаров с точки зрения потребителей. Даже если физические свойства едва различимы, брендинг, различия в качестве обслуживания и сервиса, пространственное размещение точек продажи приводит к тому, что продукты дифференцированы [Belleflamme, Peitz, 2015].

В базовой модели пространственного размещения товара [Hotelling, 1929] был анонсирован принцип минимальной дифференциации, утверждающий, что магазины в линейном городе будут концентрироваться в его центре. Клод Апремон, Яскольд Габжевич и Жак Тисс опровергли этот результат [d'Aspremont, Gabszewicz, Thisse, 1979] при допущении о возможности как пространственной, так и ценовой дифференциации.

Для оценивания спроса применялись как классические детерминированные модели, так и модели дискретного выбора [Anderson, De Palma, Thisse, 1992]. Эмпирике этого вопроса посвящено, в частности, исследование [Nevo, 2000]. При этом в большинстве моделей горизонтальной дифференциации с симметричными фирмами результатом является симметричное равновесие. Любая асимметрия, как правило, связывается либо с неоднородностью фирм по издержкам, либо с вертикальной дифференциацией, как в работах [Gabszewicz, Thisse, 1980] и [Shaked, Sutton, 1982], где фирмы на первом этапе выбирают качество продукта, а на втором цену.

В то же время на практике мы часто видим неоднородность цен на полностью однородный по всем показателям, кроме пространства, продукт. И не всегда она объясняется моделями ценовой дисперсии, подобных тем, что были разработаны в работе Хэла Вэриана [Varian, 1980], поскольку неполнота информации – не единственный фактор, приводящий к подобному исходу.

В классической модели ценовой олигополии с дифференцированным продуктом продажи каждой фирмы отрицательно зависят от собственной цены и положительно зависят от всех цен конкурентов:

$$q_i = a - bp_i + \sum_{j \neq i} cp_j.$$

Эта модель, учитывающая наличие заменителей, работает лучше простейшей $q_i = a - bp_i$. Однако ее недостатком является то, что суммарный спрос одинаково реагирует на снижение цены как в дешевых, так и в дорогих фирмах:

$$Q = \sum q_i = na - (b - (n - 1)c) \sum p_i.$$

В то же время интуитивно понятно, что расширение рынка происходит в первую очередь при снижении цены в дешевой фирме, ориентированной на менее обеспеченных людей [Филатов, 2009а]. Понижение же цены в дорогой фирме приводит к перераспределению покупателей между фирмами.

Микроэкономическое обоснование зависимости суммарного спроса от «нижней» цены (минимальной цены среди всех участников рынка), основанное на пространственной модели линейного города (рис.1а), приводилось в [Филатов, 2009б]. Недавние симуляции распределения покупателей между точками продажи в зависимости от установленных цен и готовности платить θ в двумерной модели (рис.1б) также приводят к тому же выводу.

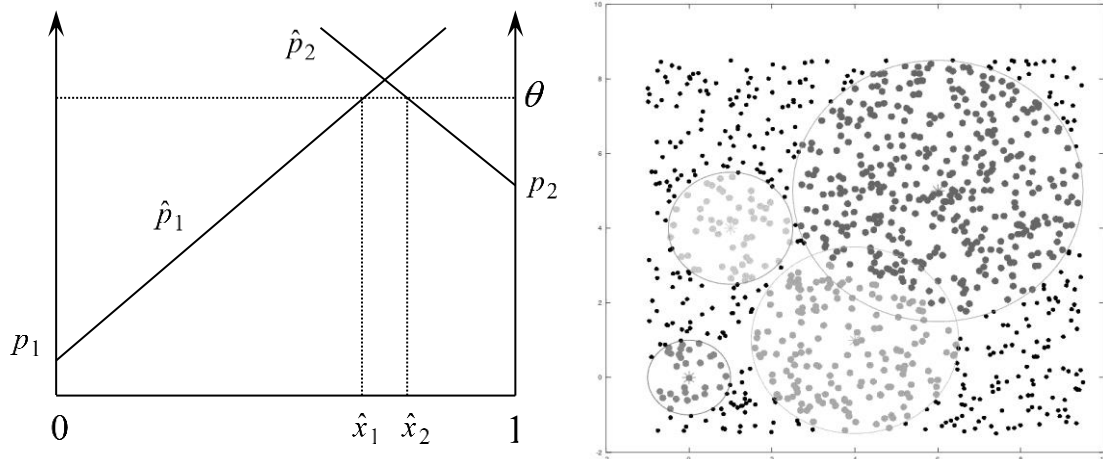


Рис.1. Распределение покупателей между точками продажи

Возникает вопрос, к каким эффектам это может привести рынок. Формализуем сделанное предположение.

2. Базовая модель

Пусть на рынке присутствуют n одинаковых фирм, производящих продукцию с издержками c . Нумерацию осуществим так, что минимальная цена будет наблюдаться в первой фирме. Суммарный спрос на рынке тогда составит $Q = a - bp_1$, $p_1 = \min_{i=1, \dots, n} p_i$

Если все фирмы устанавливают одинаковые цены, то спрос делится поровну между ними. В то же время при повышении цены в j -фирме на каждый рубль объем продаж в ней сокращается на величину $b\Delta$, а у каждого из $(n - 1)$ конкурентов увеличивается на $b\Delta/(n - 1)$. Тогда зависимость

спроса от цен, отличаясь для самой дешевой фирмы, выглядит следующим образом

$$q_1 = \frac{1}{n} \left(a - (n\Delta + 1)bp_1 + \frac{n\Delta}{n-1} b \sum_{j=2}^n p_j \right),$$

$$q_i = \frac{1}{n} \left(a + \left(\frac{n\Delta}{n-1} - 1 \right) bp_1 + \frac{n\Delta}{n-1} b \sum_{j=2, j \neq i}^n p_j - n\Delta bp_i \right), i = 2, \dots, n.$$

Построив кривые реакции для каждой фирмы и решив систему уравнений

$$\begin{cases} p_1(p^*) = \frac{a + (n\Delta + 1)bc + n\Delta bp^*}{2b(n\Delta + 1)}, \\ p^*(p_1) = \frac{\frac{n-1}{n} \frac{a}{b} + (n-1)\Delta c + \frac{n\Delta - n + 1}{n} p_1}{n\Delta}. \end{cases}$$

получим равновесие:

$$p_1 = c + \frac{a/b-c}{n\Delta+1+n/(2n-1)}, \quad p^* = c + \frac{a/b-c}{n\Delta} - \frac{2(a/b-c)/(2n-1)}{n\Delta^2+\Delta+n\Delta/(2n-1)},$$

$$q_1 = \frac{1}{n} \left(a - (n\Delta + 1)bp_1 + n\Delta bp^* \right), \quad q^* = \frac{1}{n} \left(a + \left(\frac{n\Delta}{n-1} - 1 \right) bp_1 - \frac{n}{n-1} \Delta bp^* \right).$$

Здесь звездочками обозначены равновесные цены и объемы всех фирм, кроме единственной отличающейся от всех наиболее дешевой:

$$p_2 = p_3 = \dots = p_n = p^*, \quad q_2 = q_3 = \dots = q_n = q^*.$$

Рассмотрим несколько возможных вариантов значений величины Δ . Первый вариант $\Delta \equiv 1$ означает, что изменение цены в любой из фирм приведет к изменению объема ее продаж, не зависящему от количества конкурентов. В то же время при большом числе фирм на рынке влияние на каждого из конкурентов становится малым.

Второй вариант (противоположная крайность) $\Delta = n - 1$ приводит к тому, что увеличение числа конкурентов резко усиливает реакцию потребителей на изменение цены одного из них. В этом случае продажи каждого из $(n - 1)$ конкурентов изменяются на фиксированную величину, вне зависимости от их числа. Следовательно, продажи самой фирмы меняются прямо пропорционально количеству конкурентов.

Третий, промежуточный вариант $\Delta = 2(n - 1)/n$, с одной стороны, предполагает усиление реакции потребителя на изменение цены в одной из фирм при увеличении числа конкурентов, но с другой – для конкурентного рынка (при $n \rightarrow \infty \Delta \rightarrow 2$) влияние всего вдвое сильнее, чем в случае дуополии (при $n = 2 \Delta = 1$). Дополнительным обоснованием для третьего варианта является тот факт, что если все дорогие фирмы ведут единую ценовую политику $p_2 = p_3 = \dots = p_n = p^*$, то функция спроса на их продукцию

$$q^* = (a + bp_1 - 2bp^*)/n$$

идентична случаю 2 фирм. В частности, при любой зафиксированной цене дешевой фирмы ее конкуренты полностью теряют рынок (q^* обращается в ноль) при одной и той же цене, не зависящей от их количества.

Анализ полученных формул и расчеты на численных примерах демонстрируют, что

1. Рост числа фирм на рынке приводит к снижению и выравниванию цен, снижению и выравниванию прибылей фирм (в том числе, суммарной), однако даже при большом количестве фирм все они в состоянии получать прибыль.

2. Увеличение значения Δ , что означает усиление реакции потребителя на разницу цен ($\Delta \rightarrow \infty$ приводит к классической модели Бертрана), ведет к более быстрому снижению и выравниванию цен, сокращению и выравниванию прибылей фирм. В то же время даже при большом, но конечном значении Δ фирмы в состоянии получать прибыль.

Рассмотренная модель имеет некоторые общие черты с моделью олигополии Курно с поправкой на то, что в ней стратегическими переменными являются не объемы продаж, а цены. Соответственно можно рассмотреть и ценовой аналог модели Штакельберга.

Однако прежде чем перейти к исследованию модифицированных моделей, необходимо убедиться в том, что не произойдет «инверсии фирм»: при достаточно высокой цене первой фирмы кому-то из конкурентов будет экономически выгодно занять ее место, выиграв в объеме продаж сильнее, чем потеряв в удельной прибыли. Первая фирма будет стараться не допустить подобной ситуации.

3. Инверсия фирм

Определим, при каких ценах первая фирма может гарантировать себе место самой дешевой. Пусть ее цена составляет p_1 . Тогда оптимальной ценой остальных олигополистов будет $p^*(p_1)$. При этом каждый из них будет продавать продукцию в объеме $q^*(p_1, p^*(p_1))$, а прибыль составит

$$\pi^* = (p^*(p_1) - c) q^*(p_1, p^*(p_1)).$$

Если кто-то из дорогих конкурентов решит занять место дешевой фирмы, продавая продукцию по цене \underline{p}^* , а остальные фирмы оставят цены на прежнем уровне, то ее объем продаж составит

$$\underline{q}^* = \frac{1}{n} \left(a - (n\Delta + 1) b \underline{p}^* + n\Delta b p^* - \frac{n\Delta}{n-1} b (p^* - p_1) \right),$$

а прибыль будет равна

$$\underline{\pi}^* = (\underline{p}^* - c) \underline{q}^* = \frac{1}{n} (\underline{p}^* - c) \left(a - (n\Delta + 1) b \underline{p}^* + n\Delta b p^* - \frac{n\Delta}{n-1} b (p^* - p_1) \right).$$

Вычислив производную и приравняв ее к нулю, найдем оптимальную цену:

$$\underline{p}^* = \frac{a/b + (n\Delta + 1)c + n\Delta p^* - \frac{n\Delta}{n-1}(p^* - p_1)}{2(n\Delta + 1)}.$$

Первая фирма будет защищена от подобного развития событий, если будет выполняться условие $\pi^* > \underline{\pi}^*$.

В общем случае зависимость критической цены первой фирмы от числа фирм и реакции рынка на изменение цен имеет довольно сложный вид, однако в каждом конкретном случае легко проверить, может ли произойти инверсия фирм. Также нетрудно численно найти максимальную цену p_1 , при которой первая фирма гарантирует себе место самой дешевой.

Аналогично рассмотрим симметричный случай, когда дешевая фирма повышает цену до значения \bar{p}_1 , а остальные остаются на прежнем уровне p^* . Ее объем продаж вычисляется по формуле

$$\bar{q}_1 = \frac{1}{n} (a + (n\Delta - 1) bp^* - n\Delta b\bar{p}_1),$$

а прибыль

$$\bar{\pi}_1 = (\bar{p}_1 - c) \bar{q}_1 = \frac{1}{n} (\bar{p}_1 - c) (a + (n\Delta - 1) bp^* - n\Delta b\bar{p}_1)$$

будет максимальна при цене

$$\bar{p}_1 = \frac{a + (n\Delta - 1) bp^* + bc n\Delta}{2bn\Delta}.$$

Первая фирма уйдет с дешевого сегмента рынка, если цены конкурентов будут слишком низкими, и потеря части покупателей компенсируется существенным увеличением удельной прибыли: $\bar{\pi}_1 > \pi_1$.

Однако на рынках, находящихся в состоянии равновесия, подобная ситуация, в отличие от предыдущего случая, маловероятна. Легко убедиться, что в полученном в разделе 2 равновесии Нэша для всех трех рассмотренных значений Δ первой фирме выгодно оставаться самой дешевой. Все последующие модели связаны с увеличением прибылей на основе повышения цен, следовательно, в них проверки второго вида инверсии вообще не требуется.

4. Двухуровневая игра

Найдем равновесие Нэша в двухуровневой игре. Исходя из предположения, что все дорогие фирмы (последователи) будут вести себя оптимальным образом, самая дешевая фирма (лидер) максимизирует свою прибыль:

$$\begin{aligned} \pi_1(p_1, p^*(p_1)) &= (p_1 - c)q_1(p_1, p^*(p_1)) = \\ &= (p_1 - c) \frac{1}{n} (a - (n\Delta + 1)bp_1 + n\Delta bp^*(p_1)). \end{aligned}$$

Приравняв к нулю производную и проведя ряд преобразований, получим

$$p_1 = c + \frac{a/b-c}{2+n-n\Delta/(2n-1)}.$$

Остается проверить возможность инверсии первого вида: существенное снижение цены одним из дорогих конкурентов. Как показывают расчеты для приведенного численного примера, при $\Delta \equiv 1$ (потребители слабо реагируют на разницу цен) и $n > 2$ инверсии не произойдет. В то же время, если усиливается значимость цен для потребителя ($\Delta = 2(n-1)/n$ и $\Delta = n-1$), первая фирма не в состоянии поднять цену до указанного уровня из-за риска снижения цены кем-то из конкурентов. Таким образом, цена будет установлена на максимальном уровне, гарантирующем отсутствие инверсии.

Основным нетривиальным выводом, диаметрально противоположным результатам модели Штакельберга, является факт, что хотя лидер, повышая цену, увеличивает свою прибыль, но сильнее свои прибыли увеличивают последователи. Если же последователи каким-то образом в состоянии сигнализировать дешевой фирме о своем нежелании бороться за дешевый ценовой сегмент (гарантируют отсутствие инверсии), то их прибыли увеличиваются еще существеннее.

Симметричный случай дорогого лидера реализуется только в том случае, если все дорогие фирмы гарантируют сохранение единых цен p^* . Поскольку односторонний отказ от данной стратегии в пользу инверсии при высоких ценах экономически выгоден для каждой отдельной фирмы, подобная ситуация возможна только в результате сговора. В то же время такой сговор принесет его участникам существенное увеличение прибылей. Рассмотрим эту ситуацию.

Предполагая, что первая фирма (последователь) будет вести себя оптимальным образом, лидеры могут максимизировать прибыль:

$$\begin{aligned} \pi^*(p_1(p^*), p_1) &= (p^* - c)q^*(p_1(p^*), p^*) = \\ &= \frac{1}{n}(p^* - c) \left(a + \left(\frac{n\Delta}{n-1} - 1 \right) bp_1(p^*) - \frac{n}{n-1} \Delta bp^* \right). \end{aligned}$$

Выполнив ряд преобразований, обнаружим, что объемы лидеров равны

$$q^* = \frac{\Delta bc}{2(n-1)} + \frac{a-bc}{2n} + \frac{an\Delta}{2(n-1)(n\Delta+1)} - \frac{\Delta bp^*(n\Delta+n+1)}{2(n-1)(n\Delta+1)}.$$

Приравняв к нулю производную функции прибыли, получим оптимальную цену лидеров

$$p^* = c + \frac{(a-bc)(2n^2\Delta - n\Delta + n - 1)}{2n\Delta b(n\Delta + n + 1)}.$$

Расчеты показывают, что благодаря сговору лидеры могут существенно поднять цены – тем сильнее, чем слабее реакция потребителя на разницу цен. Если в предыдущей модели «лидер(1) – последователи(*)» при большом количестве фирм цены и объемы продаж практически полностью совпадали с исходным равновесием Нэша, то здесь даже при $n = 10$ наблюдается существенное различие.

Второй вывод сходен с выводом по предыдущей модели, но выражен более ярко: последователь получает большую (и в данном случае существенно большую) прибавку к прибыли, чем лидеры. Разница достигает нескольких раз.

И наконец, третий вывод заключается в следующем: при выполнении определенных условий (не очень сильная реакция потребителей на разницу цен) в рамках данной модели возможно увеличение суммарной прибыли при увеличении количества фирм. Это, в частности, – показатель экономической целесообразности дробления крупных компаний на несколько мелких. Доля дешевой фирмы на рынке при этом, конечно, снижается.

5. Картель и ценовая дискриминация

Для полноты исследования рассмотрим возможные действия фирм в ситуации сговора. Классическая модель предлагает картельные соглашения – сокращение суммарного объема производства до монопольного и соответственное увеличение цены. Квоты и цены для всех участников рынка в этом случае устанавливаются на уровне

$$q_i = \frac{1}{2n}(a - bc), i = 1, \dots, n, \quad p_i = \frac{1}{2}\left(\frac{a}{b} + c\right), i = 1, \dots, n.$$

Суммарная прибыль в ситуации картеля при классических предпосылках об одинаковых ценах будет максимальна. Действительно, одновременное изменение цен фирм в сторону как увеличения, так и уменьшения сократит их прибыли, а одностороннее изменение приведет к полному захвату рынка более дешевой фирмой, что выгодно для нее, но обнулит прибыль конкурента и уменьшит суммарную прибыль.

В нашей ситуации, когда остаются покупатели, по каким-либо причинам покупающие продукцию в более дорогой фирме, можно получить суммарную прибыль больше картельной с помощью ценовой дискриминации: покупатели, ориентированные на минимум цены, покупают у более дешевого производителя, а часть из обеспеченных (кому все равно или почти все равно) заплатит больше. Найдем оптимальные цены с помощью максимизации суммарной прибыли:

$$\begin{aligned}
\pi(p_1, \dots, p_n) &= \pi_1(p_1, \dots, p_n) + \dots + \pi_n(p_1, \dots, p_n) \\
&= (p_1 - c)q_1 + \dots + (p_n - c)q_n = \\
&= \frac{1}{n}(p_1 - c) \left(a - (n\Delta + 1)bp_1 + \frac{n\Delta}{n-1}b(p_2 + \dots + p_n) \right) + \\
&+ \frac{1}{n}(p_2 - c) \left(a + \left(\frac{n\Delta}{n-1} - 1 \right)bp_1 + \frac{n\Delta}{n-1}b(p_3 + \dots + p_n) - n\Delta bp_2 \right) + \dots + \\
&+ \frac{1}{n}(p_n - c) \left(a + \left(\frac{n\Delta}{n-1} - 1 \right)bp_1 + \frac{n\Delta}{n-1}b(p_2 + \dots + p_{n-1}) - n\Delta bp_n \right) \rightarrow \max_{p_1, \dots, p_n}.
\end{aligned}$$

Условия оптимальности будут выглядеть

$$p_1 = \frac{\frac{a}{b} + nc + (2n\Delta - n + 1)p^*}{2(n\Delta + 1)}, p^* = \frac{\frac{a}{b}(n-1) + (2n\Delta - n + 1)p_1}{2n\Delta}.$$

Решив данную систему уравнений относительно p_1 и p^* , получим

$$p^* = \frac{\frac{a}{b}(2n^2\Delta + n - 1) + c(2n^2\Delta - n^2 + n)}{4n^2\Delta - n^2 + 2n - 1}.$$

Эта ситуация, в отличие от равновесий Нэша в одноуровневой и двухуровневой играх, не является устойчивой. Для каждой из дорогих фирм есть огромные стимулы снизить цену и увеличить свою долю на рынке. Однако, если соглашения между фирмами достаточно жесткие (или, например, когда существует несколько торговых точек, принадлежащих одному производителю), суммарная прибыль (которая затем может перераспределяться) будет максимальна и больше монопольной. Среди других выводов по данной модели можно выделить следующие:

1. При слабой и средней степени реакции потребителя на разницу цен ($\Delta \equiv 1$ и $\Delta = 2(n-1)/n$) увеличение числа фирм в состоянии даже увеличить их суммарные прибыли. Более того, увеличение до определенного предела числа фирм может увеличить и оптимальные цены всех продавцов на рынке, кроме самого дешевого. Объяснение здесь простое: при большом количестве торговых точек и их удобном расположении покупатель не покупает продукцию в самом дешевом месте.

2. При слабой реакции потребителя на разницу цен увеличение числа фирм приводит к увеличению разницы цен в них. Если же потребитель значимо реагирует на цену ($\Delta = n-1$), то при увеличении числа фирм цены быстро выравниваются, и ситуация становится очень похожей на случай картельных соглашений.

Список использованной литературы:

1. Anderson S., De Palma A., Thisse J. (1992) Discrete choice theory of product differentiation. – MIT press.
2. d'Aspremont C., Gabszewicz J., Thisse J. (1979) On Hotelling's "Stability in competition" // *Econometrica*. – Т.47. – №5. – С.1145-1150.
3. Belleflamme P., Peitz M. (2015) Industrial organization: markets and strategies. – Cambridge University Press.

4. Gabszewicz J., Thisse J. (1980) Price competition, quality and income disparities // *Journal of economic theory*. – Т.20. – №3. – С.340-359.
5. Hotelling H. (1929) Stability in competition // *Economic Journal*. – Т.39. – №153. – С.41-57.
6. Nevo A. (2000) A practitioner's guide to estimation of random-coefficients logit models of demand // *Journal of economics & management strategy*. – Т.9. – №4. – С.513-548.
7. Shaked A., Sutton J. (1982) Relaxing price competition through product differentiation // *The review of economic studies*. – Т.49. – №1. – С.3-13.
8. Stackelberg H. (1952) *The theory of the market economy*. – Oxford University Press.
9. Varian H. (1980) A model of sales // *The American economic review*. – Т.70. – №4. – С.651-659.
10. Филатов А.Ю. (2009а) Модель ценовой олигополии с несовершенной эластичностью спроса // *Теория и методы согласования решений*. – Новосибирск: Наука. – С.130-145.
11. Филатов А.Ю. (2009б) Ценовая олигополия с несовершенной эластичностью спроса. Микроэкономическое обоснование // *Современные технологии. Системный анализ. Моделирование*. – №4(24). – С.215-219.

Шориков А.Ф.

Екатеринбург, Институт экономики УрО РАН

МИНИМАКСНОЕ АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВЫПУСКОМ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ НАЛИЧИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

*Работа выполнена в соответствии с Планом НИР
Института экономики УрО РАН.*

В данной статье представлена экономико-математическая модель задачи оптимизации гарантированного результата управления выпуском продукции производственного предприятия. Динамика рассматриваемого процесса описывается конкретным векторно-матричным линейным дискретным рекуррентным уравнением, в котором присутствуют – фазовый вектор объекта управления, вектор управляющего воздействия субъекта управления и вектор, описывающий априори неопределенный спрос (вектор спроса) на продукцию предприятия. Качество процесса управления оценивается выпуклой целевой функцией, значения которой определены на финальных фазовых векторах модели динамики объекта управления. В работе описывается математическая формализация задачи минимаксного адаптивного терминального управления [1-3] выпуском продукции предприятия, для которой разработана методика ее решения, базирующаяся на результатах, изложенных в монографии [3].

На заданном целочисленном промежутке времени (далее просто – промежутке времени) $\overline{0, T} = \{0, 1, \dots, T\}$ ($T \in \mathbf{N}$, здесь и далее, \mathbf{N} – множество всех натуральных чисел) рассматривается процесс управления производством продукции предприятия – объект I, динамика которого описывается следующей системой линейных дискретных рекуррентных уравнений

$$\left\{ \begin{array}{l} y(t+1) = H(t)y(t) + \bar{u}(t) - \bar{s}(t), \quad y(0) = \mathbf{0}_{\bar{n}}, \quad \bar{s}(0) = \bar{s}_0, \\ z(t+1) = R(t)z(t) + v(t) - \bar{A}(t)\bar{u}(t), \quad z(0) = z_0, \\ k(t+1) = \gamma(t)k(t) + \\ + \alpha \cdot \left(\langle c(t), \bar{s}(t) \rangle_{\bar{n}} - \langle q(t), l(t) \rangle_m - \langle p(t), y(t) \rangle_{\bar{n}} - \langle d(t), z(t) \rangle_m \right) - \beta(t) \cdot G, \\ k(0) = G + G_0, \\ Z(t+1) = Z(t) + \langle q(t), l(t) \rangle_m + \langle p(t), y(t) \rangle_{\bar{n}} + \langle d(t), z(t) \rangle_m + \beta(t)G, \\ Z(0) = \langle p(0), y(0) \rangle_{\bar{n}} + \langle d(0), z(0) \rangle_m, \quad t \in \overline{0, T-1}. \end{array} \right.$$

(1)

Здесь \bar{n} – общее количество видов готовой продукции предприятия, $\bar{n} \in \mathbf{N}$; m – общее количество типов материалов и ресурсов, из которых можно произвести данную продукцию, $m \in \mathbf{N}$; $y(t) = (y_1(t), y_2(t), \dots, y_{\bar{n}}(t))'$ – вектор объемов остатков готовой продукции, хранящейся на складах предприятия в период времени t , $y(t) \in \mathbf{R}^{\bar{n}}$ ($t \in \overline{0, T}$); здесь и далее, для $\delta \in \mathbf{N}$, \mathbf{R}^{δ} – δ -мерное векторное пространство векторов-столбцов, даже если из экономии места они записаны в строку; $\mathbf{0}_{\bar{n}} = \underbrace{(0, 0, \dots, 0)'}_{\bar{n}} \in \mathbf{R}^{\bar{n}}$;

$z(t) = (z_1(t), z_2(t), \dots, z_m(t))'$ – вектор объемов остатков производственных ресурсов, хранящихся на складах предприятия в период времени t , $z(t) \in \mathbf{R}^m$ ($t \in \overline{0, T}$); $z_0 = (z_1^{(0)}, z_2^{(0)}, \dots, z_m^{(0)})'$ – вектор начального объема производственных ресурсов при реализации процесса управления в начальный период времени (при $t = 0$), $z_0 \in \mathbf{R}^m$; $\bar{A}(t) = \|\bar{a}_{ij}(t)\|_{\substack{i \in \overline{1, m} \\ j \in \overline{1, \bar{n}}}}$ – матрица норм затрат ресурсов

в период времени t ($t \in \overline{0, T-1}$); $\bar{a}_{ij}(t)$ – количество ресурса i -го типа, необходимого для изготовления единичного объема продукции j -го вида $i \in \overline{1, m}$,

$j \in \overline{1, \bar{n}}$ ($t \in \overline{0, T-1}$); $\bar{u}(t) = (\bar{u}_1(t), \bar{u}_2(t), \dots, \bar{u}_{\bar{n}}(t))'$ – вектор интенсивностей производства готовой продукции в период времени t , $\bar{u}(t) \in \mathbf{R}^{\bar{n}}$ ($t \in \overline{0, T-1}$);

$v(t) = (v_1(t), v_2(t), \dots, v_m(t))'$ – вектор интенсивностей пополнения складских ресурсов в период времени t , $v(t) \in \mathbf{R}^m$ ($t \in \overline{0, T-1}$);

$\bar{s}(t) = (\bar{s}_1(t), \bar{s}_2(t), \dots, \bar{s}_{\bar{n}}(t))'$ – вектор прогнозируемых объемов спроса на готовую продукцию, выпускаемую в период времени t , $s(t) \in \mathbf{R}^{\bar{n}}$ ($t \in \overline{0, T-1}$);

$\bar{s}_0 = (\bar{s}_1^{(0)}, \bar{s}_2^{(0)}, \dots, \bar{s}_{\bar{n}}^{(0)})'$ – вектор начального объема спроса на готовую продукцию при реализации процесса управления в начальный период времени (при $t = 0$), $\bar{s}_0 \in \mathbf{R}^{\bar{n}}$; если в начале периода времени t ($t \in \overline{0, T-1}$) на складе

имелись запасы готовой продукции в количестве $y(t)$, то к концу этого периода для реализации будет годна только ее часть, равная $H_{\bar{n}}(t)y(t)$, где

$H_{\bar{n}}(t) = \|h_{ij}(t)\|_{j \in \overline{1, \bar{n}}}$ – есть диагональная матрица порядка \bar{n} , характеризующая «старение» продукции за этот период; из всех запасов производственных ресурсов, к концу периода t ($t \in \overline{0, T-1}$), для использования в производстве

будет годна только их часть, равная $R_m(t)z(t)$, где $R_m(t) = \|r_{ii}(t)\|_{i \in \overline{1, m}}$ –

диагональная матрица порядка m , характеризующая «старение» производственных ресурсов за этот период времени; финансовые средства для

инвестиций в расширение производства в начальный период управления (при $t = 0$) предприятие предполагает формировать на основе банковского кредита в объеме G и собственных финансовых ресурсов G_0 , отчисляемых от чистой прибыли и направляемых на расширение производства; $k(t)$ – количество доступных финансовых средств, имеющихся к началу периода t ($t \in \overline{0, T-1}$); $\gamma(t)$ – числовой коэффициент ($0 \leq \gamma(t) \leq 1$), характеризующий «непредвиденные издержки» финансовых ресурсов за период t ($t \in \overline{0, T-1}$); α – коэффициент, учитывающий долю налоговых отчислений от прибыли; $\beta(t) = r/100 + \beta_\delta(t)$, здесь r – годовая процентная ставка за пользование кредитом, $\beta_\delta(t)$ – доля возвращаемого кредита в период t ($t \in \overline{0, T-1}$); $c(t) = (c_1(t), c_2(t), \dots, c_{\bar{n}}(t))'$ – вектор реальных закупочных цен на реализованную продукцию, произведенную предприятием в период времени t , $c(t) \in \mathbf{R}^{\bar{n}}$ ($t \in \overline{0, T-1}$); $q(t) = (q_1(t), q_2(t), \dots, q_m(t))'$ – вектор реальных цен на производственные ресурсы, необходимые предприятию для производства продукции в период времени t , $q(t) \in \mathbf{R}^m$ ($t \in \overline{0, T-1}$); $p(t) = (p_1(t), p_2(t), \dots, p_{\bar{n}}(t))'$ – вектор затрат предприятия на хранение на складе остатков готовой продукции в период времени t , $p(t) \in \mathbf{R}^{\bar{n}}$ ($t \in \overline{0, T-1}$); $d(t) = (d_1(t), d_2(t), \dots, d_m(t))'$ – вектор затрат предприятия на хранение на складе остатков производственных ресурсов в период времени t , $d(t) \in \mathbf{R}^m$ ($t \in \overline{0, T-1}$); вектор $l(t) = \left(\left\langle \bar{a}_1^{(1)}(t), \bar{u}(t) \right\rangle_{\bar{n}}, \left\langle \bar{a}_2^{(1)}(t), \bar{u}(t) \right\rangle_{\bar{n}}, \dots, \left\langle \bar{a}_m^{(1)}(t), \bar{u}(t) \right\rangle_{\bar{n}} \right)' \in \mathbf{R}^m$ (здесь и далее, для $\delta \in \mathbf{N}$ символом $\langle a, b \rangle_\delta$ будем обозначать скалярное произведение векторов a и b в пространстве \mathbf{R}^δ) ($t \in \overline{0, T-1}$); вектор $\bar{a}_i^{(1)}(t) = (\bar{a}_{i1}(t), \bar{a}_{i2}(t), \dots, \bar{a}_{i\bar{m}}(t))' \in \mathbf{R}^{\bar{n}}$ ($i \in \overline{1, m}$); $Z(t)$ – общие суммарные издержки предприятия за t периодов времени ($t \in \overline{0, T-1}$)

Отметим, что параметры $\bar{A}(t)$, $H_{\bar{n}}(t)$, $R_m(t)$, $\bar{s}(t)$, \bar{s}_0 , z_0 , $c(t)$, $q(t)$, $p(t)$, $d(t)$, α , $\beta(t)$, $\gamma(t)$, G , G_0 в системе (1), для всех $t \in \overline{0, T-1}$ должны быть известны заранее, например, формироваться исходя из имеющихся статистических данных о рассматриваемом процессе, технических и экономических прогнозов и др. источников, путем применения методов оценивания данных и идентификации параметров рассматриваемой системы.

Введем следующие обозначения:

$x(t) = (y_1(t), y_2(t), \dots, y_{\bar{n}}(t), z_1(t), z_2(t), \dots, z_m(t), k(t), Z(t))' =$
 $= (x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t))'$ – фазовый вектор объекта I в период времени t ,
 $x(t) \in \mathbf{R}^n$ ($t \in \overline{0, T}$), где $n = \bar{n} + m + 2$;

$u(t) = (\bar{u}_1(t), \bar{u}_2(t), \dots, \bar{u}_{\bar{n}}(t), v_1(t), v_2(t), \dots, v_m(t))' = (u_1(t), u_2(t), \dots, u_p(t))'$ – вектор управляющего воздействия (управления) субъекта управления – менеджера P , в период времени t , $u(t) \in \mathbf{R}^p$ ($t \in \overline{0, T-1}$), где $p = \bar{n} + m$ (p – количество технологических способов организации выпуска продукции предприятия, $p \leq n$);

$s(t) = \left(\bar{s}_1(t), \bar{s}_2(t), \dots, \bar{s}_{\bar{n}}(t), \underbrace{0, 0, \dots, 0}_{m+2} \right)'$ – вектор количества спроса на

продукцию предприятия в период времени t , $s(t) \in \mathbf{R}^n$ ($t \in \overline{0, T-1}$);

$A(t) = \|a_{ii}(t)\|_{i \in \overline{1, n}}$ – есть диагональная матрица размерности $(n \times n)$, характеризующая «старение» продукции и материалов за период времени t ($t \in \overline{0, T-1}$);

$B(t) = \|b_{ij}(t)\|_{\substack{i \in \overline{1, n} \\ j \in \overline{1, p}}}$ – «технологическая матрица» производства продукции предприятия размерности $(n \times p)$ в период времени t ($t \in \overline{0, T-1}$)

Тогда, на основании дискретной системы рекуррентных уравнений (1) и аналогично преобразованиям, выполненным в работе [4], динамика рассматриваемого процесса выпуска продукции предприятием – объектом I, моделируется векторно-матричным линейным дискретным рекуррентным уравнением вида

$$x(t+1) = A(t)x(t) + B(t)u(t) - s(t), \quad x(0) = x_0, \quad s(0) = s_0, \quad t \in \overline{0, T-1}, \quad (2)$$

где элементы матриц $A(t)$ и $B(t)$, значения векторов x_0 и s_0 формируются на основании данных из системы (1).

Предполагается, что в рассматриваемом процессе управления выпуском продукции предприятия для каждого периода времени t ($t \in \overline{0, T}$) значения фазового вектора $x(t) = (x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t))' \in \mathbf{R}^n$ объекта I должны удовлетворять следующему заданному геометрическому ограничению

$$x(t) \in \mathbf{X}_*(t) = \{x(t) : x(t) \in \mathbf{R}^n, C(t)x(t) \leq c(t)\} \neq \emptyset, \quad (3)$$

где $C(t)$ – есть заданная действительная матрица размерности $(m_t \times n)$ ($m_t \in \mathbf{N}$); $c(t)$ – заданный вектор, $c(t) \in \mathbf{R}^{m_t}$; для каждого периода времени t ($t \in \overline{0, T-1}$), значения вектора управления $u(t) = (u_1(t), u_2(t), \dots, u_p(t))' \in \mathbf{R}^p$, которым распоряжается менеджер P , должны удовлетворять следующему заданному ограничению

$$u(t) \in \mathbf{U}_*(t) = \{u^{(1)}(t), u^{(2)}(t), \dots, u^{(K_t)}(t)\} \subset \mathbf{R}^p, \quad (4)$$

где $K_t \in \mathbf{N}$; каждое множество $\mathbf{U}_*(t) \neq \emptyset$ и есть конечное множество из K_t векторов в пространстве \mathbf{R}^p , определяющее имеющиеся в процессе производства *техничко-экономические ограничения на ресурсы управления* выпуском продукции предприятия, т.е. определяет ресурс (возможные сценарии) управления; для каждого периода времени $t \in \overline{0, T-1}$ и допустимого управления $u(t) \in \mathbf{U}_*(t)$ менеджера P , значения вектора спроса на продукцию $s(t) = (s_1(t), s_2(t), \dots, s_n(t))' \in \mathbf{R}^n$ должны удовлетворять следующему заданному *геометрическому ограничению*

$$s(t) \in \mathbf{S}_*(t; u(t)) = \{s(t) : s(t) \in \mathbf{R}^n, D(t)s(t) + E(t)u(t) \leq d(t)\} \neq \emptyset, \quad (5)$$

где $D(t)$ и $E(t)$ – есть заданные действительные матрицы размерностей $(l_t \times n)$ и $(l_t \times p)$ соответственно ($l_t \in \mathbf{N}$); $d(t)$ – заданный вектор, $d(t) \in \mathbf{R}^{l_t}$

Предполагается, что на рассматриваемом промежутке времени $\overline{0, T}$ в каждый период времени $\tau \in \overline{0, T}$ в процессе *адаптивного управления* менеджером P измеряется и запоминается вектор $x(\tau) = x_\tau$ – фазовый вектор модели динамики объекта I в период времени τ , описываемой уравнением (2), $(x(0) = x_0)$. Векторно-матричное уравнение (2), описывающее модель динамики объекта I , и ограничения (3) – (5), для него также известны.

Для каждого периода времени $\tau \in \overline{0, T}$ назовем набор $w(\tau) = \{\tau, x(\tau)\} \in \overline{0, T} \times \mathbf{R}^n$ ($w(0) = \{0, x(0)\} = \{0, x_0\} = w_0$) τ -позицией дискретной управляемой динамической системы (1) – (5) и определим множество $\mathbf{W}(\tau) = \{\tau\} \times \mathbf{X}_*(\tau)$ ($\mathbf{W}(0) = \{0\} \times \mathbf{X}_*(0) = \mathbf{W}_0$) всех допустимых τ -позиций рассматриваемой динамической системы (1) – (5).

Далее, для любого фиксированного промежутка времени $\overline{\tau, T} \subseteq \overline{0, T}$ ($\tau < T$) введем на основании ограничения (4) множество

$$\mathbf{U}(\overline{\tau, T}) = \{u_\tau(\cdot) : u_\tau(\cdot) = \{u_\tau(t)\}_{t \in \overline{\tau, T-1}} \in \mathbf{R}^{p \times (T-\tau)}, \forall t \in \overline{\tau, T-1}, u_\tau(t) \in \mathbf{U}_*(t)\} \quad (6)$$

всех допустимых реализаций программного управления $u_\tau(\cdot)$ менеджера P (всех возможных сценариев реализации управления) на этом промежутке времени.

Для фиксированного допустимого управления $u_\tau(\cdot) \in \mathbf{U}(\overline{\tau, T})$ менеджера P введем на основании ограничения (5) множество

$$\mathbf{S}(\overline{\tau, T}, u_\tau(\cdot)) = \{s_\tau(\cdot) : s_\tau(\cdot) = \{s_\tau(t)\}_{t \in \overline{\tau, T-1}} \in \mathbf{R}^{n \times (T-\tau)}, \forall t \in \overline{\tau, T-1}, s_\tau(t) \in \mathbf{S}_*(t; u_\tau(t))\} \quad (7)$$

всех допустимых реализаций программных вектор-функций спроса $s_\tau(\cdot)$ (всех возможных сценариев реализации спроса) на промежутке времени $\overline{\tau, T}$, соответствующих управлению $u_\tau(\cdot)$.

Далее, пусть $x(\cdot) = \varphi_{\tau, T}(\cdot; x_\tau, u_\tau(\cdot), s_\tau(\cdot))$ допустимая на промежутке времени $\overline{\tau, T}$ фазовая траектория модели динамики объекта I, которая описывается уравнениями (1), (2), соответствующая допустимому набору $\{w_\tau, u_\tau(\cdot), s_\tau(\cdot)\} \in \mathbf{W}(\tau) \times \mathbf{U}(\overline{\tau, T}) \times \mathbf{S}(\overline{\tau, T}, u_\tau(\cdot))$, если $\forall t \in \overline{\tau, T}: x(t) = \varphi_{\tau, T}(t; x_\tau, u_\tau(\cdot), s_\tau(\cdot)) \in \mathbf{X}_*(t)$, $x(\tau) = x_\tau$, где $\varphi_{\tau, T} : \mathbf{R}^n \times \mathbf{R}^{(T-\tau) \times p} \times \mathbf{R}^{(T-\tau) \times n} \rightarrow \mathbf{R}^{(T-\tau+1) \times n}$ – оператор правой части уравнения (2), действующий на промежутке времени $\overline{\tau, T}$.

Обозначим символом $\mathbf{X}(\cdot; \overline{\tau, T}, x_\tau, u_\tau(\cdot))$ – трубку всех допустимых фазовых траекторий $x(\cdot) = \varphi_{\tau, T}(\cdot; x_\tau, u_\tau(\cdot), s_\tau(\cdot))$ модели объекта I [1-3], динамика которого описывается уравнением (2), соответствующую паре $\{w_\tau, u_\tau(\cdot)\} \in \mathbf{W}(\tau) \times \mathbf{U}(\overline{\tau, T})$, т.е. это множество всех допустимых фазовых траекторий модели динамики объекта I, которое определяется следующей формулой

$$\mathbf{X}(\cdot; \overline{\tau, T}, x_\tau, u_\tau(\cdot)) = \left\{ x(\cdot) : x(\cdot) \in \mathbf{R}^{(t-\tau+1) \times n}, \right. \\ \left. x(\cdot) = \varphi_{\tau, T}(\cdot; x_\tau, u_\tau(\cdot), s_\tau(\cdot)), \forall t \in \overline{\tau, T}, x(t) \in \mathbf{X}_*(t), s_\tau(\cdot) \in \mathbf{S}(\overline{\tau, T}, u_\tau(\cdot)) \right\}. \quad (8)$$

а через $\mathbf{X}(t; \overline{\tau, T}, x_\tau, u_\tau(\cdot))$ – ее сечение в период времени $t \in \overline{\tau, T}$ ($\mathbf{X}(t; \overline{\tau, T}, x_\tau, u_\tau(\cdot)) = \{x(t)\} = \{x_\tau\}$).

Для периода времени T назовем множество $\mathbf{X}(T; \overline{\tau, T}, x_\tau, u_\tau(\cdot))$ – прогнозируемым множеством или областью достижимости [1-3] модели динамики объекта I в этот период времени, соответствующим паре $\{w_\tau, u_\tau(\cdot)\} \in \mathbf{W}(\tau) \times \mathbf{U}(\overline{\tau, T})$. Можно показать (аналогично рассуждениям, представленным в монографии [3]), что для рассматриваемой динамической системы (1) – (5) каждое прогнозируемое множество $\mathbf{X}(t; \overline{\tau, T}, x_\tau, u_\tau(\cdot))$, $t \in \overline{\tau+1, T}$, является выпуклым многогранником-компактом в пространстве \mathbf{R}^n .

Тогда для оценивания менеджером P качества процесса управления динамической системой (1) – (5) на промежутке времени $\overline{\tau, T} \subseteq \overline{0, T}$ определим выпуклую терминальную целевую функцию $\Phi_{\tau, T} : \mathbf{W}(\tau) \times \mathbf{U}(\overline{\tau, T}) \rightarrow \mathbf{R}^1$ таким образом, что для реализации набора $\{w(\tau), u_\tau(\cdot), s_\tau(\cdot)\} \in \mathbf{W}(\tau) \times \mathbf{U}(\overline{\tau, T}) \times \mathbf{S}(\overline{\tau, T}, u_\tau(\cdot))$ ее значения определяются соотношением

$$\Phi_{\tau, T}(w(\tau), u_\tau(\cdot), s_\tau(\cdot)) = F(\varphi_{\tau, T}(T; x(\tau), u_\tau(\cdot), s_\tau(\cdot))) = F(x(T)), \quad (9)$$

где $w(\tau) = \{\tau, x(\tau)\} \in \mathbf{W}(\tau)$ ($w(0) = w_0$); $x(T) = \varphi_{\tau, T}(T; x(\tau), u_\tau(\cdot), s_\tau(\cdot)) \in \mathbf{R}^n$; $F: \mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R}^1$ – заданный выпуклый терминальный функционал, имеющий непрерывные частные производные относительно координат фазового вектора объекта I.

Допустимой стратегией адаптивного терминального управления U_a менеджера P для дискретной динамической системы (1) – (5), (9) на промежутке времени $\overline{0, T}$ будем называть отображение $U_a: \overline{0, T-1} \times \mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{2}^{\mathbf{R}^P}$, которое каждому периоду времени $\tau \in \overline{0, T-1}$ и возможной реализации τ -позиции системы $w(\tau) = \{\tau, x(\tau)\} \in \overline{0, T-1} \times \mathbf{R}^n$ ($w(0) = w_0$) назначает множество $U_a(w(\tau)) \subseteq U_*(\tau)$ допустимых управлений $u(\tau) \in U_*(\tau)$ менеджера P (символом $\mathbf{2}^X$ обозначено множество всех подмножеств множества X).

Обозначим множество всех допустимых стратегий адаптивного терминального управления менеджера P для данного процесса через U_a^* .

Используя для каждого периода времени $\tau \in \overline{0, T-1}$, любой допустимой τ -позиции системы $w(\tau) = \{\tau, x(\tau)\} \in \mathbf{W}(\tau)$ ($w(0) = w_0$) и целевой функции, описываемой (9), решение соответствующей задачи минимаксного программного терминального управления [3] в виде множества минимаксных программных управлений $U_F^{(e)}(\overline{\tau, T}, w(\tau)) = \{u_\tau^{(e)}(\cdot)\} \subseteq U(\overline{\tau, T})$, можно сконструировать следующее множество

$$U_*^{(e)}(w(\tau)) = \{u_\tau^{(e)}(\tau) : u_\tau^{(e)}(\tau) \in U_*(\tau), u_\tau^{(e)}(\cdot) \in U_F^{(e)}(\overline{\tau, T}, w(\tau))\}. \quad (10)$$

Тогда можно сформулировать следующую многошаговую задачу минимаксного адаптивного терминального управления для дискретной динамической системы (1) – (5), (9).

Задача. Для заданных промежутка времени $\overline{0, T}$ ($T \in \mathbf{N}$), начальной позиции $w(0) = \{0, x(0)\} = \{0, x_0\} = w_0 \in \mathbf{W}_0$ дискретной управляемой динамической системы (1) – (5) и терминальной целевой функции $\Phi_{\overline{0, T}}$, определенной соотношением (9) при $\overline{\tau, T} = \overline{0, T}$, пусть допустимая стратегия адаптивного терминального управления $U_a^{(e)} = U_a^{(e)}(w(\tau)) \in U_a^*$, $w(\tau) = \{\tau, x(\tau)\} \in \overline{0, T-1} \times \mathbf{R}^n$, $\tau \in \overline{0, T-1}$, $w(0) = w_0 \in \mathbf{W}_0$, менеджера P , на основании (4), (10) формально описывается следующими соотношениями:

1) если $(w(\tau) \in \mathbf{W}(\tau)) \wedge (U_*^{(e)}(w(\tau)) \neq \emptyset)$, $\tau \in \overline{0, T-1}$, то полагается

$$U_a^{(e)}(w(\tau)) = U_*^{(e)}(w(\tau)) \subseteq U_*(\tau); \quad (11)$$

2) если $(w(\tau) \notin \mathbf{W}(\tau)) \vee (U_*^{(e)}(w(\tau)) = \emptyset)$, $\tau \in \overline{0, T-1}$, то полагается

$$U_a^{(e)}(w_*(\tau)) = U_*(\tau), \quad (12)$$

и пусть $\Phi_{0,T}^{(e,a)} = c_F^{(e,a)}(\overline{0,T}, w_0)$ – минимаксное значение целевой функции вида (9), соответствующее реализации стратегии $U_a^{(e)}$ менеджера P .

Тогда, учитывая определения (9) – (12), менеджеру P требуется сконструировать стратегию $U_a^{(e)}$ – минимаксного адаптивного терминального управления менеджера P , и вычислить число $\Phi_{0,T}^{(e,a)} = c_F^{(e,a)}(\overline{0,T}, w_0)$ – минимаксное значение результата адаптивного терминального управления менеджера P на промежутке времени $\overline{0,T}$ в виде реализации конечной последовательности только одношаговых операций, допускающих их алгоритмизацию.

Аналогично результатам, представленным в монографии [3], можно показать, что решение сформулированной задачи существует.

Для решения сформулированной многошаговой задачи разработана конструктивная методика, которая осуществляется путем реализации конечной рекуррентной последовательности решений только одношаговых задач линейного и выпуклого математического программирования, конечной последовательности одношаговых операций над выпуклыми многогранниками-компактами (с конечным числом вершин) и алгебраических операций над элементами конечномерных векторных пространств \mathbf{R}^n и \mathbf{R}^p , т.е. путем выполнения только конечного набора одношаговых операций, допускающих их алгоритмизацию.

Полученные в данной работе результаты, основываются на результатах работы [3] и могут быть использованы для экономико-математического моделирования и решения других задач оптимизации управления производственными процессами, а также для разработки компьютерных приложений для автоматизации и поддержки принятия управленческих решений.

Список использованной литературы:

1. Красовский Н.Н. Теория управления движением. – М.: Наука, 1968.
2. Красовский Н.Н., Субботин А.И. Позиционные дифференциальные игры. – М.: Наука, 1974.
3. Шориков А.Ф. Минимаксное оценивание и управление в дискретных динамических системах. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1997.
4. Шориков А.Ф., Рассадина Е.С. Динамическая оптимизация комплексного программного управления структурой товарного ассортимента предприятия // Экономика региона. Научный информационно-аналитический журнал РАН. – 2012. – № 3(31). – С. 261–271.

Шурыгин А.С., Ильясов Б.Г., Макарова Е.А., Габдуллина Э.Р.
Уфа, УУНУТ

АНАЛИЗ ДАННЫХ О СОСТОЯНИИ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ

Для российского малого и среднего предпринимательства (МСП) в последние годы характерен незначительный рост количества действующих предприятий. Это обусловлено, в частности, банкротством и ликвидацией предприятий, а также малым количеством открытий новых организаций. По данным за август 2023 года. В последние два года наблюдается незначительный рост общего количества предприятий малого и среднего бизнеса после нескольких лет спада их количества [1,2]. Вклад малого и среднего предпринимательства в ВВП Российской Федерации оценивается в 30 триллионов рублей, его доля составляет около 20%. При этом в развитых странах доля МСП в ВВП превышает 50%. Например, в США это 53%, в Японии 55%, а в странах Евросоюза в среднем около 75% [3,4].

Государство предпринимает различные меры поддержки малых и средних предприятий, вводя различные меры по поддержке бизнеса [1-4]. Исследование проблем развития МСП требует применения различных методов и моделей, в том числе интеллектуальных, для поддержки аналитических и управленческих процедур на региональном и федеральном уровнях управления МСП [5,6].

Проводится анализ данных о состоянии малых и средних предприятий, в качестве примера рассматривается сфера производства электрического оборудования. Цель проводимых исследований состоит в формировании кластеров предприятий сектора малого и среднего предпринимательства (МСП) и в выявлении их характеристик, что необходимо для информационной поддержки процедур анализа финансового состояния предприятий и принятия решений при управлении сектором МСП на региональном и федеральном уровнях. Анализ выполняется на основе метода главных компонент (ГК). В исследовании используются открытые данные по бухгалтерской отчетности предприятий РФ [7]. При проведении анализа используется процедура анализа данных, предложенная ранее и предполагающая многократное применение метода главных компонент при варьировании состава признаков и объектов в выборках для извлечения закономерностей кластеризации [8,9]. При этом предлагается расширение используемой процедуры на основе анализа состава признаков в построенных главных компонентах.

Сформированы три выборки показателей деятельности предприятий D1, D2 и D3 с использованием статей бухгалтерской отчетности малых и средних предприятий по производству электрического оборудования МСП

за 2018 год. Применение ретроспективных данных для анализа выполняется с целью проверки формируемых оценок состояний предприятий и, в частности, подтверждения прогнозов возникновения рисков банкротства предприятий.

Первая выборка D1 сформирована на основе данных бухгалтерского баланса предприятий (разделы 1, 2, 3, 4 и 5). По результатам построения главных компонент с учетом весовых коэффициентов признаков (таблица 1) сформулированы названия для первых двух главных компонент F1 и F2, Название первой главной компоненты F1 – «Суммарные пассивы с учетом внеоборотных и оборотных активов (потенциал предприятия)»; название второй ГК F2 – «Нераспределённая прибыль с учётом отложенных налоговых активов (знак «-») и уставного капитала (знак «+»))».

Таблица 1

Весовые коэффициенты признаков (выборка D1)

Названия признаков	Компонента F1	Компонента F2
Основные средства внеоборотных активов	0,345008	-0,0949558
Отложенные налоговые активы	0,183433	-0,504996
Внеоборотные активы (итоговые)	0,365623	-0,156089
Оборотные запасы	0,355973	0,145783
Оборотные активы (итоговые)	0,376511	0,176558
Уставной капитал	0,195022	-0,410694
Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	0,0549744	0,597519
Капитал и резервы (итог)	0,24417	0,330961
Отложенные налоговые обязательства	0,25169	0,102627
Краткосрочные обязательства	0,305182	-0,0893132
Пассивы (суммарные)	0,433597	0,0736958

Построена 2D диаграмма рассеяния и выделены шесть квадрантов, образующих шесть кластеров предприятий МСП (рис.1). Все квадранты содержат объекты – предприятия МСП рассматриваемой сферы.

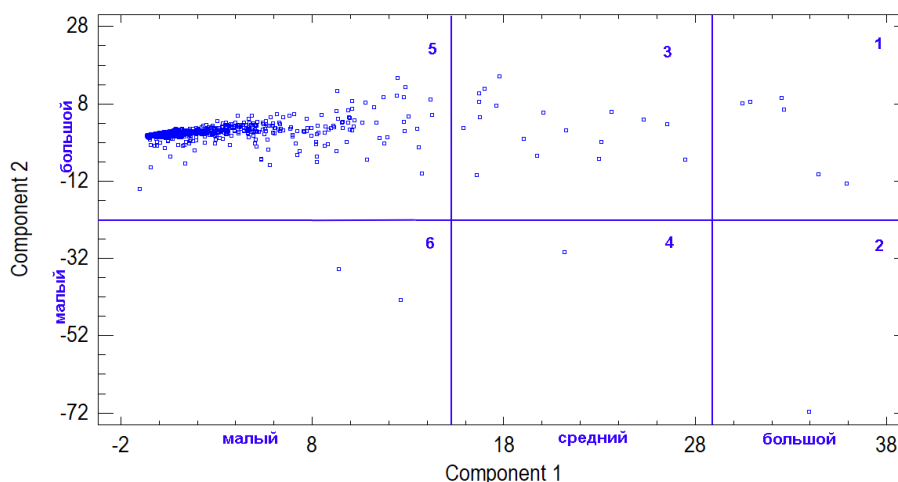


Рис.1. Диаграмма рассеяния, построенная по результатам компонентного анализа выборки D1

Предприятия квадранта 1 (АО «Оптическое волоконные системы», АО «Цветлит», ООО «НПО «Газтехномаш», АО «Связь инжиниринг», АО «Новая эра» и ОАО «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт реструктуризации с опытным производством») характеризуются высокими значениями суммарных пассивов и оборотных и внеоборотных активов, что предполагает наличие значительного производственного потенциала для их дальнейшего развития. Кроме того, эти предприятия характеризуются большой величиной нераспределённой прибыли, а также малыми значениями отложенных налоговых активов и уставного капитала.

Предприятие ООО «Вестел-СНГ» (квадрант 2) имеет большой потенциал для развития (большие значения компоненты F1), но при этом характеризуется малой величиной нераспределённой прибыли и существенным значением отложенных налоговых активов и уставного капитала.

Предприятия квадранта 3 расположены в области средних значений компоненты F1, то есть обладают средним потенциалом развития, при этом они имеют большую нераспределённую прибыль, а также малые отложенные налоговые активы и малый уставной капитал. Эти предприятия реализуют вложения в свое развитие в перспективе, но текущее их состояние соответствует среднему уровню развития.

Предприятие ООО «Торгово-промышленная компания «Орские заводы»» (квадрант 4) характеризуется средним уровнем развития производственного потенциала, но при этом в отношении него пришлось сформировать ликвидационную комиссию из-за крайне низких показателей по компоненте F2 (в 2019 году предприятие признано банкротом, оценка состояния этого предприятия подтвердилась).

Облако с основной массой предприятий находится в квадранте 5 и вытянуто вдоль компоненты F1, при этом наибольшее скопление приходится на область малых значений F1, то есть эти предприятия имеют малый производственный потенциал по причине малого объема пассивов и внеоборотных и оборотных активов. При этом у них присутствует достаточно большой объем нераспределённой прибыли, а также малые отложенные налоговые активы и небольшой уставной капитал.

В квадранте 6 расположены два предприятия: АО «Петушинский металлургический завод», АО «Тверьэнергокабель». Они имеют следующий характерный портрет: малые значения компоненты F1 и также малые значения компоненты F2. Это значит, что им присущ малый производственный потенциал, малый объем нераспределённой прибыли и большой объем отложенных налоговых активов, и большой уставной капитал. Эти предприятия не имеют возможности планировать значительные вложения в приобретение основных средств. Все перечисленное характеризует эти предприятия как неуспешные и имеющие существенный риск банкротства (деятельность первого предприятия прекращена в 2020 г. в связи с его ликвидацией на

основании определения арбитражного суда, а деятельность второго прекращена путем реорганизации в форме преобразования в 2023 г.; оценка состояния этих предприятий также подтверждена).

Вторая выборка D2 сформирована на основе данных отчёта о финансовых результатах предприятий. Построены главные компоненты, на основе анализа весовых коэффициентов признаков (таблица 2) сформированы названия первой ГК F1 – «Доходность и прибыльность предприятий с учётом себестоимости продукции»; и второй ГК F2 – «Изменение отложенных налоговых активов и обязательств с учётом чистой прибыли (знак «→»)».

Таблица 2

Весовые коэффициенты признаков (выборка D2)

	Компонента F1	Компонента F2
Выручка	0,495078	0,230769
Себестоимость продаж	0,455261	0,289992
Валовая прибыль (убыток)	0,486972	-0,0531363
Текущий налог на прибыль	0,453073	-0,0684629
в т.ч. постоянные налоговые обязательства (активы)	-0,0284275	0,382505
Изменение отложенных налоговых активов	-0,0114971	0,654594
Чистая прибыль (убыток)	0,322922	-0,529467

На основе 2D диаграммы рассеяния проведён анализ групп предприятий в выделенных шести квадрантах (рис.2).

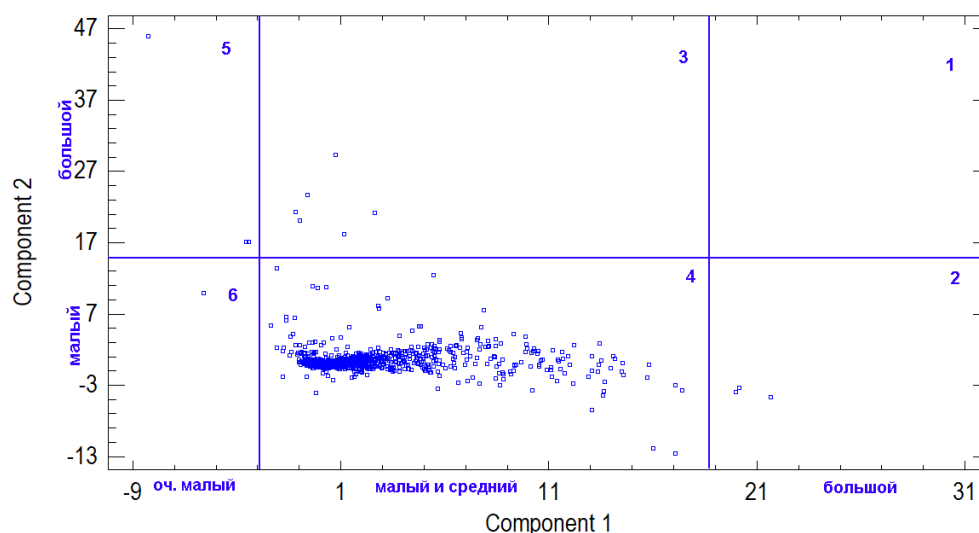


Рис.2. Диаграмма рассеяния, построенная по результатам компонентного анализа выборки D2

К квадранту 2 (квадрант 1 не содержит объектов) относятся три предприятия: АО «Самарский завод электромонтажных изделий», ООО «Тайко электроникс рус» и АО «Завод «Электроприбор»». Они характеризуются высокой прибыльностью и при этом имеют малые изменения отложенных налоговых активов. Предприятия в квадранте 3 характеризуются средней

прибыльностью с учётом себестоимости продукции и большими изменениями отложенных налоговых активов.

Основная масса предприятий квадранта 4 расположена в области малых значений финансовых показателей и образует облако с высокой плотностью, вытянутое вдоль компоненты F1. Также существенное количество предприятий этого квадранта находится в области средних значений компоненты F1. Эти предприятия характеризуются средней прибыльностью и имеют невысокие изменения отложенных налоговых активов.

В квадранте 5 находятся два предприятия (АО «Тверьэнергокабель» и ООО «Торгово-промышленная компания «Орские заводы»»). Эти предприятия имеют малую прибыльность и значительные изменения отложенных налоговых активов. Эти предприятия характеризуются существенным риском банкротству. Сформированная оценка подтверждается как ранее полученными выводами, так и последующим банкротством предприятий.

В квадранте 6 находится предприятие АО «Трансформер». Это предприятие характеризуется очень малой прибыльностью, а также малыми изменениями отложенных налоговых активов и обязательств, а также высокой величиной чистой прибыли. Предприятие имеет риск банкротства.

Третья выборка D3 сформирована на основе отчётов об изменениях капитала, движении денежных средств и целевом использовании полученных средств.

Проведен первый вариант анализа выборки D3. На основе анализа рассчитанных весовых коэффициентов сформулированы названия для первых двух ГК. Название компоненты F1 – «Денежные потоки текущих операций с учётом оплаты труда и налогов на прибыль организации»; название компоненты F2 – «Прочие платежи и поступления с учётом налога на прибыль организации (знак «-»)». На построенной 2D диаграмме выделены 9 квадрантов и соответствующих кластеров предприятий МСП (рис.3).

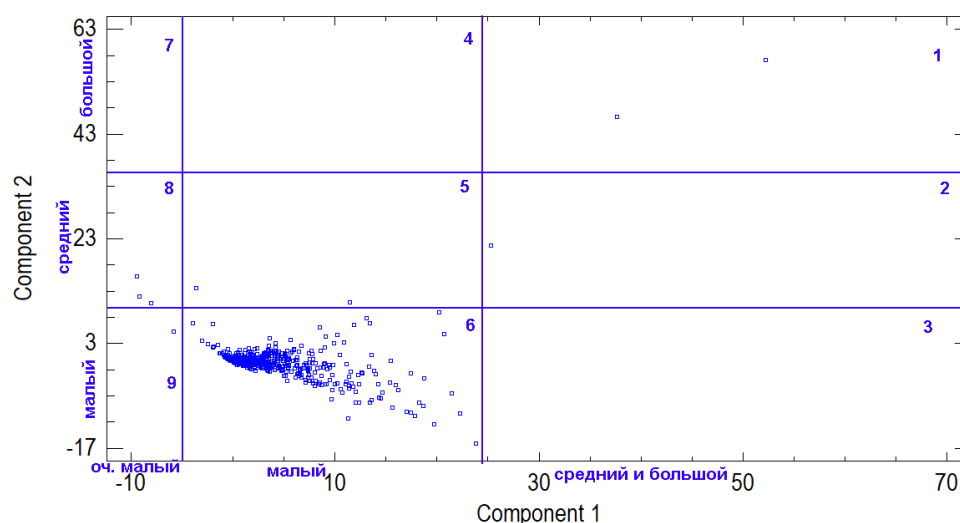


Рис.3. Диаграмма рассеяния, построенная по результатам компонентного анализа выборки D3, вариант анализа 1

Квадрант 1 содержит два предприятия (ООО НПКО «Элект» и ООО «Ореол»). Эти предприятия характеризуются высокими темпами денежных потоков по текущим операциям, что предполагает успешность предприятий. Квадрант 2 включает предприятие ООО «Завод взрывозащищённого и общепромышленного оборудования «Горэкс-светотехника»». Это предприятие имеет большие темпы денежных потоков текущих операций, прочие платежи и поступления средние по величине. Квадранты 3, 4 и 7 пусты.

Квадрант 5 содержит два предприятия (ООО «Вестел-СНГ» и ООО «Научно-производственная фирма «Элсинт-М»») эти предприятия характеризуются средними денежными потоками текущих операций, и также средними значениями платежей и поступлений.

Облако с основной массой всех предприятий находится в квадранте 6 и имеет два шлейфа. Один из них направлен в сторону более низких значений ГК F2, а другой шлейф стремится к области средних значений ГК F2. Эти предприятия характеризуются средним уровнем денежных потоков по текущим операциям и разным, но при этом малым уровнем прочих платежей и поступлений.

В квадранте 8 расположены три предприятия (ООО «Курский завод «Аккумулятор»», АО «Петушинский металлический завод» и АО «Тверь-энергокабель»). Эти предприятия характеризуются очень малыми денежными потоками (характеристики совпадают с ранее полученными). В квадранте 9 находится предприятие ООО «Севастопольский приборостроительный завод «Парус»». Данное предприятие характеризуется не только очень малыми денежными потоками, но и малыми объемами прочих платежей и поступлений.

Предлагается расширить процедуру анализа выборки D3 введением дополнительного правила для поиска новых закономерностей в данных. Вводимое правило предполагает, что в условиях, когда хорошо сформирована вторая компонента (процент объясняемой дисперсии для первых двух ГК составляет 75-80%) предпринимается дополнительная попытка для формирования скорректированной выборки путём удаления из имеющейся выборки тех признаков, которые формируют вторую ГК F2. Целью является формирование новой второй ГК F2 для извлечения новых закономерностей в данных. Для этого исключаются признаки, которые формируют вторую компоненту в предыдущем варианте анализа выборки D3.

В результате применения этого правила проведен второй вариант анализа выборки D3 и построены новые ГК. Состав и название первой ГК F1 не изменились, а вторая ГК F2 изменена и определяется в основном признаком «Расходы на мероприятия», что и послужило названием ГК F2.

На основе 2D диаграммы рассеяния проведён анализ выделенных кластеров (рис.4). Все предприятия расположились практически по одной линии, вытянутой вдоль ГК F1, за исключением двух предприятий, расположенных в квадрантах 5 и 6. Проведенный вариант анализа позволил

построить такой срез данных по компоненте F2, который выявил предприятие ООО «Амбер» (квадрант 5) и предприятие АО «Научно-производственное объединение «Магнетон»» (квадрант 6), которые характеризуются средними и высокими расходами на мероприятия соответственно.

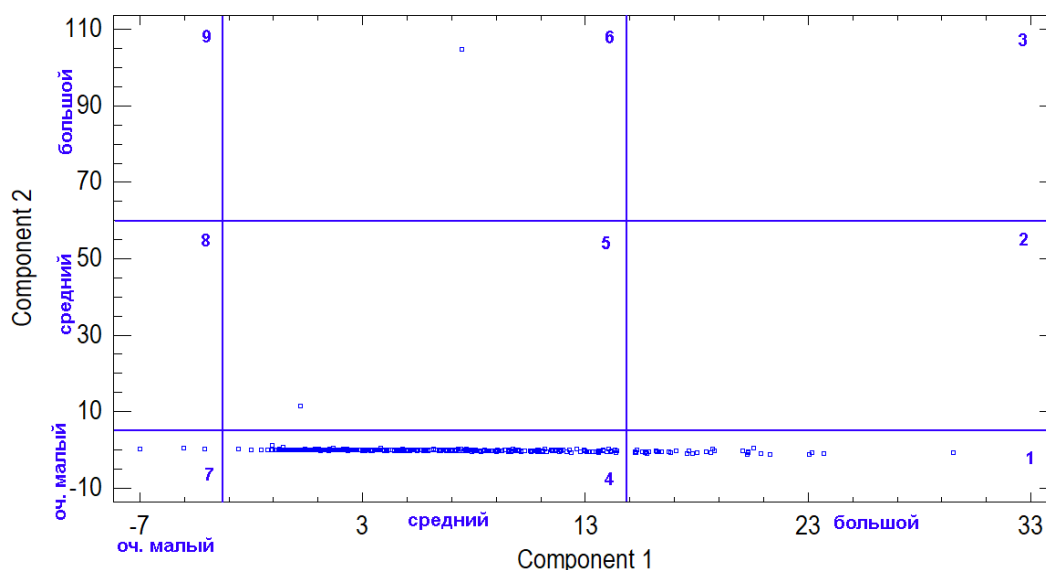


Рис.4. Диаграмма рассеяния, построенная по результатам компонентного анализа выборки D3, вариант анализа 2

Состав квадранта 7 (ООО «Курский завод «С»», АО «Петушинский металлический завод» и ООО «Севастопольский приборостроительный завод «Парус»») и его характеристики (очень малые объемы и темпы оборота денежных средств) подтверждены как ранее полученными характеристиками при анализе выборок D1 и D2, так и последующими банкротствами предприятий.

Таким образом, построены кластеры в нескольких построенных многомерных пространствах, выявлены закономерности, характерные для кластеров анализируемых предприятий. Показано, что определённые предприятия часто оказывались в квадрантах, которые характеризуются низкими значениями показателей производственного потенциала и эффективности производственной деятельности. Выявлен характерный портрет предприятия, имеющих риск банкротства. Большинство предприятий, имеющих такой портрет, к данному времени являются обанкроченными. Выявлены кластеры успешных и перспективных предприятий, которые имеют высокий уровень развития производственного потенциала, обеспечивающего их длительное и эффективное функционирование и развитие. Предложена расширенная процедура анализа данных, которая может быть применена для обеспечения поддержки процедур принятия управленческих решений при реализации денежно-кредитной и налогово-бюджетной политики при управлении в сфере малого и среднего предпринимательства.

Список использованной литературы:

1. Сайт Единого реестра субъектов малого и среднего предпринимательства – URL: <https://ofd.nalog.ru/statistics.html> (дата обращения: 15.08.2023).
2. Постановление Правительства РФ от 28.03.2022 N 497 (ред. от 13.07.2022) "О введении моратория на возбуждение дел о банкротстве по заявлениям, подаваемым кредиторами"
3. Сайт Единой межведомственной информационно-статистической системы ЕМИСС – URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/57785?ysclid=llq9xmnuf4875688414> (дата обращения: 15.08.2023).
4. Боркова Е.А., Подкатилина В.Е., Завьялова П.Е. Динамика развития малого и среднего бизнеса: проблемы и перспективы // Государственный вестник. – 2019. - № 2 (26). – С. 83-89. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37790898&llq9xmnuf4875688414> (дата обращения: 15.08.2023).
5. Программно-аналитический комплекс "МЁБИУС" - инструмент планирования, мониторинга и прогнозирования социально-экономической системы России / А. Р. Бахтизин, Е. Д. Сушко, Б. Р. Хабриев [и др.] // Искусственные общества. – 2020. – Т. 15. – № 4. С. 10.
6. Макаров В.Л., Агеев А.И., Бахтизин А.Р., Бахтизина Н.В., Нараянан Б., Стейнбукс Е., Хабриев Б.Р. (2021): Матрица финансовых потоков – инструмент реализации экономической политики страны // Экономические стратегии. 2021. Т. 23. № 4 (178). С. 22–35.
7. Сайт Федеральной службы государственной статистики. Бухгалтерская (финансовая) отчетность предприятий и организаций за 2018 год. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/opendata/7708234640-7708234640bdboo2018> (дата обращения 15.08.2023).
8. Ильясов Б. Г., Макарова Е. А., Закиева Е. Ш., Гиздатуллина Э. С. Оценка данных о доходах населения в региональном разрезе методом главных компонент // Экономика региона. 2019. Т. 15, вып. 2. С. 601-617.
9. Ильясов Б.Г., Макарова Е.А., Закиева Е.Ш., Солнцев О.В. Технология формирования кластерной структуры сектора малого и среднего предпринимательства на основе метода главных компонент // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 4. С. 51-57.

ОРГКОМИТЕТ ШКОЛЫ-СЕМИНАРА:

Сопредседатели:

Макаров Валерий Леонидович – академик РАН, научный руководитель ЦЭМИ РАН, почетный президент РЭШ, директор ВШГА МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

Мартыненко Василий Борисович – д.б.н., проф., руководитель УФИЦ РАН, Уфа

Дегтярев Александр Николаевич – д.э.н., проф., вице-президент Академии наук Республики Башкортостан, Уфа

Заместители председателя:

Устюжанина Елена Владимировна – д.э.н., доц., гл.н.с., руководитель отделения ЦЭМИ РАН, проф. РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва (**председатель программного комитета**)

Щепина Ирина Наумовна – д.э.н., доц., зам. декана по НИР, зав. кафедрой, эконом. факультет ВГУ, Воронеж, гл.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва (**руководитель рабочей группы**)

Шаяхметов Ильдус Фаатович – к.б.н., зам. руководителя по научно-организационной работе УФИЦ РАН, Уфа

Программный комитет:

Афанасьев Михаил Юрьевич – д.э.н., проф., гл.н.с., руководитель отделения ЦЭМИ РАН, Москва

Бахтизин Альберт Рауфович – чл.-корр. РАН, д.э.н., проф., директор ЦЭМИ РАН, Москва

Вебер Шломо – Ph.D., проф., президент РЭШ, Москва; Почетный профессор экономики Южного методистского университета в Далласе, США

Гайнанов Дамир Ахнафович – д.э.н., проф., и.о. директора ИСЭИ УФИЦ РАН, Уфа

Дементьев Виктор Евгеньевич – чл.-корр. РАН, гл.н.с., руководитель научного направления ЦЭМИ РАН, Москва

Ендовицкий Дмитрий Александрович – д.э.н., проф., ректор ВГУ, Воронеж

Зулькарнай Ильдар Узбекович – д.э.н., зав. лабораторией СПРЭ Центрального аппарата УФИЦ РАН, Уфа

Клейнер Георгий Борисович – чл.-корр. РАН, гл.н.с., руководитель научного направления ЦЭМИ РАН, зав. кафедрой Финансового университета при Правительстве РФ, Москва

Квинт Владимир Львович – д.э.н., проф., зав. кафедрой МШЭ, гл.н.с. ЦЭМИ РАН, научный руководитель факультета экономики и финансов Северо-Западного института управления РАНХиГС, руководитель Центра стратегических исследований МГУ, Москва; иностранный член РАН, США

Лившиц Вениамин Наумович – д.э.н., проф., зав. лабораторией ФИЦ ИУ РАН, гл.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва

Полтерович Виктор Меерович – академик РАН, зам. директора МШЭ МГУ, гл.н.с., руководитель научного направления ЦЭМИ РАН, зав. лабораторией ИЭ РАН, Москва

Члены Оргкомитета:

Азарнова Татьяна Васильевна – д.т.н., зав. кафедрой факультета ПММ ВГУ, Воронеж

Анопченко Татьяна Юрьевна – д.э.н., проф., проф. РЭУ им. Г. В. Плеханова, Москва

Бухарбаева Лилия Явдатовна – д.э.н., проф., проф. кафедры экономики предпринимательства УУНиТ, Уфа

Голиченко Олег Георгиевич – д.э.н., проф., гл.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва

Исмагилова Лариса Алексеевна – д.т.н., проф., зав. кафедрой экономики предпринимательства УУНиТ, Уфа

Канапухин Павел Анатольевич – д.э.н., декан эконом. факультета ВГУ, Воронеж

Качалов Роман Михайлович – д.э.н., проф., гл.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва

Кириллова Светлана Александровна – к.э.н., вед.н.с., ученый секретарь ИСЭИ УФИЦ РАН, Уфа

Козырев Анатолий Николаевич – д.э.н., руководитель научного направления ЦЭМИ РАН, Москва

Кузнецова Альфия Рашитовна – д.э.н., проф., начальник по подготовке научных журналов Академии наук Республики Башкортостан, зам. председателя Башкортостанского регионального отделения «Вольное экономическое общество России», Уфа

Силаев Андрей Михайлович – д.ф.-м.н., проф., зав. кафедрой НИУ ВШЭ – Нижний Новгород, Нижний Новгород

Экспертная группа Оргкомитета:

Денисова Ирина Анатольевна – Ph.D., к.э.н., доц. эконом. факультета МГУ, проф. РЭШ, Москва (руководитель экспертной группы)

Гоголева Татьяна Николаевна – д.э.н., проф., зав. кафедрой эконом. факультета ВГУ, Воронеж

Долгопятова Татьяна Григорьевна – д.э.н., проф., гл.н.с., ординарный проф. факультета экономических наук НИУ ВШЭ, Москва

Левин Марк Иосифович – д.э.н., проф., ординарный проф. факультета экономических наук НИУ ВШЭ, гл.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва

Максимов Андрей Геннадьевич – к.ф.-м.н., зав. кафедрой, НИУ ВШЭ – Нижний Новгород, Нижний Новгород

Покровский Дмитрий Александрович – к.э.н., доц., Санкт-Петербургская школа экономики и менеджмента НИУ ВШЭ – Санкт-Петербург, Санкт-Петербург

Ратникова Татьяна Анатольевна – к.ф.-м.н., доц., факультет экономических наук НИУ ВШЭ, Москва

Савватеев Алексей Владимирович – д.ф.-м.н., вед.н.с. ЦЭМИ РАН, проф. МФТИ, Москва; проф. АГУ, научный руководитель КМЦ при АГУ совместно с МФТИ, Майкоп

Угольницкий Геннадий Анатольевич – д.ф.-м.н., проф., зав. кафедрой Института математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича ЮФУ, Ростов-на-Дону

Филатов Александр Юрьевич – к.ф.-м.н., доц., научный руководитель Научно-исследовательской лаборатории Школы экономики и менеджмента ДВФУ, Владивосток

Рабочая группа:

Брегедда Максим Викторович – к.э.н., зам. фин. директора по аналитике «ИМ-Логистикс», Москва

Быстрянцева Дарья Игоревна – преподаватель, эконом. факультет ВГУ, Воронеж

Гайсина Амина Шамилевна – к.э.н., с.н.с. ИСЭИ УФИЦ РАН, Уфа

Егорова Юлия Вадимовна – к.т.н., доц. каф. экономики предпринимательства УУНиТ, Уфа

Жданова Ольга Витальевна – ст. преподаватель, эконом. факультет ВГУ, Воронеж

Иманов Рафаил Арифович – к.э.н., с.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва

Ковыршина Ольга Игоревна – вед. специалист службы по строительству насосного кластера АО «НИИ ЛМ», Воронеж

Мамлеева Эльвира Рашидовна – к.э.н., начальник научно-организационного отдела Академии наук Республики Башкортостан, Уфа

Маслова Марина Игоревна – преподаватель, эконом. факультет ВГУ, Воронеж

Мигранова Лилия Ишмухаматовна – к.э.н., с.н.с. ИСЭИ УФИЦ РАН, Уфа

Минязев Айдар Илшатович – м.н.с. ИСЭИ УФИЦ РАН, Уфа

Орешников Владимир Владимирович – к.э.н., с.н.с. ИСЭИ УФИЦ РАН, Уфа

Пименова Кристина Александровна – ст. лаборант, эконом. факультет ВГУ, Воронеж

Пономарева Ольга Станиславна – с.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва

Салыкина Алина Евгеньевна – студ. эконом. факультет ВГУ, Воронеж

Солосина Мария Игоревна – к.э.н., вед. инженер, эконом. факультет ВГУ, Воронеж

Филькин Михаил Евгеньевич – к.э.н., с.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абросимова Влада Алексеевна – студент, Владивосток, ДВФУ, vladaabrosimova19@mail.ru

Агафонов Владимир Анатольевич – д.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, vaagafonov791@gmail.com

Акбердина Виктория Викторовна – д.э.н., чл.-корр. РАН, зам. директора, Екатеринбург, ИЭ УрО РАН, akberdina.vv@uiesc.ru

Анопоченко Татьяна Юрьевна – д.э.н., профессор, профессор кафедры Государственного и муниципального управления, Москва, РЭУ им. Г.В. Плеханова, Anopchenko.TY@rea.ru

Арсланов Марк Витальевич – аспирант, Москва, НИУ ВШЭ, markarslanov8@gmail.com

Афанасьев Антон Александрович – д.э.н., доцент, профессор Финансового университета при Правительстве РФ, вед.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва, aaafanasev@fa.ru

Ахметзянова Миляуша Ильгамовна – аспирант, Уфа, ИСЭИ УФИЦ РАН, ms.milyash1997@mail.ru

Балычева Юлия Евгеньевна – н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, yulia.balycheva@gmail.com

Белюсова Наталия Ивановна – д.э.н., с.н.с., вед.н.с., Москва, ФИЦ ИУ РАН, natabel.52@mail.ru

Богданова Диана Радиковна – к.т.н., доцент, доцент, Уфа, УУНиТ, dianochka7bog@mail.ru

Богданова Татьяна Кирилловна – к.э.н., доцент, доцент, Москва, НИУ ВШЭ, bogtan@mail.ru

Бородина Анна Александровна – экономист, Воронеж, АУХО, anyatruhacheva@mail.ru

Бочарова Ирина Евгеньевна – инженер-исследователь, Москва, ФИЦ ИУ РАН, maka.ira28@yandex.ru

Бугреева Анастасия Викторовна – студент, Москва, РЭУ им. Г.В. Плеханова, an.bugreeva@mail.ru

Бухарбаева Лилия Явдатовна – д.э.н., профессор, Уфа, УУНиТ, buharbaeva@mail.ru

Бушанский Сергей Петрович – к.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, dbd-s@yandex.ru

Васильева Елена Михайловна – д.э.н., с.н.с., вед.н.с., Москва, ФИЦ ИУ РАН, vas10081946@gmail.com

Васильева Ирина Анатольевна – с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, via_51@mail.ru

Веретехина Светлана Валерьевна – к.э.н., доцент, зам. декана по науке, Москва, РГСУ, veretehinas@mail.ru

Вихарев Павел Леонидович – аспирант, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ – Нижний Новгород, pavel.vikharev99@mail.ru

Войтенков Валентин Александрович – студент, Москва, НИУ ВШЭ, vavoytenkov@edu.hse.ru

Волков Андрей Алексеевич – ассистент, Владивосток, ДВФУ, volkov.aalek@dvmfu.ru

Габдуллина Эльвира Риятовна – к.т.н., доцент, Уфа, УУНиТ, gabdullina_er@mail.ru

Гаджиев Ага-Керим Гусейн оглы – к.э.н., с.н.с., зав. отделом, Азербайджан, Баку, ИЭ АН Азербайджана, a.h.haciyevev@gmail.com

Гайнанов Дамир Ахнафович – д.э.н., профессор, и.о. директора, Уфа, ИСЭИ УФИЦ РАН, 2d2@inbox.ru

Гайсина Амина Шамилевна – к.ф.-м.н., с.н.с., Уфа, УФИЦ РАН, aminagay@mail.ru

Галицкая Елена Геннадьевна – начальник отдела обработки и анализа данных, Москва, Институт фонда «Общественное мнение», galitskaya@fom.ru

Галицкий Ефим Борисович – к.э.н., доцент, начальник лаборатории анализа данных, Москва, Фонд «Общественное мнение», galitskiy@fom.ru

Глубоковских Александра Вадимовна – студент, Владивосток, ДВФУ, glubokovskikh.av@students.dvfu.ru

Гоголева Татьяна Николаевна – д.э.н., профессор, зав. кафедрой, Воронеж, ВГУ, tgogoleva2003@mail.ru

Горбунов Владимир Константинович – д.ф.-м.н., профессор, профессор, Ульяновск, УлГУ, vkgorbunov@mail.ru

Давыдовский Анатолий Григорьевич – к.б.н., доцент, доцент, Беларусь, Минск, БГУИР, agd2011@list.ru

Дементьев Виктор Евгеньевич – д.э.н., профессор, чл.-корр. РАН, гл.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, vedementev@rambler.ru

Донец Марина Андреевна – старший аналитик, Хабаровск, ФАНУ «Востокгосплан», donets@vostokgosplan.ru

Дорошенко Татьяна Андреевна – руководитель сектора «Моделирование социально-демографических процессов», Москва, ФАНУ «Востокгосплан», t.doroshenko@vostokgosplan.ru

Дубновицкая Анастасия Анатольевна – аспирант, Москва, НИУ ВШЭ, adubnovickaya@hse.ru

Евсеева Ольга Владимировна – к.г.н., научный сотрудник, Москва, ЦЭМИ РАН, olakomka81@mail.ru

Ельцов Игорь Сергеевич – аспирант, Екатеринбург, УрФУ, igeltsov@gmail.com

Емельянова Милена Красимировна – м.н.с., Москва, НИУ ВШЭ, mobushcharova@hse.ru

Ерзинкян Эльмира Арсеновна – к.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, erzink@rambler.ru

Ерзнкян Баграт Айкович – д.э.н., профессор, зав. лабораторией, Москва, ЦЭМИ РАН, lvova1955@mail.ru

Жапаров Рустам Нуриахметович – аспирант, преподаватель, Екатеринбург, УрФУ, rustam.zhaporov@urfu.me

Жданова Ольга Витальевна – ст. преподаватель, Воронеж, ВГУ, vikihome@mail.ru

Жильцова Екатерина Сергеевна – н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, jiltsk@yandex.ru

Закиева Елена Шавкатовна – д.т.н., доцент, Уфа, УУНиТ

Зулькарнай Ильдар Узбекович – д.э.н., доцент, зав. лабораторией современных проблем региональной экономики, Уфа, УФИЦ РАН, zulkar@mail.ru

Ибрагимова Зульфия Фануровна – к.э.н., доцент, доцент, Уфа, УУНиТ, Badertdinova@mail.ru

Ивашина Наталья Викторовна – к.э.н., доцент, доцент, Владивосток, ДВФУ, ivashina.nv@dvfu.ru

Ильясов Барый Галеевич – д.т.н., профессор, Уфа, УУНиТ,

Исмоилов Гайратбек Нуридин угли – аспирант, Санкт-Петербург, СПбГУ, ismoilov.gn@gmail.com

Калачев Василий Юрьевич – к.э.н., доцент, зав. кафедрой, Ростов-на-Дону, ЮФУ, vkalachev@sfedu.ru

Капитанова Ольга Владимировна – к.ф.-м.н., доцент, Нижний Новгород, ННГУ, miovb@yandex.ru

Карпеко Федор Александрович – главный экономист, Южно-Сахалинск, ЦБ РФ, karpekofa@cbr.ru

Картвелишвили Василий Михайлович – д.ф.-м.н., профессор, профессор, Москва, РЭУ им. Г.В. Плеханова, VMK777@mail.ru

Каршанов Ильгиз Фанисович – аспирант, Уфа, ИСЭИ УФИЦ РАН, dfla14@mail.ru

Киселёв Дмитрий Михайлович – к.т.н., доцент, Москва, dimikis@mail.ru

Козырев Анатолий Николаевич – д.э.н., руководитель научного направления, гл.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, kozyrevan@yandex.ru

Колонских Ляйсан Рустэмовна – м.н.с., Уфа, УФИЦ РАН, lyayskolonkikh@mail.ru

Коновалова Полина Валентиновна – магистрант, Владивосток, ДВФУ, konovalova.pv@students.dvfu.ru

Концевая Наталья Валерьевна – к.э.н., доцент, доцент департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий, Москва, Финансовый университет при Правительстве РФ, NVKontsevaya@fa.ru

Коровин Григорий Борисович – к.э.н., руководитель сектора экономических проблем отраслевых рынков, Екатеринбург, УрО РАН, korovin.gb@uiesc.ru

Королев Иван Борисович – к.э.н., с.н.с., Москва, ИПП РАН, esfor1409@mail.ru

Коротких Вячеслав Владимирович – к.э.н., доцент, доцент, начальник отдела информационных технологий, Воронеж, ВГУ, korotkikh@econ.vsu.ru

Кравец Максим Александрович – д.э.н., доцент, доцент, Воронеж, ВГУ, share_kra@mail.ru

Кравченко Татьяна Константиновна – д.э.н., профессор, профессор, Москва, ВШБ НИУ ВШЭ, krawchenko@yandex.ru

Кузнецова Каринэ Валерьевна – ст. преподаватель ФГРР ВШУ имени А.А. Высоковского, Москва, НИУ ВШЭ, karina_kuznecova@mail.ru

Лихонуд Сергей Александрович – аспирант, Ижевск, ИжГТУ имени М.Т. Калашникова

Макагонов Павел Петрович – д.т.н., профессор, профессор, Москва, РАНХиГС, mpp2003@inbox.ru

Макарова Елена Анатольевна – д.т.н., профессор, профессор, Уфа, УУНИТ, ea-makarova@mail.ru

Максимов Андрей Геннадьевич – к.ф.-м.н., зав. кафедрой, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ – Нижний Новгород, amaksimov@hse.ru

Маричев Сергей Геннадьевич – м.н.с., Уфа, ЛСПРЭ ЦА УФИЦ РАН, prophet314@gmail.com

Маслова Марина Игоревна – преподаватель, Воронеж, ВГУ, maslovami@bk.ru

Матершева Вера Викторовна – к.э.н., доцент, доцент, Воронеж, ВГУ, matersheva@mail.ru

Мельник Елена Павловна – ст. преподаватель, Москва, университет «Дубна», mellena07@mail.ru

Мигранова Лилия Ишмухаматовна – к.э.н., с.н.с., Уфа, ИСЭИ УФИЦ РАН, lilya2710@yandex.ru

Микитчук Марина Дмитриевна – ст. лаборант, Москва, ЦЭМИ РАН, mikitichuk_md@mail.ru

Минченко Михаил Михайлович – к.э.н., с.н.с., Москва, ИНП РАН, mm_min@mail.ru

Минязев Айдар Илшатович – м.н.с., Уфа, ИСЭИ УФИЦ РАН, legodark@mail.ru

Миронова Инна Алексеевна – к.э.н., с.н.с., Москва, ФИЦ ИУ РАН, makbat@mail.ru

Михайлов Вячеслав Сергеевич – м.н.с., Уфа, УФИЦ РАН, mikhailov.vyacheslav555@yandex.ru

Моисеев Никита Александрович – д.э.н., профессор, Москва, РЭУ им. Г.В. Плеханова, moiseev.na@rea.ru

Мурзин Антон Дмитриевич – д.т.н., к.э.н., доцент, профессор кафедры управления развитием пространственно-экономических систем факультета управления, Ростов-на-Дону, ЮФУ, admurzin@sfnedu.ru

Нанавян Ашхен Мардирововна – к.э.н., вед.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, ashchenn@mail.ru

Наринян Наталья Евгеньевна – н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, Nari9ne@yandex.ru

Наринян Нина Николаевна – студент, Москва, МГРИ, ninanarinan10@gmail.com

Наринян Тигран Карэнович – студент, Москва, РУДН, fatinthehat@yandex.ru

Невелев Владимир Абрамович – к.э.н., доцент, Москва, НОЧУ ИМЭ, nevelev50@mail.ru

Нечаев Артур Вячеславович – аспирант, Ростов-на-Дону, ЮФУ, nechae@sfnedu.ru

Низамутдинов Марсель Малихович – к.т.н., доцент, заведующий сектором математического моделирования, Уфа, ИСЭИ УФИЦ РАН, marsel_n@mail.ru

Ноздрина Надежда Николаевна – к.э.н., с.н.с., Москва, ИНП РАН, nnozdz@yandex.ru

Олейник Елена Борисовна – д.э.н., доцент, профессор, Владивосток, ДВФУ, oleynik.eb@dvfu.ru

Орешников Владимир Владимирович – к.э.н., с.н.с., Уфа, ИСЭИ УФИЦ РАН, voresh@mail.ru

Орлова Елена Роальдовна – д.э.н., профессор, зав. отделом, Москва, ФИЦ ИУ РАН, orlova@isa.ru

Ослон Александр Анатольевич – к.т.н., президент Фонда «Общественное мнение», генеральный директор Института Фонда «Общественное мнение»; профессор, зав. кафедрой Департамента социологии НИУ ВШЭ, Москва, oslon@fom.ru

Ощепков Максим Евгеньевич – аспирант, Москва, НИУ ВШЭ, moshchepkov@hse.ru

Павлов Руслан Николаевич – к.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, pavlovru@mail.ru

Панкратов Алексей Алексеевич – к.э.н., вед. эксперт, Москва, МГИМО МИД России, pankratov_aleksey_ml@mail.ru

Пестунов Михаил Александрович – д.э.н., доцент, профессор, Челябинск, ЧелГУ, pestunov_ma@mail.ru

Пестунова Светлана Михайловна – ст. преподаватель, Челябинск, ЧелГУ, pema6@yandex.ru

Петренко Елена Серафимовна – к.ф.н., директор по науке, Москва, Фонд «Общественное мнение», petrenko@fom.ru

Пименова Кристина Александровна – ст. лаборант, Воронеж, ВГУ, krimenova97@inbox.ru

Писарева Галина Алексеевна – студент, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ – Нижний Новгород, pisarevagalia@yandex.ru

Полтерович Виктор Меерович – д.э.н., профессор, академик РАН, гл.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, polterov@mail.ru

Полякова Екатерина Владимировна – д.т.н., доцент, ассоциированный научный сотрудник, Санкт-Петербург, АНООВО «ЕУСПБ»

Пономарева Ольга Станиславна – с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, fondf@cemi.ru

Пресняков Василий Фёдорович – д.э.н., профессор, гл.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, presvasilij@yandex.ru

Ратникова Татьяна Анатольевна – к.ф.-м.н., доцент, доцент, Москва, НИУ ВШЭ, taratnikova@yandex.ru

Россошанская Елена Андреевна – к.э.н., вед. эксперт-аналитик, Москва, ФАНУ «Востокгосплан», e.rossoshanskaya@vostokgosplan.ru

Савватеев Алексей Владимирович – д.ф.-м.н., вед.н.с. ЦЭМИ РАН, проф. МФТИ, Москва; проф. АГУ, научный руководитель КМЦ при АГУ совместно с МФТИ, Майкоп, hibiny@mail.ru

Савин Сергей Владимирович – генеральный директор ООО «Резалт Регион», аспирант, Ростов-на-Дону, ЮФУ, sesavin@srfedu.ru

Салыкина Алина Евгеньевна – студент, Воронеж, ВГУ, salykina@econ.vsu.ru

Сальников Константин Николаевич – аспирант, Владивосток, ДВФУ, salnikov.kn@dvfu.ru

Самоволева Светлана Александровна – к.э.н., вед.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, svetdap@yandex.ru

Свиазов Владимир Андреевич – аспирант, Москва, НИУ ВШЭ, vsviyazov@hse.ru

Силаев Андрей Михайлович – д.ф.-м.н., профессор, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ – Нижний Новгород, asilaev@hse.ru

Силаева Марина Владиславовна – ст. преподаватель, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ – Нижний Новгород, msilaeva@hse.ru

Сиротин Дмитрий Владимирович – к.э.н., с.н.с., Екатеринбург, ИЭ УрО РАН, sirotin.dv@uiec.ru

Сурова София Валерьевна – студент, Москва, НИУ ВШЭ, svsureva@edu.hse.ru

Тарасов Алексей Аркадьевич – к.э.н., эксперт по рынкам капитала и корпоративным финансам, Москва, РАНХиГС, alexey.tarasov@outlook.com

Тарасова Наталия Андреевна – к.э.н., с.н.с., вед.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, tarasovan2008@yandex.ru

Тертерова Ольга Борисовна – аспирант, Санкт-Петербург, АНООВО «ЕУСПб», oshaturnaia@eu.spb.ru

Титов Владимир Павлович – директор, Москва, ГБУ «Мостранспроект», vladimirtitov87@mail.ru

Тищенко Татьяна Ивановна – к.э.н., с.н.с., Москва, ФИЦ ИУ РАН, ttischenko@isa.ru

Трофимова Наталия Аристарховна – к.э.н., доцент, вед.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, nataly_trofimova@mail.ru

Трындина Николь Сергеевна – м.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, nicoletryndina@yandex.ru

Угольницкий Геннадий Анатольевич – д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой прикладной математики и программирования, Ростов-на-Дону, ЮФУ, gaugolnickiy@sfnedu.ru

Уразбаева Алина Руслановна – студент, Москва, НИУ ВШЭ, arurazbaeva@edu.hse.ru

Усов Анатолий Борисович – д.т.н., доцент, профессор, Ростов-на-Дону, ЮФУ, abusov@sfnedu.ru

Устинов Василий Сергеевич – к.э.н., доцент, с.н.с., Москва, ИНП РАН, ustinovvs@gmail.com

Устюжанин Владимир Леонидович – к.э.н., н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, vladimir-ustyuzhanin@rambler.ru

Устюжанина Елена Владимировна – д.э.н., доцент, гл.н.с., профессор, Москва, РЭУ имени Г.В. Плеханова, dba-guu@yandex.ru

Филатов Александр Юрьевич – к.ф.-м.н., доцент, зав. лабораторией моделирования социально-экономических процессов, Владивосток, ДВФУ, filatov.aiu@dvfu.ru

Филькин Михаил Евгеньевич – к.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, mfilkin@mail.ru

Фонтана Каринэ Аркадьевна – к.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, fontana@mail.ru

Франц Марина Валерьевна – к.т.н., доцент, доцент кафедры экономики предпринимательства, Уфа, УУНиТ, tan-Marina@mail.ru

Фролова Марина Петровна – к.э.н., с.н.с., Москва, ФИЦ ИУ РАН, marinafr2011@yandex.ru

Фурманов Кирилл Константинович – к.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, furnmach@inbox.ru

Чернавский Сергей Яковлевич – д.э.н., к.т.н., с.н.с., гл.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, sergeichernavsky@mail.ru

Черных Дарья Геннадьевна – младший лаборант-исследователь, Владивосток, ДВФУ, dcherwpp@gmail.com

Шаталова Ольга Михайловна – д.э.н., доцент, профессор, Ижевск, ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, oshatalova@mail.ru

Шведов Алексей Сергеевич – д.ф.-м.н., профессор, профессор, Москва, НИУ ВШЭ, ashvedov@hse.ru

Шерубнева Анастасия Игоревна – стажер-исследователь, Москва, НИУ ВШЭ, aisherubneva@edu.hse.ru

Шилова Надежда Викторовна – к.э.н., доцент кафедры микроэкономики, Москва, РАНХиГС, shilova-nv@mail.ru

Шориков Андрей Федорович – д.ф.-м.н., профессор, вед.н.с., Екатеринбург, ИЭ УрО РАН, shorikov.af@uiec.ru

Шурыгин Андрей Сергеевич – аспирант, Уфа, УУНиТ, andrew02ufa@rambler.ru

Щепина Ирина Наумовна – д.э.н., доцент, зам. декана по НИР, зав. кафедрой, эконом. факультет ВГУ, Воронеж; гл.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва, shcherina@mail.ru

Юрова Екатерина Сергеевна – ст. преподаватель, Воронеж, ВГУ, ches_27@mail.ru

Юсупов Марат Маннурович – аспирант, Уфа, УУНиТ, yusu-marat@yandex.ru

Яковлев Андрей Александрович – к.э.н., ординарный профессор ВШЭ, гл.н.с. института анализа предприятий и рынков, Москва, НИУ ВШЭ, ayakovlev@hse.ru

Научное издание

СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

ТРУДЫ

*46-й Международной научной школы-семинара
имени академика С.С. Шаталина*

*г. Уфа
9 – 15 октября 2023 г.*

Компьютерная верстка – О.В. Жданова, К.А. Пименова, М.Е. Филькин

Издательство «ИСТОКИ».

394026, г. Воронеж, ул. Солнечная, 33.

Подписано в печать 22.01.2024 г. Формат 60x84/16

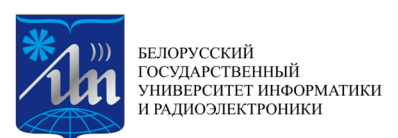
Гарнитура Таймс. Бумага офсетная.

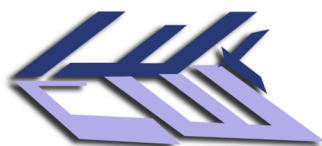
Печать цифровая. Усл. печ. л. 41,94.

Тираж 200 экз. Заказ 32

Отпечатано в типографии «Волми Плюс».

Партнёры школы-семинара





1978 → 2023



Основана в 1978 г.
С.С. Шаталиным и Н.Я. Краснером

Сайт: <https://www.smsep.ru/> (www.смсэп.рф)
Telegram-канал: <https://t.me/smsepsh>
E-mail: smsep-shatalin@yandex.ru