

ИЗВЕСТИЯ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Научный журнал
Основан в 1996 г.
Выходит 4 раза в год
Для детей старше 16 лет

3 (111) 2024

Учредитель и издатель журнала
ФГАОУ ВО “Дальневосточный федеральный университет”

СОДЕРЖАНИЕ

Региональные исследования и пространственная экономика

- КУЗЬМЕНКО В.В. Организационно-правовые особенности сельскохозяйственной кооперации в новых регионах РФ 5
- ГРИЦАЕНКО Г.И. Роль человеческого капитала малых форм аграрного производства в развитии органического сельского хозяйства 15

Менеджмент и предпринимательство

- ВЕТЛУГИН Д.Д., ГАФФОРОВА Е.Б. Управление результативностью микрофинансовых организаций предпринимательского финансирования с использованием алгоритмов машинного обучения 31
- КОШКИНА Е.Н. Особенности государственно-частного партнёрства в сфере образования 52

Экологическая экономика

- ДЬЯЧЕНКО Ю.К., ЛИТВИНОВА А.В., НЕСТЕРОВА О.В., СОКОЛЕНКО В.В., ТЮРИНА Е.А. Добровольный рынок углерода: российский институциональный контекст и перспективы развития 60

Математические методы в экономике

- НАГАПЕТЯН А.Р., СУББОТОВСКИЙ Д.А. Уровень убийств в регионах Российской Федерации: локальная проблема или “заразное явление” 106
- ПАВЛОВА Т.И., ЛИ ЦЗЮНЬ, НАГАПЕТЯН А.Р. Оценка вариации влияния инфраструктурных и производственных инвестиций на региональный экономический рост 122

Биоэкономика и пищевые системы

- ШУЛЬГИНА Л.В., ПАВЕЛЬ К.Г., ТИМЧИШИНА Г.Н., ЯКУШ Е.В. Консервы из скумбрии дальневосточной и их функциональное значение 141

Главный редактор — доктор экономических наук,
профессор, заслуженный деятель науки РФ
В.Г. БЕЛКИН

Заместитель главного редактора — кандидат экономических наук, доцент
Е.А. ТЮРИНА

Ответственный секретарь
К.В. ХОБТА

Редакционная коллегия

Е.Н. АРТЕМОВА — д-р техн. наук, профессор; А.Б. БАРДАЛЬ — д-р экон. наук, доцент;
А.А. ВАСИН — д-р ф.-м. наук, профессор; Е.Б. ГАФФОРОВА — д-р экон. наук, доцент;
Н.Б. ГРОШЕВА — д-р экон. наук, профессор; Д.М. ЖУРАВЛЕВ — д-р экон. наук, профессор;
Б.Я. КАРАСТЕЛЁВ — д-р техн. наук, профессор; А.Б. КОСОЛАПОВ — д-р мед. наук,
профессор; Н.В. КУЗНЕЦОВА — д-р экон. наук, профессор; Т.Н. ЛЕОНОВА — д-р экон.
наук, доцент; О.Я. МЕЗЕНОВА — д-р техн. наук, профессор; С.Н. НАЙДЕН — д-р экон. наук,
профессор РАН; Т.В. НАУМЕНКО — д-р филос. наук, профессор; М.В. ПАЛАГИНА — д-р биол.
наук, профессор; Ю.В. ПРИХОДЬКО — д-р техн. наук, профессор; И.М. РОМАНОВА — д-р
экон. наук, профессор; А.В. САВВАТЕЕВ — д-р физ.-мат. наук, член-корреспондент РАН;
И.А. СЛОБОДНЯК — д-р экон. наук, профессор; Л.А. ТЕКУТЬЕВА — канд. техн. наук,
доцент; Е.И. ЧЕРЕВАЧ — д-р техн. наук, профессор; Г.В. ШИРОКОВА — д-р экон. наук,
профессор; А.Е. ШУМСКИЙ — д-р техн. наук, профессор.

THE BULLETIN
OF THE FAR EASTERN FEDERAL UNIVERSITY
ECONOMICS AND MANAGEMENT

Scientific Journal
Set up in 1996
4 issues per year
For everyone of 16+

3 (111) 2024

Founder and Publisher
Far Eastern Federal University

CONTENTS

Regional Research & Spatial Economics

- KUZMENKO V.V. Organizational and Legal Features of Agricultural Cooperation in New Regions of the Russian Federation 5
- HRYTSAIENKO H.I. The Impact of Human Capital on Small-Scale Agricultural Production in the Development of Organic Agriculture 15

Management & Entrepreneurship

- VETLUGIN D.D., GAFFOROVA E.B. Performance Management of Entrepreneurial Finance Microfinance Organizations Using Machine Learning Algorithms 31
- KOSHKINA E.N. Features of Public-Private Partnership in the Field of Education . . 52

Ecological Economics

- DYACHENKO Yu.K., LITVINOVA A.V., NESTEROVA O.V., SOKOLENKO V.V., TYURINA E.A. The Voluntary Carbon Market: Russian Institutional Context and Development Directions 60

Mathematical Methods in Economics

- NAGAPETYAN A.R., SUBBOTOVSKY D.A. Homicide Rates in the Regions of the Russian Federation: Local Problem or “Contagious Phenomenon” 106
- PAVLOVA T.I., LI JUN, NAGAPETYAN A.R. Estimating the Variation in the Impact of Infrastructure and Productive Investment on Regional Economic Growth . 122

Bioeconomy & Food Systems

- SHULGINA L.V., PAVEL K.G., TIMCHISHINA G.N., YAKUSH E.V. Canned Far Eastern Mackerel and Their Functional Significance 141

Editor-in-Chief

Doctor of Economic Sciences, Professor,
Honored Scientist of the Russian Federation
V.G. BELKIN

Vice Editor-in-Chief

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
E.A. TYURINA

Executive Secretary

K.V. KHOBT

Editorial Board

E.N. ARTEMOVA, Doctor, Professor; A.B. BARDAL, Doctor, Associate Professor; A.A. VASIN, Doctor, Professor; E.B. GAFFOROVA, Doctor of Economics, Associate Professor; N.B. GROSHEVA, Doctor of Economics, Professor; D.M. ZHURAVLEV, Doctor of Economics, Professor; B.Ya. KARASTELEV, Doctor, Professor; A.B. KOSOLAPOV, Doctor, Professor; N.V. KUZNETSOVA, Doctor of Economics, Professor; T.N. LEONOVA, Doctor of Economics, Associate Professor; O.Ya. MEZENOVA, Doctor, Professor; S.N. NAYDEN, Doctor of Economics, Professor RAS; T.B. NAUMENKO, Doctor, Professor; M.V. PALAGINA, Doctor, Professor; Yu.V. PRIKHODKO, Doctor, Professor; I.M. ROMANOVA, Doctor of Economics, Professor; A.V. SAVVATEEV, Doctor, Corresponding Member of RAS; I.A. SLOBODNYAK, Doctor of Economics, Professor; L.A. TEKUTIEVA, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; E.I. CHEREVACH, Doctor, Professor; G.V. SHIROKOVA, Doctor of Economics, Professor; A.E. SHUMSKY, Doctor, Professor.

Организационно-правовые особенности сельскохозяйственной кооперации в новых регионах РФ¹

Виктория Кузьменко

Мелитопольский государственный университет,
г. Мелитополь, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:

07.02.2024

Принята

к опубликованию:

06.12.2024

УДК 332.14

JEL R11

Ключевые слова:

сельскохозяйственная кооперация, меры государственной поддержки, фермерство, производственные кооперативы, потребительские кооперативы.

Keywords:

agricultural cooperation, state support measures, farming, production cooperatives, consumer cooperatives.

Аннотация

В статье проводится анализ существующих видов и форм кооперации в сельском хозяйстве с точки зрения их организационно-правовых особенностей. Также изучены выгоды, которые фермеры могут получить от участия в кооперативных объединениях, в частности, производители продукции новых регионов в процессе интеграции в экономическое и правовое пространство России. Систематизирована информация о программах и мерах государственной поддержки для сельхозпроизводителей на этом этапе.

Organizational and Legal Features of Agricultural Cooperation in New Regions of the Russian Federation

Viktoriya V. Kuzmenko

Abstract

The author conducts a comparative analysis of productive and consumer cooperatives in agriculture to clarify the organizational and legal features of their creation and functioning. The analysis assesses the positive results and benefits that farmers can achieve by participating in

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2024-3/1115>.

Ссылка для цитирования: Кузьменко В.В. Организационно-правовые особенности сельскохозяйственной кооперации в новых регионах РФ // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2024. № 3 (111). С. 5–14. — DOI 10.24866/2311-2271/2024-3/1115.

¹ Публикация выполнена в рамках научной темы FRRS-2023-0033 “Формирование социально-экономических условий эффективного развития малых форм хозяйственной деятельности региона”.

cooperatives, including: cost reduction, access to higher prices for their products, new markets, the use of expensive innovative equipment, solutions for product storage, processing, and delivery, and creation of new jobs. The author also highlights the challenges and complexities of establishing and developing agricultural cooperatives in new regions of Russia. Current government programs for farmers are examined, with a particular focus on support measures for agricultural producers, especially those operating within cooperative associations. This is essential during the integration of farmers in new territories into the economic and legal framework of the Russian Federation. The establishment of a free economic zone with tax and credit incentives and a cost-sharing system can facilitate the smooth transition for small producers in new regions and increase agricultural output.

Введение

Исследование организационно-правовых аспектов создания и функционирования сельскохозяйственных кооперативов имеет огромное значение для перспективного развития аграрной отрасли в новых регионах, поскольку фермеры на этих территориях, находясь на этапе интеграции в правовое и экономическое пространство РФ, сталкиваются со множеством сложностей, преодоление которых можно облегчить, объединив усилия производителей путём создания различных видов аграрных кооперативов. Сельхозкооперация может помочь малым формам хозяйствования на селе решить множество вопросов, возникающих на таких этапах трансформации, как формирование новых экономических связей (что предполагает поиск новых партнёров, клиентов, источников финансирования, логистических решений), встраивание в новую систему ведения бизнеса (ведения учёта и отчётности, налогообложение, взаимодействие с контролирующими и разрешительными органами власти, использование цифровых социально-экономических сервисов и платформ) и прочими хозяйственными и юридическими ситуациями.

Исследовательский вопрос и цель исследования

Наибольшей сложностью для субъектов хозяйствования в новых регионах является низкий уровень осведомлённости о возможностях отечественных производителей, в частности, формах организации бизнеса, которые на этом этапе могут быть более эффективными, чем индивидуальное хозяйство, а также льготах, национальных проектах и программах, иных мерах поддержки, которые направлены на развитие фермерства. Одной из форм хозяйствования сельхозпроизводителей является их добровольное объединение в кооперативы, которые обладают рядом преимуществ по сравнению с самостоятельным ведением бизнеса и решением ряда организационных и коммерческих вопросов, требующих значительных ресурсов и возможностей, которыми не располагают мелкие хозяйства. Поэтому цель исследования — изучение организационных основ создания и функционирования как производственных, так и потребительских сельхозкооперативов и правовых особенностей их деятельности в новых регионах РФ, а также анализ предлагаемых государством программ и мер поддержки фермеров в новых регионах.

Теоретическая рамка исследования

Изучению теоретических и прикладных аспектов создания и функционирования различных форм кооперативных объединений мелких аграрных производителей посвящено большое количество работ российских исследователей. Так, Э.Г. Кузнецова [1], Г.Е. Яковлев [1], В.В. Путинцев [2], О.Е. Гудкова [2], Е.С. Суровцева [3] в своих трудах представили результаты ретроспективного анализа становления, развития и трансформации кооперативного движения в отечественной практике хозяйствования. Экономисты А.В. Ткач [4], А.Р. Набиева [4], Б.А. Воронин [5], Е.М. Кот [5], Я.В. Воронина [5], Н.Б. Фатеева [5], А.В. Маланичева [5], С.В. Кальченко [6], О.Ю. Перепелица [6] рассматривали характерные особенности, присущие различным видам сотрудничества малых сельхозпроизводителей, выделяли положительные моменты, которые могут быть получены в результате использования тех или иных видов кооперации в сельском хозяйстве, а также сложности и проблемы, с которыми сталкиваются фермеры и которые тормозят развитие кооперативного движения в аграрной сфере. Учёные Е.А. Иванов [7], Л.М. Корнилова [7], А.Е. Макушев [7] в своих работах освещали региональные особенности использования сельхозкооперативов, систематизировали информацию об актуальных нормативно-правовых актах, которые регулируют деятельность кооперативных объединений, а также программах государственной поддержки сельских производителей. Очевидно, что отечественные исследователи внесли значительный вклад в разработку вопроса сельскохозяйственной кооперации, однако современные реалии требуют продолжения работы в этом направлении, поскольку кардинальные изменения, связанные с увеличением числа субъектов Российской Федерации, подразумевают и новые возможности, и новые вызовы для экономики страны. В связи с этим для максимально эффективной интеграции фермеров новых территорий и выполнение основных задач, которые стоят перед производителями агро-сферы, требуется уточнение организационно-правовых особенностей деятельности кооперативных объединений, а также перечня программ и мер государственной поддержки фермеров новых регионов.

Материалы и методы исследования

В качестве информационной базы для проведения исследования были использованы нормативно-правовые акты РФ, регулирующие создание и функционирование кооперативов в аграрной сфере, а также государственные программы, направленные на развитие отечественных сельхозпроизводителей. Исследование осуществлено с помощью использования исторического метода, который позволил получить представление об этапах, формах и условиях развития кооперации в России, описанных в работах отечественных экономистов; метода сравнительного анализа, который выявил характерные особенности и отличительные черты потребительской и производственной кооперации; структурно-логического метода, использование которого дало возможность выделить позитивные эффекты кооперации фермеров в различных

направлениях их хозяйственной деятельности; экономико-статистического метода, который позволил получить представление о состоянии кооперативного движения и имеющихся тенденциях.

Результаты исследования и их обсуждение

Сельскохозяйственное производство всегда считалось традиционной и важной отраслью в структуре экономики южных регионов, при этом степень рисков при ведении агробизнеса значительно выше остальных отраслей, поскольку кроме традиционных рисков, имеющих место в любой коммерческой деятельности, на результативность влияют, к примеру, сложно прогнозируемые погодные факторы и минимизировать их отрицательное влияние не всегда удаётся. Поэтому поиск форм хозяйствования в этой сфере, которые бы обеспечивали большую доходность, снижали риски и затраты, помогали сориентироваться малым субъектам хозяйствования в потоке информации, инновационных продуктов, нормативно-правовых актов, является чрезвычайно важным. Юридической основой для формирования и работы кооперативных объединений фермеров является федеральный закон от 08.12.1995 № 193-ФЗ (редакция от 04.08.2023) “О сельскохозяйственной кооперации” (с изменениями и дополнениями, вступил в силу с 01.02.2024 г.) [8], Гражданским кодексом РФ, земельным законодательством, другими федеральными законами России и иными нормативно-правовыми актами субъектов страны. Согласно этому закону, в нашей стране могут действовать производственные и потребительские объединения агропроизводителей, последние, в свою очередь, могут различаться по видам деятельности (перерабатывающие, сбытовые, обслуживающие, снабженческие, растениеводческие, животноводческие). В таблице приведена сущностная сравнительная характеристика производственных и потребительских сельскохозяйственных кооперативов.

При этом следует отметить, что для многих производителей такие объединения имеют устойчивую негативную ассоциацию с колхозами, которые существовали в советский период и предусматривали переход частной собственности в коллективную. Нынешние потребительские коллективные объединения сохраняют неприкосновенное право частной собственности членов кооператива. Каждый фермер продолжает самостоятельно заниматься хозяйственной деятельностью на своей или арендованной земле, как и до вступления в организацию. С другой стороны, члены кооператива являются его собственниками и осуществляют через него определённые виды деятельности, которые по сути являются частью работы самих хозяйств, но передаются организации и выполняются совместно. Ниже приведена структурная группировка выгод, которые фермеры могут получить в результате участия в кооперации (см. рисунок) [9].

Стать членом сельскохозяйственного кооператива может любое физическое или юридическое лицо, признающее устав и принимающее участие в его работе, а также иные субъекты, предоставляющие услуги

или работающие в организациях социального обслуживания сельских поселений (их должно быть не более 20%) [8].

Сравнительная характеристика производственных и потребительских сельскохозяйственных кооперативов

Характерная черта	Производственный сельхозкооператив	Потребительский сельхозкооператив
Деятельность	Производство сельскохозяйственной продукции	Любые услуги, необходимые для хозяйств участников кооперативного объединения: поставка материально-технических средств, хранение, переработка, транспортировка, сбыт продукции, совместное использование техники
Участники	Физические лица, имеющие личные подсобные хозяйства, которые работают в кооперативе и получают доход (зарплату) от этой организации	Фермеры (физические и юридические лица), которые осуществляют собственную хозяйственную деятельность, приносящую им доход
Участие членов в деятельности кооператива и их взносы	Члены кооператива участвуют своим трудом, имуществом и землёй	Члены кооператива пользуются услугами, которые он предоставляет (реализуют продукцию или получают материально-технические средства и услуги). Уплачивают паевые взносы пропорционально объёму получаемых услуг
Собственность кооператива	Производственный кооператив владеет производственно-хозяйственным имуществом и землёй, а также является собственником сельскохозяйственной продукции	Кооператив располагает имуществом, необходимым для осуществления деятельности (склады, сельхозмашины и оборудование для хранения и переработки продукции). Такой кооператив не владеет землёй, произведённой сельхозпродукцией, она остаётся собственностью его членов
Экономический результат	Цель деятельности — получение прибыли, которая распределяется между его членами пропорционально их трудовому участию	Не ставит целью получение прибыли. Результат распределяется пропорционально объёму полученных услуг, и является фактически возмещением осуществлённых ранее расходов. Услуги предоставляются по себестоимости



Структура выгод сельскохозяйственной кооперации

Для инициации создания кооперативной организации фермеры (как физические, так и юридические лица) формируют организационный комитет, который занимается разработкой технико-экономического обоснования проекта производственно-экономической деятельности кооператива, включая определение суммы паевого фонда и его источников. Также оргкомитет осуществляет разработку устава организации и сбор заявлений о членстве, где зафиксировано согласие участвовать в работе кооператива и выполнять требования устава. Вступительные взносы, связанные с возмещением затрат по созданию кооператива, могут устанавливаться по решению оргкомитета, который определяет их размеры и отчитывается об их использовании. На практике такие объединения действительно нуждаются в собственных фондах и оборотном капитале для осуществления производственной деятельности, поэтому взносы делятся на вступительные и паевые. Вступительные взносы уплачиваются разово при вступлении в кооперативное предприятие, они зачисляются в неделимый фонд и при выходе из членства не возвращаются, однако, как правило, это небольшие суммы, рассчитанные на покрытие регистрационных расходов. А паевой взнос остаётся собственностью участника и возвращается ему при выходе из состава организации. Величина платы обычно пропорциональна объёму услуг, которые фермер получает от кооператива. В процессе вступления субъект хозяйствования берёт на себя и обязательства, связанные с необходимостью приобретать определённый объём услуг в организации или реализовывать определённый объём продукции через кооператив. В связи с этим, кооперативные объединения могут преследовать две основные цели — общее использование средств производства, которые участники не могли себе позволить в одиночку, или использование которых по определённым причинам экономически не выгодно или нецелесообразно (сельхозтехника, склады, оборудование для переработки и хранения продукции); реализация продукции от имени участников кооператива, что предполагает возможность получения максимально высокой цены для сельхозпроизводителей.

Таким образом, очевидно, что объединение усилий фермеров в новых регионах в рамках кооперативных объединений позволит получить ряд преимуществ при осуществлении производственной деятельности, и упростит прохождение трансформационного периода, связанного с определёнными сложностями.

Кроме того, Приазовский регион, как традиционно аграрный, должен как можно скорее включиться в выполнение основной задачи, возложенной на всех отечественных производителей сельхозпродукции, вне зависимости от масштабов деятельности и форм собственности — обеспечение продовольственной безопасности России в условиях санкционных ограничений. В связи с этим Правительство РФ постоянно расширяет перечень программ и мер поддержки фермеров, и на новых территориях, в частности.

В Донецкой и Луганской Народных Республиках, Запорожской и Херсонской областях с 24 июня 2023 г. функционирует свободная

экономическая зона, что предусматривает особый режим налогообложения и кредитования для предприятий, зарегистрировавшихся в качестве участников. Эти условия будут действовать до конца 2050 г. Для участников этого проекта предусмотрено снижение налогового пресса (снижены тарифы страховых взносов до 7,6%; на 10 лет нулевая ставка по налогу на прибыль в части зачисления в федеральный бюджет в отношении прибыли от реализации инвестиционного проекта в СЭЗ; ставка налога на прибыль в части зачисления в региональные бюджеты — от 0 до 13,5%; освобождение от налога на имущество организаций на 10 лет; на 3 года освобождение от земельного налога) [10].

Кроме того, в текущем 2024 г. на поддержку сельхозпроизводителей планируется направить 558,6 млрд руб. по основным отраслевым программам. Правительством определены приоритетные направления для возмещения затрат сельхозпроизводителям и сделаны необходимые корректировки относительно порядка предоставления и использования льготного кредитования. Для финансирования фермерских хозяйств предусмотрено 8 млрд руб. Кроме того, дополнен список затрат аграрных потребительских кооперативов, которые частично возмещаются государством. На поддержку малых форм хозяйствования в форме грантов, субсидий, компенсаций, льготных кредитов и лизинга направят 15 млрд руб. (в 2023 г. — 13 млрд руб.). Также расширен перечень сельскохозяйственных потребительских кооперативов, в которые будут входить потребительские общества (условие: минимум 70% выручки формируется за счёт заготовки, хранения, переработки и сбыта сельхозпродукции). Для вновь созданных потребительских кооперативов есть возможность получения дополнительного гранта до 10 млн руб. Решить проблему нехватки капитала для аграриев поможет программа льготного кредитования (условие: страхование не менее 50% посевов), ставка составит 7%. Существует мультирисковая программа агрострахования от потерь из-за чрезвычайных ситуаций, что особо актуально для новых регионов РФ. Также государством предложена грантовая программа на развитие семейной фермы, которая с этого года состоит из двух составляющих. Грант на капитальные затраты, в рамках которого сельские фермеры могут получить до 30 млн руб. с авансом, покрывающим до 60% расходов (это расходы на строительство, покупку и ремонт производственных помещений, техники). Грант на имплементацию комплексных проектов в размере до 20 млн руб. может возместить до 60% расходов (предназначен для покупки поголовья или определённого оборудования) [11].

Для сельхозкооперативов государственная поддержка постоянно расширяется. Так, в 2023 г. её размеры выросли до 6,3 млрд руб., что на 11% больше по сравнению с предыдущим периодом. Гранты для аграрных потребительских кооперативов предназначаются на обновление материально-технической базы — их предельный размер 70 млн руб., что не должно превышать 60% общей стоимости инновационного проекта. Краткосрочное (до 1 года) льготное кредитование по ставке до 5% предусмотрено на пополнение оборотных средств, а для приобретения

сельхозоборудования и поголовья скота, строительства агрокомплексов можно получить кредит на срок от 2 до 15 лет. Также можно рассчитывать на возмещение половины расходов на закупку сельхозмашин, техники, передвижных торговых точек, животных, имущества кооператива. Кроме того, возможно вернуть до 20% средств, уплаченных за лизинг оборудования, приобретение объектов для хранения, переработки и производства продукции. Предусматривается возврат 15% расходов на приобретение агропродукции у участников кооператива и личных подсобных хозяйств, не входящих в СПоК. Животноводы, являющиеся членами потребкооперативов, могут подать заявки на гранты по программе “Агростартап”, размер которых варьируется в диапазоне от 6 до 8 млн руб. А для фермеров, входящих в кооперативные структуры, специализирующихся на производстве сельхозкультур, по этой же программе размер грантов увеличен с 4 до 6 млн руб. Также увеличена максимальная сумма возмещения расходов потребительским агрокооперативам в связи с приобретением сельхозпродукции у членов кооператива и у владельцев личных подсобных хозяйств, которые не входят в эту организацию, с 10 до 20 млн руб. [12].

Заключение

Вышеизложенное, позволяет сделать вывод о целесообразности развития сельскохозяйственной кооперации в новых регионах с учётом выявленных преимуществ для малых агропроизводителей. При этом очевидными сложностями на пути к этому является низкая информированность фермеров о возможностях и формах кооперативного сотрудничества, законодательно-правовых нормах их функционирования и мерах государственной поддержки. В этой связи рекомендуется активизировать просветительский процесс в предпринимательской среде; усилить пропаганду прогрессивных форм сотрудничества; популяризировать идеи кооперации среди лиц, занимающихся личным подсобным хозяйством; развивать навыки хозяйственного самоуправления на принципах демократичности структуры и методов управления кооперативных объединений; совершенствовать меры государственной поддержки для аграрных кооперативов, в частности в новых регионах России; активизировать деятельность Федерального союза сельскохозяйственной кооперации. Эти мероприятия должны носить комплексный характер, что предполагает определение стратегических целей и тактических задач, а также разработку комплекса мер, направленных на их достижение в поставленные сроки.

Список источников

1. Кузнецова Э.Г., Яковлев Г.Е. Сельскохозяйственная кооперация — один из главных приоритетов России // *Oeconomia et Jus*. 2018. № 2. С. 13–20.
2. Путинцев В.В., Гудкова О.Е. Социально экономический потенциал сельскохозяйственной потребительской кооперации // *Социально экономические явления и процессы*. 2015. № 11. С. 116–123.

3. Суровцева Е.С. Потребительская кооперация как базис для экономического роста малых форм хозяйствования в АПК: опыт Орловской области // Среднерусский вестник общественных наук. 2017. № 4. С. 168–177.
4. Ткач А.В., Набиева А.Р. Потребительская кооперация в реализации программ социально-экономического развития субъектов Российской Федерации // Вестник РУК. 2019. № 2 (36). С. 84–91.
5. Воронин Б.А., Кот Е.М., Воронина Я.В. [и др.]. Сельскохозяйственная потребительская кооперация в современной России: состояние, проблемы // Аграрный вестник Урала. 2017. № 4 (158). С. 62–68.
6. Кальченко С.В., Перепелица О.Ю. Современные особенности развития животноводства в крестьянских хозяйствах запорожского региона // Вестник ДонНУ. Сер. В: Экономика и право. 2023. № 2. С. 72–79.
7. Иванов Е.А., Корнилова Л.М., Макушев А.Е. Нормативное обеспечение развития сельскохозяйственной потребительской кооперации на региональном уровне // Вестник НГИЭИ. 2017. № 11 (78). С. 129–138.
8. Федеральный закон от 08.12.1995 № 193-ФЗ (ред. от 04.08.2023) “О сельскохозяйственной кооперации” (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.02.2024). — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8572/?ysclid=ls9jwe5rwn104792634.
9. Кузьменко В.В. Особенности развития семейных форм аграрного производства приазовского региона // Вестник ДонНУ. Сер. В: Экономика и право. 2023. № 2. С. 117–122.
10. Федеральный закон от 24 июня 2023 г. “ 266-ФЗ “О свободной экономической зоне на территориях Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области и Херсонской области”. — URL: <https://rg.ru/documents/2023/06/26/fz266.html>.
11. Направления господдержки АПК в 2024 году. — URL: <https://sfera.fm/articles/zakonodatelstvo/napravleniya-gospodderzhki-apk-v-2024-godu?ysclid=ls9yldiib9764398255>.
12. Что такое сельхозкооперативы и для чего они нужны? — URL: <https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/articles/sel-hozkooperativy-cto-jeto-takoe-i-s-chem-jeto-edjat?ysclid=ls9wz3uxb1223837095>.

Сведения об авторах / About authors

Кузьменко Виктория Валериевна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики, Мелитопольский государственный университет. 272312 Россия, Запорожская область, г. Мелитополь, проспект Богдана Хмельницкого, 18. ORCID: 0000-0003-7405-5299. E-mail: kafedra88-88@mail.ru.

Viktoriya V. Kuzmenko, PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics, Melitopol State University. 18 Bogdan Khmelnytsky Avenue, Melitopol, 272312, Russia. ORCID: 0000-0003-7405-5299. E-mail: kafedra88-88@mail.ru.

Роль человеческого капитала малых форм аграрного производства в развитии органического сельского хозяйства¹

Галина Грицаенко

Мелитопольский государственный университет,
г. Мелитополь, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:

29.03.2024

Принята

к опубликованию:

06.12.2024

УДК 631.95

JEL E02, O11, P46, Q16, R23

Ключевые слова:

человеческий капитал, органическое сельское хозяйство, малые формы аграрного производства, устойчивое развитие, капитал здоровья и долголетия, интеллектуальный капитал, социальный капитал.

Keywords:

human capital, organic agriculture, small forms of agricultural production, sustainable development, health and longevity capital, intellectual capital, social capital.

Аннотация

Определена сущность органического сельского хозяйства, установлены его взаимосвязи с устойчивым развитием, тенденции развития в стране и в мире, зависимость от элементов человеческого капитала, возможности его продвижения в малых формах аграрного производства. Выявлены факторы, способствующие и препятствующие распространению органического сельского хозяйства в малых формах аграрного производства, а также обоснованы направления его развития. Установлено влияние развития органического сельского хозяйства на человеческий капитал малых форм аграрного производства и предложены направления его дальнейшего формирования.

The Impact of Human Capital on Small-Scale Agricultural Production in the Development of Organic Agriculture

Halyna I. Hrytsaienko

Abstract

Based on a critical review of domestic and foreign scientific publications, insufficiently studied problems are identified and the relevance of the study of the dependence of the spread and development of organic agriculture in small forms

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2024-2/1168>.

Ссылка для цитирования. Грицаенко Г.И. Роль человеческого капитала малых форм аграрного производства в развитии органического сельского хозяйства // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2024. № 3 (111). С. 15–30. — DOI 10.24866/2311-2271/2024-3/1168.

¹ Публикация выполнена в рамках научной темы: “FRRS-2023-0033 Формирование социально-экономических условий эффективного развития малых форм хозяйственной деятельности региона”.

of agricultural production on their human capital is substantiated. The author's definition of the concept of “organic agriculture” is formulated, its interrelationships with sustainable development are established. Based on the analysis of the production of organic products in the country and in the world, global trends in the development of organic agriculture have been identified. Within the framework of the research, the influence of elements of human capital (capital of health and longevity, intellectual and social capital) on the spread and development of organic agriculture has been established, and the possibilities of its promotion in small forms of agricultural production have been formulated. The results of a questionnaire survey of representatives of small forms of agricultural production in the Zaporozhye and Kherson regions confirmed the factors formulated during the study that promote and hinder the spread of organic agriculture in them, and also justified the main directions of its development. The influence of the development of organic agriculture on the formation and use of human capital of small forms of agricultural production has been established, and the main directions for its further formation have been proposed.

The prospects for further research are outlined — the development of an organizational and economic management mechanism for small forms of agricultural production aimed at improving the quality and increasing the efficiency of using their human capital.

Введение

В условиях ухудшения состояния окружающей среды, в том числе из-за функционирования аграрной сферы, важным фактором обеспечения продовольственной безопасности и продовольственной независимости страны становится развитие органического сельского хозяйства, гарантирующего производство экологически безопасных продуктов питания и способствующего повышению благосостояния и здоровья населения.

Благодаря гибкости и чувствительности к изменениям рынка, способности быстро адаптироваться к требованиям органического сельского хозяйства, ключевую роль в его распространении играют малые формы аграрного производства. В этом контексте актуализируется необходимость разработки теоретико-методологических подходов к изучению их человеческого капитала, оптимизация которого позволит обеспечить увеличение органического производства и повысить устойчивость развития аграрной сферы в целом.

Вопросы ведения органического сельского хозяйства в малых формах аграрного производства (преимущественно в фермерских хозяйствах) в своих исследованиях поднимали А.С. Елагина [1], Ю.Ю. Елисеев [2], Т.Г. Самарханов [3], О.А. Фролова [4], Ashpreet [5], В.А. Mujahed [6], S. Panda [7], D. Panday [8], R.S. Sahu [9] и другие учёные. Так, например, место фермеров в обеспечении населения доступными органическими продуктами питания выясняла А.С. Елагина [1]. На наш взгляд, особого внимания заслуживают выводы автора о том, что на рынке органической продукции происходит постепенное вытеснение фермерскими хозяйствами личных подсобных хозяйств.

Ю.Ю. Елисеев, С.Ю. Чехомов и Ю.В. Елисеева осуществили сравнительный анализ содержания нитратов в овощах, выращенных в Саратовской области малыми формами аграрного производства [2]. Авторы пришли к выводам, что овощная продукция, полученная личными подсобными хозяйствами, отличается более высоким качеством.

Перспективы развития органического земледелия в фермерских хозяйствах исследовал Т.Г. Самарханов [3]. Особый интерес вызывают выводы автора о необходимости диверсификации производства в фермерских хозяйствах и перенаправлении их на органическое производство.

Проблемы развития отечественного органического животноводства исследовали О.А. Фролова, О.В. Иванова и Л.В. Ефимова [4]. Считаем практически применимыми выводы авторов о перспективах и рисках развития органического фермерства.

Комплексный анализ активно развивающейся в последнее время органической гидропоники, которая соединяет в себе гидропонные технологии с основами органического земледелия, осуществили Ashpreet, A.P. Reji, S. Kaushal, Shubham [5]. Считаем обоснованными и практически применимыми заключения авторов о возможных преимуществах подобного сочетания.

В.А. Mujahed, A. Saqib, S. Manuja подошли к исследованию вопросов органического сельского хозяйства с точки зрения обеспечения необходимыми средствами существования мелких и маргинальных фермеров [6]. На наш взгляд, авторы делают справедливые выводы о том, что заботиться о производстве нужного количества качественных продуктов для удовлетворения растущих потребностей населения планеты должны лица, определяющие мировую продовольственную политику.

Отличительные особенности органического земледелия, его преимущества, а также роль в сохранении окружающей среды и климата в своей публикации рассмотрели S. Panda, P. Priyadarsini, U. Kumara, S. Mishra, S.K. Ekka, A. Kushwaha, R. Kujur [7]. Соглашаемся с заключением авторов о необходимости всесторонней государственной поддержки фермерам, которые производят органическую продукцию.

D. Panday, N. Bhusal, S. Das, A. Ghalehgolabbbehbahani обсудили происхождение и эволюцию органического земледелия с акцентом на различные типы органических удобрений, их преимущества и проблемы [8]. Считаем обоснованными выводы авторов о необходимости целостного подхода к организации органического земледелия, который будет способствовать созданию более устойчивой сельскохозяйственной системы, снижению воздействия на окружающую среду и поддержке местной экономики.

Систематический обзор исследований, проведённых в Индии за последние двадцать лет и подходящих для критической оценки органического земледелия, уделив особое внимание продовольственной безопасности и средствам к существованию мелких фермеров, провели R.S. Sahu, M. Tiwari, N. Deka [9]. Особый интерес вызывают сделанные авторами акценты на многочисленных ограничениях, характерных для

мелких фермеров, таких как высокая стоимость и дефицит рабочей силы, более низкая урожайность при органическом земледелии, неадекватная маркетинговая инфраструктура и финансовые барьеры.

Проблемы человеческого капитала сельского хозяйства в своих публикациях поднимали В.Г. Закшевский [10], С. Wang [11], N. Ofem [12] и другие исследователи. Так, В.Г. Закшевский рассмотрел вопросы разработки концепции развития агропродовольственного рынка и теоретико-методологические основы измерения человеческого капитала сельских территорий [10]. Безусловный интерес вызывает разработанная автором методика расчёта индексов человеческого капитала, факторов его воспроизводства и уровня локализации сельских территорий.

С. Wang при изучении зависимости совокупной производительности сельского хозяйства от затрат человеческого капитала в сельской местности обнаружил их негативное влияние, и предположил существование “ловушки человеческого капитала в сельской местности” [11]. Автор сделал интересное заключение о затратах на формирование человеческого капитала в сельской местности, которые вследствие урбанизации в конечном итоге приводят к потере рабочей силы и снижению качества сельскохозяйственных работников.

N. Ofem, E. Tangban, W.W. Okoi, R.N. Okafor изучили влияние развития человеческого капитала на производительность сельского хозяйства в Нигерии за 1981–2022 гг. [12]. Авторы сделали обоснованные выводы о положительном влиянии инвестиций в образование и здравоохранение на рост и развитие сельского хозяйства страны.

Взаимосвязь человеческого капитала и его составляющих с органическим сельским хозяйством обосновали А.В. Бондарь [13], Б.А. Воронин [14], К.Ю. Максимович [15], А. Ali [16], S. Ignjatijević [17], J. Sáenz [18], J. Cheng [19], Y. Yang [20] и другие исследователи. Например А.В. Бондарь и А.О. Крупская рассмотрели, каким образом органическое земледелие способствует развитию человеческого капитала [13]. Поддерживаем мнение авторов о том, что органическое земледелие способствует не только формированию “зелёной” экономики, но и развитию человеческого капитала.

Особенности формирования и развития человеческого капитала в сельских территориях изучил Б.А. Воронин с соавторами [14]. Обращает на себя особое внимание выделенная авторами ключевая роль человеческого капитала в экологизации сельскохозяйственной деятельности.

К.Ю. Максимович, А.Е. Лисицин и М.С. Петухова рассмотрели место человеческого капитала села в развитии органического сельского хозяйства, а также обосновали перспективы его развития в регионах Сибири [15]. Считаем, что выводы авторов о перспективах организации органического производства продукции вблизи крупных городов, имеющих платёжеспособный спрос на данную продукцию, а также инфраструктуру для формирования человеческого капитала отрасли, обоснованы и носят практический характер.

A. Ali, D. Salman, A. Agustang, J. Ahmad, S. Saleh, S.A. Kamaruddin выяснили роль социального капитала в расширении возможностей

органических фермеров по достижению устойчивого развития сельского хозяйства [16]. Особый интерес в публикации вызывает условное разделение социального капитала на основной и поддерживающий, а также выявление их участия в установлении связей и решении сельскохозяйственных проблем.

Фокусируясь на аспекте человеческого капитала, S. Ignjatijević с соавторами рассмотрел возможности развития органического сельскохозяйственного производства в Республике Сербия [17]. Исследователи сделали любопытный вывод о том, что человеческий капитал, в целом, положительно связан с эффективностью бизнеса, однако в производстве органического молока в республике не является ограничивающим фактором.

J. Sáenz, H. Alcalde-Heras, N. Aramburu, M. Buenechea-Elberdin проанализировали конкретные типы внешнего реляционного капитала, которые способствуют инновационности продуктов (услуг), процессов и менеджмента в органическом сельском хозяйстве, как ключевых факторов устойчивого производства продуктов питания [18]. Авторы выделили четыре типа реляционного капитала: вертикальные и горизонтальные отношения, отношения с государственными учреждениями и с наукоёмкими учреждениями. При этом особая практическая значимость данного исследования, на наш взгляд, состоит в выводах о существенной роли знаний, генерируемых посредством внешних связей, в продвижении инновационности в органическом сельском хозяйстве.

J. Cheng, Q. Wang, J. Yu провели оценку жизненного цикла потенциальной нагрузки на окружающую среду и потерь человеческого капитала, вызванных производственной системой Apple в Китае [19]. Авторы обоснованно рекомендовали при выращивании яблок сократить применение химических удобрений (за счёт увеличения органики), что позволит снизить пагубное воздействие на окружающую среду и здоровье человека и будет способствовать достижению целей устойчивого развития.

Y. Yang, Y. He, Z. Li на основе данных опроса фермеров в провинции Хубэй (Китай) проанализировали влияние социального капитала на выбор удобрений фермерами [20]. Индикаторами социального капитала в данном исследовании выступили политическая идентичность, межличностное доверие и сеть взаимоотношений. Считаем, что исследование авторов обогащает теоретико-методологическую концепцию социального капитала на микроуровне, а выводы имеют большое практическое значение для активизации замены химических удобрений органическими, а также содействия зелёной трансформации сельскохозяйственного производства.

Несмотря на имеющиеся научные публикации по формированию человеческого капитала малых форм аграрного производства, остаются недостаточно проработанными проблемы его влияния на развитие и распространение органического сельского хозяйства, что обосновывает актуальность, цель и задачи данного исследования.

Цель исследования — рассмотреть человеческий капитал малых форм аграрного производства как предиктор распространения и развития органического сельского хозяйства.

Для достижения поставленной цели были сформулированы задачи исследования:

- на основании изучения научных публикаций выявить сущность понятия “органическое сельское хозяйство” и установить его связь с устойчивым развитием;
- рассмотреть производство органических продуктов питания в стране и в мире, выявить зависимость распространения и развития органического сельского хозяйства от элементов человеческого капитала;
- изучить перспективы развития органического сельского хозяйства в малых формах аграрного производства;
- с учётом проведённого анкетного опроса сформулировать основные направления дальнейшего формирования человеческого капитала малых форм аграрного производства, способствующие развитию в них органического сельского хозяйства.

Материалы и методы исследования

В рамках исследования были использованы общенаучные методы: *обобщение* (критический обзор научных публикаций, изучение отечественного и зарубежного опыта); *статистический анализ* (исследование динамики заболеваемости жителей России болезнями, связанными с качеством и составом рациона питания; анализ динамики производства органических продуктов питания в стране и в мире); *экономико-статистическое моделирование* (установление зависимостей между производством органических продуктов питания и средней продолжительностью жизни населения стран мира); *анкетный опрос* (формулирование основных направлений формирования человеческого капитала малых форм аграрного производства для распространения и развития в них органического сельского хозяйства); *графический* (наглядное изображение результатов исследования); *абстрактно-логический* (теоретические обобщения и изложение выводов).

В качестве информационных ресурсов использовались данные Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, Научно-исследовательского института органического сельского хозяйства FiBL и IFOAM — Organics International, анкетного опроса жителей Запорожской и Херсонской областей, имеющих непосредственное отношение к малым формам аграрного производства, а также публикации отечественных и зарубежных учёных.

Результаты исследования и их обсуждение

При изучении теоретико-методологических основ органического сельского хозяйства обращает на себя внимание разнообразие и зачастую отождествление применяемых к нему понятий. Так Т.Г. Фильчук [21] отождествляет понятия органическое сельское хозяйство, экологическое сельское хозяйство, биологическое сельское хозяйство;

А.В. Бондарь и А.О. Крупская [13] фокусируются на органическом земледелии; А.С. Елагина [1] и Т.Г. Самарханов [3] — на производстве органических продуктов; Я.Э. Дадаев [22], А.В. Пешкова [23], О. Стешиц [24], Т.В. Цебро [25] — на органическом сельском хозяйстве.

Безусловно, органическое земледелие, органическое сельское хозяйство и производство органической продукции — понятия взаимосвязанные, но не тождественные. Органическое земледелие представляет собой выращивание сельскохозяйственных культур без применения химических удобрений, пестицидов и генно-модифицированных организмов. Оно является элементом более широкого понятия — органического сельского хозяйства. Органическое производство продуктов — это процесс производства и продвижения этих продуктов на рынке с соблюдением стандартов органического сельского хозяйства. К сожалению, в современной научной литературе нет единого подхода к трактовке сущности понятия “органическое сельское хозяйство”. Так, в федеральном законе “Об органической продукции и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации” [26] при определении сущности органического сельского хозяйства делается упор на технологии, сохраняющие окружающую среду, здоровье человека и плодородие почв; А.В. Пешкова [23] и Т.В. Цебро [25] для достижения аналогичных целей фокусируются на традициях, инновациях и науке; Т.Г. Фильчук [21] концентрируется на необходимости минимизировать или полностью отказаться от применения химических удобрений и пестицидов, регуляторов роста, кормовых добавок, генетически модифицированных организмов; Я.Э. Дадаев [22] и О. Стешиц [24] сосредотачиваются на устойчивом развитии экономики.

На основе изучения и обобщения научных публикаций была сформулирована авторская дефиниция понятия “органическое сельское хозяйство” как *метод ведения сельскохозяйственного производства, который обеспечивает устойчивое развитие благодаря соблюдению законодательно определённых принципов и стандартов в целях поддержания здоровья экосистем и людей.*

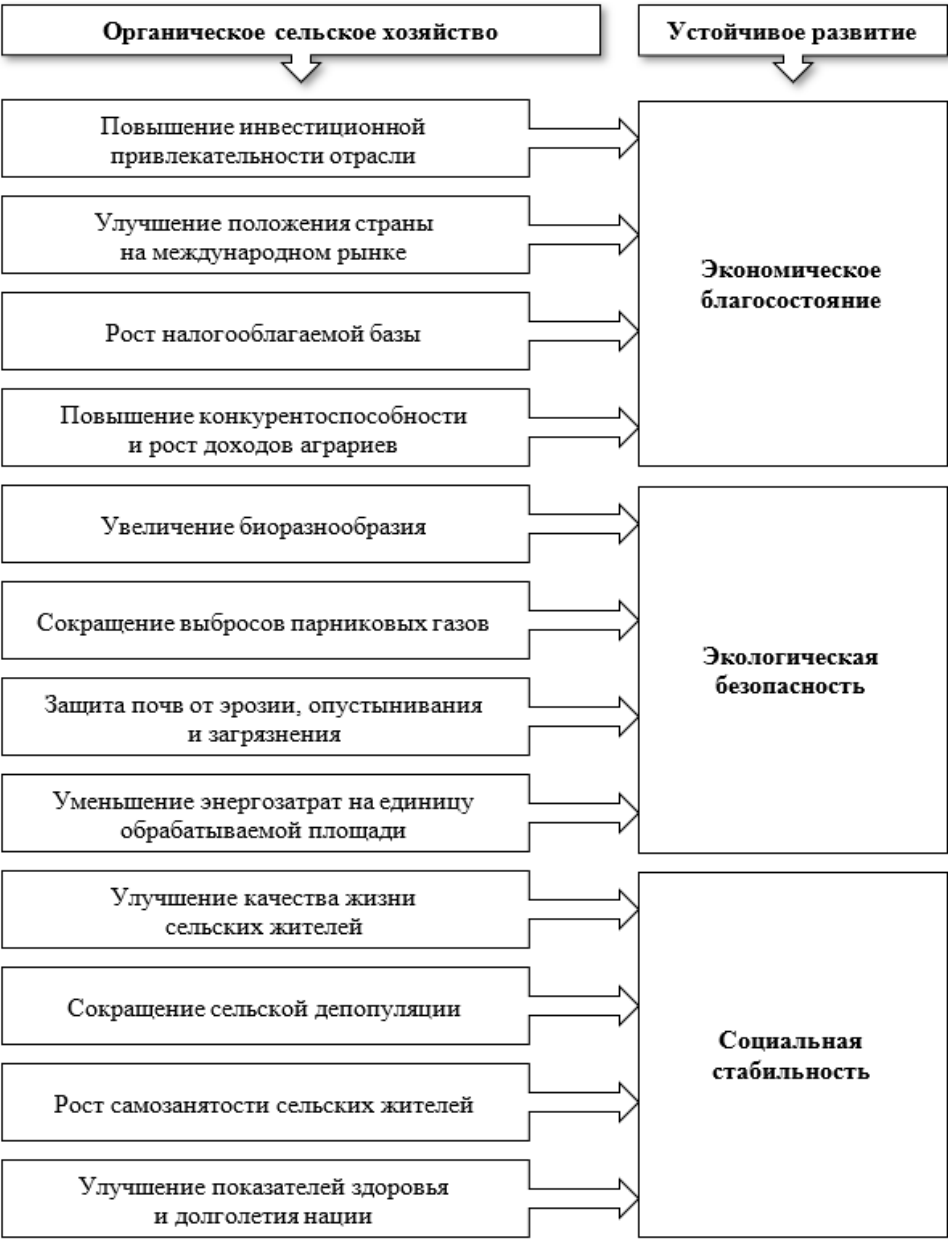
На рис. 1 изображены факторы органического сельского хозяйства, призванные обеспечить устойчивое развитие экономики региона, отрасли и страны в целом.

Так, росту экономического благосостояния региона, отрасли и страны в целом способствуют такие факторы органического сельского хозяйства, как повышение инвестиционной привлекательности отрасли, улучшение положения страны на международном рынке, рост налогооблагаемой базы, повышение конкурентоспособности и рост доходов аграриев.

Экологическую безопасность поддерживают сокращение выбросов парниковых газов, уменьшение энергозатрат на единицу обрабатываемой площади, защита почв от эрозии, опустынивания и загрязнения, и, как следствие, увеличение биоразнообразия.

Улучшение качества жизни и рост самозанятости сельских жителей, сокращение их оттока в город, улучшение показателей здоровья

и долголетия нации, как результаты распространения органического сельского хозяйства, обеспечивают сохранение социальной стабильности.

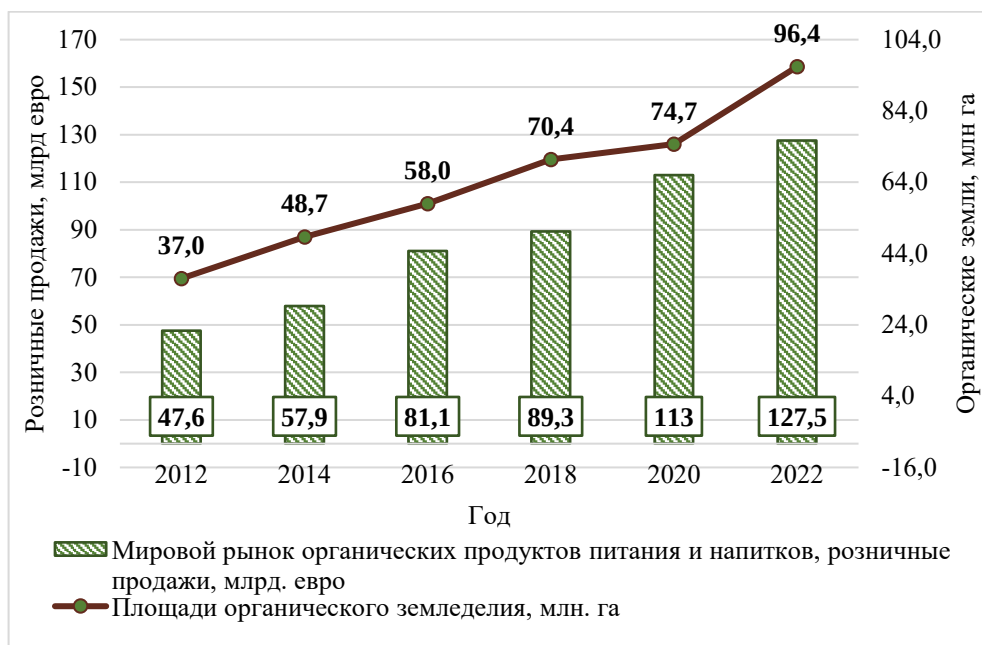


Источник: сформировано автором на основе исследований.

Рис. 1. Факторы органического сельского хозяйства, обеспечивающие устойчивое развитие экономики региона, отрасли и страны в целом

Согласно данным Научно-исследовательского института органического сельского хозяйства FiBL, в 2022 г. в мире 4,5 млн фермерских хозяйств вели органическое сельское хозяйство на общей площади

96,4 млн га, при этом рынок розничных продаж органических продуктов питания и напитков составлял 127,5 млрд евро (рис. 2).



Источник: сформировано по данным The World of Organic Agriculture 2024.

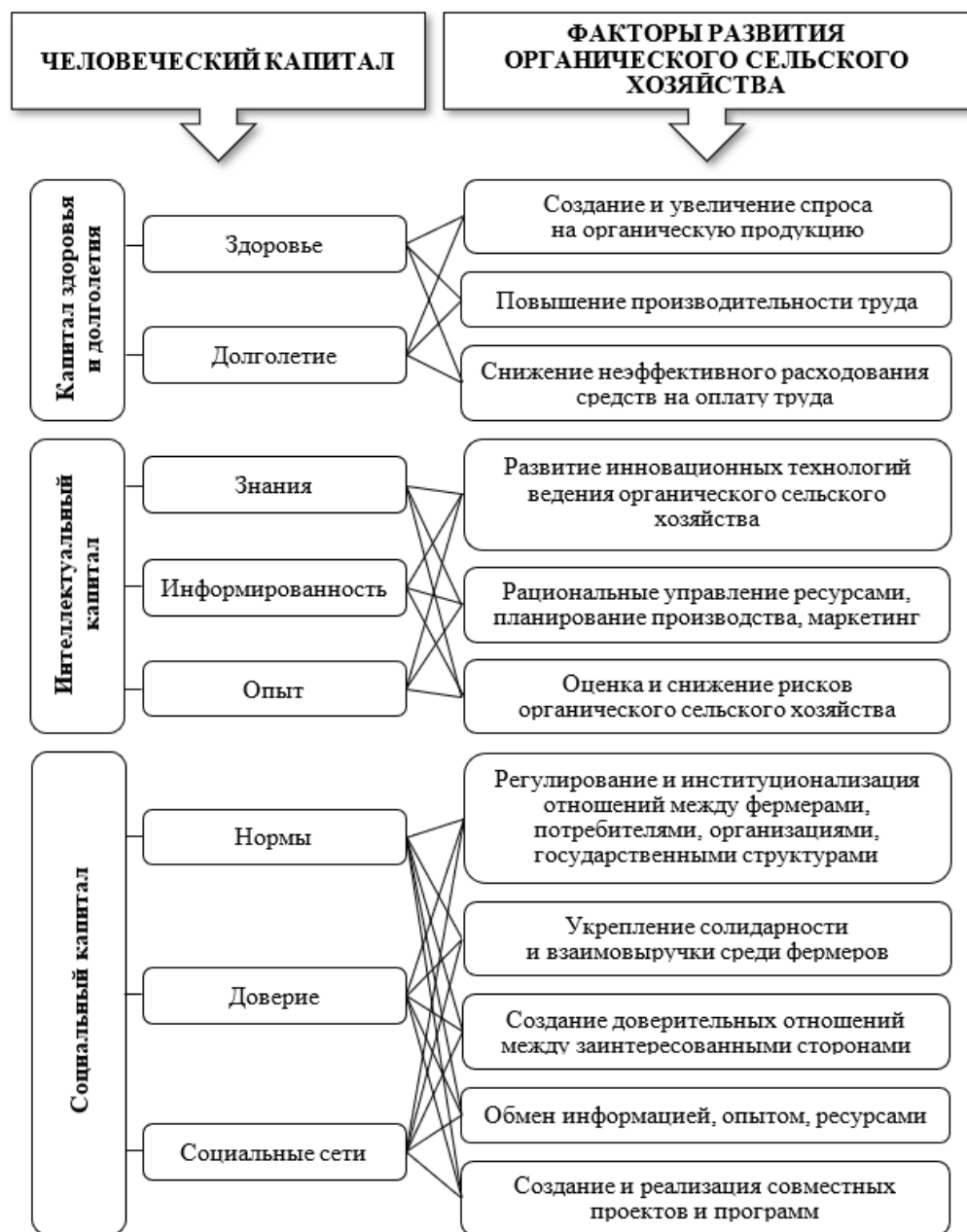
Рис. 2. Динамика площадей органического земледелия и мирового рынка органических продуктов питания и напитков

В 2022 г. площади, занятые органическим земледелием, увеличились относительно 2012 г. в 2,6 раза, мировой рынок розничных продаж органических продуктов питания и напитков — соответственно в 2,7 раза.

В соответствии с информацией “Стратегии развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года” (далее — Стратегия) [27], в 2021 г. в стране числилось 173 сертифицированных производителя органической продукции, общий объем производимой органической продукции составлял 12,8 млрд руб. (в том числе объем экспортируемой продукции соответственно на сумму 3,7 млрд руб.), удельный вес отечественных производителей на мировом рынке органических продуктов и напитков составлял 0,2%, площади органических земель — соответственно 655,5 тыс. га.

Базовый сценарий Стратегии предполагает достижение среднегодового темпа прироста объемов производства органической продукции для отечественного рынка 32,5% (до 114,5 млрд руб. в 2030 г.). Одновременно среднегодовой темп прироста объемов потребления данной продукции составит 22,3% (соответственно до 149,8 млрд руб.), экспорта органической продукции — 25,1% (соответственно до 27,8 млрд руб.), площади земель органического земледелия — 23,2% (соответственно до 4292 тыс. га).

Безусловно, на распространение и развитие органического сельского хозяйства огромное влияние оказывает человеческий капитал (рис. 3).



Источник: сформировано автором на основе исследований.

Рис. 3. Элементы и инструменты человеческого капитала как факторы, определяющие развитие органического сельского хозяйства

Так капитал здоровья и долголетия, как элемент человеческого капитала, посредством своих инструментов (здоровья, долголетия) способствует формированию и увеличению спроса на органическую

продукцию, повышению производительности труда, снижению неэффективного расходования средств на оплату труда.

Интеллектуальный капитал благодаря инструментам (знанию, информированности и опыту) содействует развитию инновационных технологий ведения органического сельского хозяйства, обеспечивает рациональное управление ресурсами, эффективное планирование производства, действенный маркетинг, оценка, а также снижение рисков органического сельского хозяйства.

Социальный капитал через нормы, доверие и социальные сети (соответствующие инструменты) позволяет регулировать и институционализировать отношения между фермерами, потребителями, организациями, государственными структурами, укреплять солидарность и взаимовыручку среди фермеров, создавать доверительные отношения между заинтересованными сторонами, обмениваться информацией, опытом, ресурсами, создавать и реализовывать совместные проекты и программы.

На наш взгляд, экспансии органического сельского хозяйства будет способствовать активизация вовлечения в этот процесс малых форм аграрного производства. Обладая большей гибкостью и способностью быстрее реагировать на изменения, которые необходимы для соответствующих трансформаций, малые формы аграрного производства могут стать первопроходцами органического сельского хозяйства в регионе. Обладая способностью легче устанавливать непосредственные контакты с потребителями, малые формы аграрного производства могут содействовать развитию местных рынков через рост спроса на органическую продукцию, обеспечивая соответствующие качество и свежесть товара.

Переход к органическому сельскому хозяйству создаст благоприятные условия для устойчивого развития малых форм аграрного производства. Так, неуклонно растущий спрос и более привлекательные цены на органическую продукцию будут позволять малым формам аграрного производства получать больший доход, что повысит экономическое благосостояние населения сельских территорий. Сбережение плодородия почвы и защита окружающей среды будут способствовать обеспечению экологической безопасности. В силу большей трудоёмкости, органическое сельское хозяйство будет содействовать увеличению рабочих мест, сокращая безработицу и обеспечивая рост доходов сельского населения. Благодаря развитию местной экономики, улучшению здоровья и качества жизни жителей села, органическое сельское хозяйство будет способствовать формированию доверительных отношений и обеспечению социальной стабильности в обществе.

Для изучения проблем и перспектив развития органического сельского хозяйства в малых формах аграрного производства нами был проведён анкетный опрос 300 сельских жителей Запорожской и Херсонской областей, имеющих личное подсобное хозяйство и (или) работающих в фермерских хозяйствах. На вопрос «Какие факторы, на ваш взгляд, способствуют развитию органического сельского хозяйства в вашем

регионе?” (при возможности отметить несколько вариантов ответов) были получены следующие результаты: благоприятные природно-климатические условия, плодородные почвы (отметили 85,3% респондентов); наличие необрабатываемых сельскохозяйственных угодий (отметили 69,3% респондентов); наличие незанятых сельских жителей (отметили 58,0% респондентов); имеющийся спрос на органическую продукцию (отметили 45,3% респондентов).

В качестве причин, препятствующих развитию органического сельского хозяйства в регионе (при возможности отметить несколько вариантов ответов) респонденты обозначили: состояние экологии, неудовлетворительное для ведения органического сельского хозяйства (отметили 71,7% респондентов); слаборазвитую производственную и социальную инфраструктуру (отметили 67,0% респондентов); низкую инвестиционную привлекательность сельских территорий (отметили 54,0% респондентов); недостаточное финансовое обеспечение малых форм аграрного производства, а также низкий уровень их кредитного рейтинга (отметили по 47,0% респондентов); отсутствие опыта и специальных знаний по ведению органического сельского хозяйства (отметили 37,7% респондентов).

На основании проведённых исследований были сформулированы и подтверждены результатами анкетного опроса основные направления по распространению и развитию органического сельского хозяйства в малых формах аграрного производства региона:

- обучение работников малых форм аграрного производства приёмам и методам органического сельского хозяйства, а также оказание консалтинговых услуг для решения проблемных вопросов (согласны 72% респондентов);

- финансовая поддержка малых форм аграрного производства в форме субсидий и грантов в целях обеспечения ведения органического сельского хозяйства, а также помощь в получении ими сертификата органического производителя (согласны 64% респондентов);

- проведение маркетингового анализа для определения перспектив расширения органического сельского хозяйства в малых формах аграрного производства; популяризация и продвижение органической продукции благодаря маркетинговым кампаниям и мероприятиям; помощь в налаживании прямых контактов с покупателями, в том числе организация выставок-ярмарок, фермерских рынков и онлайн-продаж (согласны соответственно по 38,7% респондентов);

- всемерное содействие развитию кооперации для совместного использования ресурсов и обмена опытом между малыми формами органического аграрного производства (согласны 31,7% респондентов);

- создание в регионе центров по переработке органической продукции в целях увеличения её добавленной стоимости (согласны 27,3% респондентов);

- развитие туризма (в том числе гастрономического) в регионе для увеличения спроса на органическую продукцию (согласны 22,3% респондентов).

Безусловно, развитие органического сельского хозяйства в малых формах аграрного производства, в свою очередь, будет позитивно влиять на состояние их человеческого капитала в силу того, что этот способ хозяйствования требует высокой квалификации и наличия специфических знаний у работников, способствует созданию новых рабочих мест и привлечению инвестиций (в том числе в человеческий капитал), создаёт условия для укрепления доверия и социальных связей, улучшает здоровье и качество жизни сельского населения.

К мероприятиям по формированию человеческого капитала малых форм аграрного производства, способствующим развитию в них органического сельского хозяйства, можно отнести обучающие семинары, тренинги, мастер-классы для работников по современным методам и технологиям органического сельского хозяйства; программы стажировок и обмена опытом для работников с целью наработки социальных связей (нетворкинга), обогащения их профессионального опыта и знаний; создание центров компетенций и профессионального развития, а также поддержку программ профессионального обучения и стажировок для молодёжи, желающей работать в органическом сельском хозяйстве.

Выводы

Таким образом, критический обзор отечественных и зарубежных научных публикаций дал возможность сформулировать недостаточно изученные проблемы и обосновать актуальность исследования зависимости распространения и развития органического сельского хозяйства в малых формах аграрного производства от их человеческого капитала.

Изучение теоретической сущности понятия “органическое сельское хозяйство” позволило сформулировать его авторскую дефиницию и установить взаимосвязи с устойчивым развитием, анализ производства органических продуктов в стране и в мире — выявить глобальные тенденции развития органического сельского хозяйства.

В результате исследований было установлено влияние элементов человеческого капитала на распространение и развитие органического сельского хозяйства, сформулированы возможности его продвижения в малых формах аграрного производства.

Проведённый анкетный опрос позволил подтвердить сформулированные в ходе исследования факторы, способствующие и препятствующие распространению органического сельского хозяйства в малых формах аграрного производства региона, а также обосновать основные направления его развития.

Установлено влияние развития органического сельского хозяйства на формирование и использование человеческого капитала малых форм аграрного производства, а также предложены основные направления его дальнейшего формирования.

Перспективой дальнейших исследований является разработка организационно-экономического механизма хозяйствования для малых форм аграрного производства, направленного на улучшение качества

и повышение эффективности использования их человеческого капитала.

Список источников

1. Елагина А.С. Роль малого бизнеса в производстве сельскохозяйственной продукции: обеспечение доступности органических продуктов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Т. 9. № 2–2. С. 265–274.
2. Елисеев Ю.Ю., Чехомов С.Ю., Елисеева Ю.В. Гигиеническая оценка содержания нитратов в овощной продукции фермерских и личных подсобных хозяйств Саратовской области // Здоровье населения и среда обитания — ЗниСО. 2021. № 3 (336). С. 52–56.
3. Самарханов Т.Г. Малые фермерские хозяйства — потенциал для производства органической продукции в России // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2023. № 4 (98). С. 170–180.
4. Фролова О.А., Иванова О.В., Ефимова Л.В. Изучение перспектив развития органического животноводства в Российской Федерации с учётом особенностей национальной экономики // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 7. С. 121–126.
5. Ashpreet, Reji A.P., Kaushal S., Shubham. Organic Hydroponics: The Future of Farming // Current Journal of Applied Science and Technology. 2023. Vol. 42 (38). Pp. 1–11. — DOI 10.9734/CJAST/2023/V42I384247.
6. Mujahed B.A., Saqib A., Manuja S. Organic Farming for Livelihood Security of Small and Marginal Farmers // AgriGate Magazine September. 2023. Vol. 3 (9). Pp. 115–123.
7. Panda S., Priyadarsini P., Kumara U. [et al.]. Review on Organic and Chemical Farming in Agricultural Sector // Asian Journal of Biology. 2024. Vol. 20 (4). Pp. 12–16. — DOI 10.9734/AJOB/2024/V20I4397.
8. Panday D., Bhusal N., Das S. [et al.]. Rooted in Nature: The Rise, Challenges, and Potential of Organic Farming and Fertilizers in Agroecosystems // Sustainability. 2024. Vol. 16 (4). No. 1530. — DOI: 10.3390/SU16041530.
9. Sahu R.S., Tiwari M., Deka N. The role of organic farming in creating food security and sustainable livelihoods for India's smallholder farmers: a systematic review using PRISMA // Organic Agriculture. 2024. — DOI 10.1007/s13165-024-00457-6.
10. Закшевский В.Г. Разработка концепции развития агропродовольственного рынка и методологии измерения человеческого капитала сельских территорий в условиях пространственной локализации // Экономика АПК и развитие сельских территорий в условиях глобальных вызовов: сб. материалов Нац. науч.-практ. конф. (23 декабря 2021 г.). — Воронеж: НИИЭОАПК ЦЧР, 2022. — С. 6–12.
11. Wang C. Can rural human capital inputs enhance agricultural total factor productivity? – Based on the dualistic economic structure perspective // Review of Economic Assessment. 2023. Vol. 2 (3). Pp. 88–102. — DOI 10.58567/rea02030005.
12. Ofem N., Tangban E., Okoi W.W. [et al.]. The Impact of Human Capital Development on Agricultural Output in Nigeria // Wukari International Studies Journal. 2023. Vol. 7 (5). Pp. 22–32.
13. Бондарь А.В., Крупская А.О. Органическое земледелие как фактор экономического роста и эффективного использования природного и человеческого капитала // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. — М., 2021. — С. 155–160.

14. Воронин Б.А. Формирование и развитие человеческого капитала в сельских территориях: монография / Б.А. Воронин, В.Н. Потехин, Н.А. Потехин [и др.]. — Екатеринбург: Изд-во Уральского ГАУ, 2021. — 136 с.
15. Максимович К.Ю., Лисицин А.Е., Петухова М.С. Человеческий капитал сельских территорий как фактор становления и эффективного развития органического сельского хозяйства в Сибири // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 98. С. 13–22. — DOI 10.21515/1999-1703-98-13-22.
16. Ali A., Salman D., Agustang A. [et al.]. Social Capital and Community Empowerment: Towards Sustainable Agricultural // Universal Journal of Agricultural Research. 2023. Vol. 11 (2). Pp. 380–388. — DOI 10.13189/ujar.2023.110215.
17. Ignjatijević S., Tankosić J.V., Puvāča N. [et al.]. Influence of human capital on the performance of organic milk production // Mljekarstvo. 2022. Vol. 42 (3). Pp. 140–150. — DOI 10.15567/mljekarstvo.2022.0303.
18. Sáenz J., Alcalde-Heras H., Aramburu N. [et al.]. Boosting innovativeness in organic farming: the role of external relational capital // Journal of Intellectual Capital. 2024. Vol. 25. No. 1. Pp. 143–165. — DOI 10.1108/JIC-11-2022-0229.
19. Cheng J., Wang Q., Yu J. Life cycle assessment of potential environmental burden and human capital loss caused by apple production system in China // Environmental Science and Pollution Research. 2023. Vol. 30 (22). — DOI 10.1007/s11356-023-26371-0.
20. Yang Y., He Y., Li Z. Social capital and the use of organic fertilizer: an empirical analysis of Hubei Province in China // Environmental Science and Pollution Research. 2020. Vol. 27 (1). — DOI 10.1007/s11356-020-07973-4.
21. Фильчук Т.Г. Органическое сельскохозяйственное производство и особенности его развития в Республике Беларусь // Экономика. Бизнес. Финансы. 2021. № 5. С. 25–28.
22. Дадаев Я. Э. Современные подходы к определению понятия органического сельского хозяйства // Вестник Чеченского государственного университета. 2020. № 2 (38). С. 71–78.
23. Пешкова А.В. Органическое сельское хозяйство как один из элементов традиционного сектора этноэкономики региона // Пространство культур: через призму единства и многообразия. IV Центральноазиатские исторические чтения. — Кызыл: Тувинский государственный университет, 2018. — С. 122–124.
24. Стешиц О. Методические подходы к оценке потенциала регионов Республики Беларусь по развитию органического сельскохозяйственного производства // Аграрная экономика. 2016. № 10 (257). С. 30–40.
25. Цебро Т.В. Современные подходы к трактовке понятий в области производства органической продукции // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія. 2022. Том 12. № 3. С. 71–79.
26. Федеральный закон от 3 августа 2018 г. № 280-ФЗ “Об органической продукции и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”. — URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43456> (дата обращения 17.03.2021).
27. Стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 июля 2023 г. № 1788-р. — Доступ из справ.-правовой системы “КонсультантПлюс”.

Сведения об авторах / About authors

Грицаенко Галина Ивановна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики, Мелитопольский государственный университет. 272312 Россия, Запорожская область, г. Мелитополь, проспект Богдана Хмельницкого, 18. ORCID: 0000-0003-7405-5299. E-mail: *kafedra88-88@mail.ru*.

Halyna I. Hrytsaienko, PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics, Melitopol State University. 18 Bogdan Khmelnytsky Avenue, Melitopol, 272312, Russia,. ORCID: 0000-0003-7405-5299. E-mail: *kafedra88-88@mail.ru*.

© Грицаенко Г.И., 2024

© Hrytsaienko H.I., 2024

Адрес сайта в сети Интернет: <http://jem.dvfu.ru>

Управление результативностью
микрофинансовых организаций
предпринимательского финансирования
с использованием алгоритмов
машинного обучения

Денис Ветлугин, Елена Гаффорова

Дальневосточный федеральный университет,
г. Владивосток, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:
30.10.2024

Принята
к опубликованию:
06.12.2024

УДК 334.02, 334.723

JEL G21, L25, M15

Ключевые слова:

микрофинансовые организации, принятие решений, результативность, скоринговые модели, машинное обучение, управление, стратегия.

Keywords:

microfinance organizations, decision-making, performance, scoring models, machine learning, management, strategy.

Аннотация

В статье обсуждаются теоретические проблемы управления результативностью микрофинансовых организаций как гибридной формы предпринимательства с двойными целями. В работе представлены скоринговые модели принятия решений о предоставлении займов государственными микрофинансовыми организациями предпринимательского финансирования, основанные на прогнозировании роста компаний-заёмщиков. Модели строятся на базе данных 252 компаний малого и среднего бизнеса, получивших финансовую поддержку в государственных микрофинансовых организациях Приморского и Хабаровского краёв за 2019–2022 гг. Результаты демонстрируют высокую точность полученных моделей, а их эффективность подтверждается результатами вневыборочного прогнозирования. Теоретическим результатом исследования является разработка подхода, позволяющего интегрировать принципы стратегического управления с концепцией создания ценности государственных микрофинансовых организаций. Практическая значимость обусловлена разработкой гибкого алгоритма принятия решений, позволяющего менеджменту микрофинансовых организаций настраивать критерии отбора заёмщиков в соответствии со стратегическими

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2024-3/1434>.

Ссылка для цитирования. Ветлугин Д.Д., Гаффорова Е.Б. Управление результативностью микрофинансовых организаций предпринимательского финансирования с использованием алгоритмов машинного обучения // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2024. № 3 (111). С. 31-51. — DOI 10.24866/2311-2271/2024-3/1434.

целями организации. Алгоритм предполагает ансамблевую структуру принятия решений, где менеджер микрофинансовой организации получает автоматизированное решение, но остаётся ответственным за его результат.

Performance Management of Entrepreneurial Finance Microfinance Organizations Using Machine Learning Algorithms

Denis D. Vetlugin, Elena B. Gafforova

Article discusses theoretical problems of performance management of microfinance organizations as a hybrid form of entrepreneurship with dual objectives. The paper presents scoring models of decision-making on granting loans by public microfinance organizations of entrepreneurial finance based on forecasting the growth of borrowing companies. The models are built on the basis of data from 252 SME companies that received financial support from state microfinance organizations in Primorsky and Khabarovsk Krai for the period 2019–2022. The results demonstrate the high accuracy of the obtained models and their performance is confirmed by out-of-sample forecasting results. The theoretical result of the study is the development of an approach that allows integrating the principles of strategic management with the concept of value creation of public microfinance organizations. The practical significance stems from the development of a flexible decision-making algorithm that allows the management of microfinance organizations to adjust the criteria for selecting borrowers in accordance with the organizations' strategic objectives. The algorithm assumes an ensemble structure of decision-making, where the manager of a microfinance organization receives an automated decision, but remains responsible for its result.

Введение

Одним из наиболее значимых препятствий для развития субъектов малого и среднего предпринимательства (МСП) является отсутствие доступа к финансированию. Растущий объём литературы подчёркивает, что значимым источником финансовой поддержки субъектов МСП стало микрофинансирование [1]. Оно вызывает особый интерес у учёных в области менеджмента, как инструмент, смягчающий финансовые ограничения компаний малого и среднего бизнеса, особенно на развивающихся рынках. Несмотря на значительное количество работ, в которых микрофинансирование представляется как эффективный инструмент роста предпринимательской активности населения и развития компаний, многие микрофинансовые организации (МФО) подвергаются критике за “чрезмерную коммерциализацию” и низкую степень воздействия с точки зрения результатов, с которыми сталкиваются их заёмщики [2, 3].

Цель статьи — разработать и апробировать модель прогнозирования динамики показателей деятельности компаний-заёмщиков, направленной на повышение результативности государственных МФО, а также разработать алгоритм принятия функциональных решений государственными МФО.

Контекст исследования

В последнее десятилетие проблемы результативности МФО стали центром фокуса внимания многих зарубежных исследователей. Особый интерес к этой теме обусловлен параллельной популяризацией феномена социального предпринимательства. В современной теории менеджмента отмечается, что граница между коммерческими и некоммерческими предпринимательскими структурами становится всё более размытой, о чём свидетельствует растущее внимание коммерческих организаций к социальной ответственности и коммерциализация некоммерческих организаций [4]. Большинство исследований отмечают, что отличительной чертой бизнес-моделей МФО выступает “двойная результативность” (double bottom line) и сочетание двух противоречивых институциональных логик [5–7]. С одной стороны их целью выступает создание социальной ценности, с другой — достижение финансовой устойчивости. В связи с этим в ряде работ по стратегическому менеджменту МФО концептуализируются как гибридные структуры, обладающие характеристиками коммерческих и некоммерческих организаций. Балансирование между двумя целями создаёт сложности в управлении МФО, требуя от руководства разработки стратегий, способных удовлетворить обе логики одновременно. Концепция “парадокса результативности” (performance paradox) [8], когда прогресс в одном аспекте результативности влечёт за собой регресс в другом, является предметом широкой дискуссии для исследований в области менеджмента [9]. В России библиография в данной области крайне незначительна. Большинство работ фокусируется на институциональных аспектах повышения результативности МФО, предлагая совершенствование “правил игры”, и лишь в нескольких затрагиваются аспекты внутреннего управления МФО. Зарубежные исследования последних лет подчёркивают, что результативность МФО в двух измерениях зависит от того, как выстраивается её стратегическая и операционная модель. Однако в этих работах рассматривается преимущественно один тип результативности МФО — её финансовые показатели. Практически не затрагивается результативность воздействия МФО (логика развития) или отмечаются лишь некоторые аспекты её оценки, что не позволяет выстроить эффективные механизмы управления “двойной результативностью”.

Управление результативностью МФО тесно связано с качеством принимаемых решений о предоставлении финансовой поддержки, так как от точности оценки кредитоспособности и идентификации компаний, способных развиваться и генерировать положительные эффекты для экономики, зависит финансовая устойчивость и создаваемая ценность МФО. С точки зрения стратегического управления фундаментальным компонентом бизнес-модели МФО выступает эффективное распределение её финансовых ресурсов, способствующее достижению её целей. Данная задача тесно связана с ключевой операционной деятельностью МФО: предоставлением микрозаймов. В свою очередь, этот процесс требует эффективного механизма принятия решений, позволяющего определить платёжеспособность заёмщика, спрогнозировать

вероятность его дефолта. При этом отсутствие официальных процедур одобрения кредита даёт руководителям МФО свободу в выборе технологий кредитования и процедур оценки кредитоспособности [10].

Для решения данной управленческой задачи МФО обычно применяют скоринговые модели [11]. Они представляют собой набор моделей принятия решений (алгоритмов) и, лежащих в их основе, совокупность статистических методов, классифицирующих тех, кто обращается за финансированием, на “хороших” (тех, кто своевременно вернёт заём) и “плохих” (тех, кто скорее всего не вернёт заём) [12, 13]. Их особая значимость обусловлена поиском новых вариантов управления организациями в условиях цифровой и интеллектуальной трансформации бизнеса, в частности замены реальных производственно-хозяйственных процессов “цифровыми двойниками” [14]. Цифровая трансформация бизнес-моделей может принести организациям преимущества с точки зрения операционной эффективности и результативности, например снижение операционных расходов и более быстрое принятие решений [15]. Мы рассматриваем внедрение систем кредитного скоринга как стратегическое решение, направленное на повышение результативности МФО, способствующее принятию функциональных решений, основанных на объективных данных.

Отметим, что в контексте управления результативностью воздействия МФО наблюдается существенный пробел в инструментарии. Существующие модели кредитного скоринга преимущественно фокусируются на оценке вероятности невозврата средств и дефолта заёмщика, что обеспечивает достижение экономических целей организации. Однако, с учётом гибридности МФО, учёные призывали к разработке моделей, принимающих во внимание социально значимые показатели компаний малого и среднего бизнеса: отмеченные ранее показатели роста [16]. Традиционного подхода к оценке кредитоспособности, основанного на выявлении платёжеспособности заёмщиков недостаточно для МФО, как социально-ответственного кредитора, а потому скоринговые модели должны учитывать такую социальную направленность [17]. Кроме того, нам не удалось найти исследования, в которых скоринговые модели охватывали субъекты МСП.

В связи с этим в данной работе мы концентрируемся на разработке модели принятия решений о предоставлении финансовой поддержки с использованием машинного обучения, позволяющей МФО спрогнозировать рост субъектов МСП. Мы интерпретируем предсказуемый рост показателей деятельности как сигнал потенциальной масштабируемости бизнес-модели компаний малого и среднего бизнеса, который является важным инвестиционным критерием для МФО, придерживающихся социальной логики развития. Это позволит МФО, а также институтам, регулирующим их функционирование, управлять результативностью воздействия, развивая модели, основанные на принципах логики устойчивого развития и социальной ответственности.

Управление результативностью МФО: подходы к изучению

В современных условиях динамичной и высококонкурентной бизнес-среды управление результативностью организации выступает необходимым условием для обеспечения её устойчивого развития и долгосрочного успеха. Оно представляет собой непрерывный процесс, направленный на идентификацию, измерение и повышение результативности отдельных процессов или организации в целом, в целях достижения её стратегических целей [0].

Центральное место в исследованиях, посвящённых управлению результативностью организации (или отдельного бизнес-процесса), отводится формированию ключевых показателей результативности (KPI), напрямую связанных с её целями [19, 20]. В контексте МФО, как пример гибридных организаций, целесообразно рассмотреть два аспекта их результативности. Первый затрагивает результативность деятельности МФО как предпринимательской структуры: получение прибыли, обеспечивающей финансовую самодостаточность для устойчивого роста МФО, т.е. её “самоеффективность” (self-efficiency) [21]. Второй аспект результативности фокусируется на создаваемой МФО ценности: их воздействии на заёмщиков, что подразумевает оценку социально-экономических эффектов от использования займа [22]. При этом в большинстве исследований, как в области финансов, так и стратегического управления, акцент делается на измерении экономической ценности МФО — её прибыльности. Наблюдается пробел в существующих методических подходах к оценке результативности воздействия МФО. Как отмечает Г. Лампкин, исследования в области менеджмента демонстрируют тенденцию фокусироваться на индивидуальных и организационных уровнях функционирования организаций, оставляя без должного внимания их внешнее социально-экономическое воздействие. Недостаток существующих исследований, посвящённых микрофинансированию и предпринимательству, заключается в том, что они редко выходят за рамки изучения среднего воздействия микрозаймов, такого как расширение финансовой доступности для предпринимателей, измеряемое охватом МФО, т.е. количеством активных заёмщиков [23–25]. Такой подход не позволяет оценить вклад микрофинансирования в экономическое развитие субъектов МСП, а также упускает влияние возможной неоднородности характеристик на уровне отдельной компании, в частности результатов хозяйственной деятельности, на показатели развития. В связи с этим в предыдущем исследовании был предложен авторский подход к оценке результативности воздействия МФО, основанный на показателях-индикаторах роста компаний-заёмщика: *результативность микрофинансирования компаний малого и среднего бизнеса может быть измерена количественным охватом заёмщиков, а также воздействием займов, предоставляемых на финансирование новых или развитие существующих компаний, которое измеряется динамикой показателей выручки, рентабельности, количеством сотрудников и суммой уплаченных налогов* [26].

Теоретические и эмпирические исследования в области микрофинансирования фиксируют неоднородность воздействия МФО, выявляя ряд причин, обуславливающих их относительно низкую результативность [27]. В попытке объяснить, почему одни компании демонстрируют рост, в то время как другие терпят неудачу учёные в области менеджмента изучали факторы со стороны спроса: различные характеристики заёмщиков, обращающихся в МФО (возраст компании, имидж руководителя, финансовые показатели и др.) [17, 28]. С точки зрения ресурсно-ориентированной теории, их значимость обусловлена тем, что ценность, которую компания может создать от использования микрозайма, зависит от ресурсов, которыми она уже обладает [29]. Другие исследования сосредоточены на факторах результативности со стороны предложения: различия в корпоративном управлении, стратегии и операционных моделях и процессах МФО [1]. Хотя эти исследования вносят важный вклад в понимание возможных причин низкой результативности МФО, их авторы не предлагают управленческих механизмов, направленных на её повышение. Наше исследование восполняет этот пробел, рассматривая принятие решений о предоставлении финансовой поддержки как ключевой операционный процесс МФО, определяющий её результативность.

Управление результативностью МФО тесно связано с качеством принимаемых решений о предоставлении финансовой поддержки, так как от точности оценки кредитоспособности и идентификации компаний, способных развиваться и генерировать положительные эффекты для экономики, зависит создаваемая ценность МФО. В современных условиях развития рынка микрофинансирования необходимым стратегическим (управленческим) решением для достижения операционной эффективности и результативности МФО в целом становится внедрение скоринговых моделей. Интеграцию скоринга можно рассматривать как элемент цифровой трансформации МФО, направленный на повышение качества решений о выдаче займов через использование подходов на основе ИИ и управления данными (AI- и data-driven). В частности, ИИ, опираясь на достижения в области машинного обучения, создаёт ценность посредством анализа больших объёмов данных и предоставления информации лицам, принимающим решения о выдаче займов, тем самым ускоряя процесс принятия решений. Кроме того, использование скоринговых моделей может способствовать решению проблемы конфликта двойных целей МФО. С одной стороны, они позволяют более точно оценивать риски дефолта заёмщика и, следовательно, поддерживать финансовую устойчивость МФО. С другой стороны, при правильной настройке эти модели могут также учитывать факторы, позволяющие спрогнозировать динамику показателей деятельности субъектов МСП. Таким образом, внедрение скоринга можно рассматривать как инструмент повышения результативности МФО, позволяющий оптимизировать процессы принятия решений о выдаче займов и достигать её стратегических целей.

Принимая во внимание тот факт, что индустрия микрофинансирования относительно молода, применение методов кредитного скоринга в данном секторе ещё не получило широкого распространения в исследованиях учёных в области менеджмента и предпринимательства. При этом в существующих исследованиях учёные отмечают, что применение данного инструмента ведёт к повышению результативности МФО [30, 31], способствуя достижению конкурентного преимущества [32]. Это преимущество формируется за счёт нескольких аспектов: повышения качества принятия решений (точности оценки кредитоспособности) и применения современных технологий, способствующих автоматизации и ускорению процесса принятия решений, что способствует расширению охвата заёмщиков и большей прибыльности.

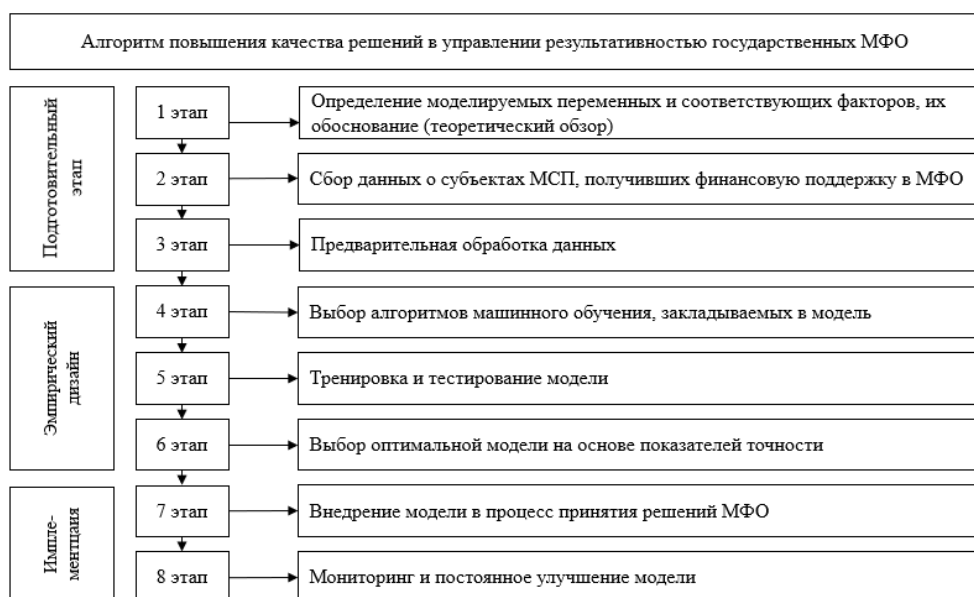
Учитывая вышеизложенное, для решения задачи повышения качества решений, принимаемых МФО мы обозначили следующую гипотезу *H1: Использование характеристик внутренней и внешней среды компаний-заёмщиков (в моделях машинного обучения) приводит к повышению точности прогнозирования вероятности роста целевых показателей после получения микрозайма.*

- *H1a: выручки;*
- *H1b: рентабельности продаж;*
- *H1c: рентабельности капитала;*
- *H1d: количества сотрудников;*
- *H1e: налоговых отчислений.*

Методология исследования

Для повышения результативности МФО мы разрабатываем алгоритм принятия решений о предоставлении финансовой поддержки субъектам МСП, основанный на скоринговой модели с использованием алгоритмов машинного обучения. Алгоритм проведения исследования представлен на рисунке.

Проверка гипотез и апробация разработанного методического подхода к разработке скоринга для принятия решений проведена на примере государственных МФО Приморского и Хабаровского краёв: некоммерческих микрокредитных компаний “Фонд развития предпринимательства и промышленности Приморского края” (МКК Приморского края) и “Фонд поддержки малого предпринимательства Хабаровского края” (МКК Хабаровского края), функционирующих в рамках национального проекта “Мой бизнес”, поскольку ценность их функционирования в обществе заключается в развитии компаний-заёмщиков. Выбор данных регионов для разработки алгоритма принятия решений о выдаче займов субъектам МСП государственными некоммерческими МФО обусловлен их экономическим потенциалом, концентрацией субъектов МСП, стратегическим положением, приоритетностью развития Дальнего Востока и наличием опыта функционирования государственных МФО в этих регионах. Успешное внедрение алгоритма в этих регионах может стать основой для дальнейшего масштабирования на другие субъекты Дальневосточного федерального округа и России в целом.



Источник: составлено автором.

Методический подход к разработке алгоритма повышения качества решений в управлении результативностью государственных МФО

Целевой группой нашего исследования выступают компании малого и среднего бизнеса, получившие финансовую поддержку в государственных МФО Приморского и Хабаровского краёв. На основе открытых данных единого реестра субъектов МСП — получателей финансовой поддержки Федеральной налоговой службы РФ, установлено, что за 2019–2022 гг. в МКК Приморского и Хабаровского краёв обратилось 170 и 344 уникальных (исключая двойной счёт) компаний малого и среднего бизнеса соответственно. В совокупности рассматриваются показатели заёмщиков по состоянию на 31 декабря отчётного периода за 5 лет: от $t - 2$ до $t + 2$, где t — год обращения за микрозаймом. Для определения объёма выборки, извлекаемых из генеральной совокупности случайным образом, мы воспользовались следующей формулой [33]:

$$n_0 = \frac{Z^2 * p(1 - p)}{E^2},$$

где n_0 — объём выборки; Z — нормированное отклонение, соответствующее выбранному уровню доверительной вероятности (для 95% доверительного интервала $z \approx 1,96$); p — доля элементов в генеральной совокупности, обладающих изучаемым признаком (если неизвестна, принимается равной 0,5); E — предельная ошибка (допустимое отклонение выборочной доли от генеральной).

Принимая вариацию, равную 50%, точность полученных результатов, равную 6% ($e = 0,06$), при 95% уровне доверительности,

рассчитаем объёмы выборок для генеральной совокупности заёмщиков по формуле:

$$n_0 = \frac{1,96^2 * 0,5(1-0,5)}{0,06^2} \approx 267 \text{ компаний.}$$

Используя индивидуальный номер налогоплательщика (ИНН), вносимого в Единый реестр субъектов МСП — получателей финансовой поддержки, был создан список случайно отобранных российских субъектов МСП, получивших финансовую поддержку в МКК Приморского и Хабаровского краёв, загруженный в базу данных “СПАРК-Интерфакс” в целях сбора данных по необходимым показателям (факторам) за 5-летний период.

Для целей исследования были отобраны 340 субъектов МСП—юридических лиц, поскольку индивидуальные предприниматели в меньшей степени подходят под цели исследования по причине их информационной непрозрачности, в частности отсутствия детализированных данных о результатах их деятельности. После исключения статистических выбросов, пропущенных значений и удаления задвоенных компаний (когда компания получила два и более микрозаймов в один день под разные цели или источники финансирования государственной МФО), выборка составила 252 компании.

Большинство рассматриваемых компаний являются микропредприятиями — 87,7% (221 ед.). Малыми предприятиями представлено 12,3% выборки (31 ед.). Больше половины компаний (53,5%) функционировали на рынке от 7 до 30 лет с момента регистрации на момент обращения за микрозаймом. Другие 46,5% можно отнести к категории молодых компаний в возрасте до 6 лет [0], из них только 8,3% соответствуют категории “начинающих предпринимателей”, действующих менее 2 лет [0]. В выборке представлены компании различных отраслей: оптово-розничная торговля (32%), строительство (14,2%), обрабатывающее производство (14,2%), гостиничное дело (7,6%), здравоохранение (4,4%) и др. Территориально большинство фирм расположено в Хабаровском крае (53,5%), что соответствует распределению в генеральной совокупности.

Операционализация переменных

Зависимая (моделируемая) переменная

Динамика показателей роста субъекта МСП. Для целей исследования использовались субъективные показатели роста, обоснование использования которых представлено в предыдущем исследовании. В качестве прогнозируемых переменных (для разных моделей) использовалась динамика показателей выручки, рентабельности капитала, рентабельности продаж, количества сотрудников и налоговых отчислений, рассчитанная на основе данных, полученных из базы данных “СПАРК-Интерфакс”. Для оценки воздействия заёмных средств на эти показатели рассматривается динамика их изменения в разные временные промежутки:

– через 2 года после получения займа по сравнению с годом получения займа ($t + 2$ по сравнению с t);

- через 1 год после получения займа по сравнению с годом до получения ($t + 1$ по сравнению с $t - 1$);
- через 2 года после получения займа по сравнению с годом до получения ($t + 2$ по сравнению с $t - 1$).

Такой подход позволяет учесть различные временные эффекты, возникающие после получения займа. На наш взгляд, рассмотрение динамики показателей в сравнении с годом до получения займа видится более справедливым, так как если компания привлекает финансирование в начале года, то её финансовые показатели на конец этого года уже могут отражать рост, вызванный полученными средствами.

Независимые (предсказывающие) переменные

Для поиска релевантных независимых переменных мы провели контент-анализ литературы, посвящённой изучению детерминантов роста компаний. Анализ включал в себя поиск статей по ключевым словам: “детерминанты, показатели, факторы роста компаний, субъектов МСП” в отечественных и зарубежных высокорейтинговых периодических изданиях в области менеджмента и предпринимательства (Journal of Management, Organization Science, Entrepreneurship Theory and Practice, Strategic Entrepreneurship Journal, Journal of Management Inquiry, Российский журнал менеджмента, Вестник СПбГУ. Менеджмент, Управление).

В результате мы сформировали перечень из 29 детерминантов роста компаний, включающих 4 показателя внешней среды, 22 характеристики компаний и 3 параметра займа.

В целях изучения “реальной практики” функционирования МФО предпринимательского финансирования, в частности принятия решений о выдаче микрозаймов, а также уточнения и корректировки набора факторов, потенциально применимых в нашей скоринговой модели, мы провели экспертные интервью с представителями государственных МФО Приморского и Хабаровского краёв. В ходе интервью эксперты должны были самостоятельно обозначить параметры, которые на их взгляд или по результатам уже сложившейся практики могут влиять на показатели роста компаний-заёмщиков.

Всего было опрошено 2 эксперта, занимающих на момент опроса руководящие должности в государственных МФО: по одному из МКК Приморского и Хабаровского краёв. Ограниченное количество интервьюируемых обусловлено тем, что данный метод не является основным в данном исследовании, а также тем, что в каждом из регионов России, как правило, действует только одна государственная МФО. Среднее время проведения интервью составило 59 минут (длительность первого интервью составила 55 минут, второго — 62 минуты). С разрешения экспертов проводилась аудиозапись собрания. Вопросы задавались в соответствии с разработанным гайдом, а также дополнялись в форме свободного диалога.

В результате интервью мы дополнили перечень факторов, влияющих на результативность микрофинансирования, составленный в ходе контент-анализа, включив в него следующие показатели: наличие

исполнительных производств; участие в государственных закупках; наличие гарантийной поддержки; деловая репутация руководства компании. Таким образом, конечное число независимых переменных увеличилось до 33.

Контрольные переменные

Учитывая, что результаты деятельности компании-заёмщика могут варьироваться в зависимости от её размера и отраслевой принадлежности, а также года получения займа (учитывая пандемию коронавируса в 2020–2021 гг.) мы используем эти переменные в качестве контрольных переменных [36, 37]. Итоговый перечень показателей представлен в приложении.

На следующем этапе были применены методы подготовки данных, включающие кодировку признаков в форме факторных или числовых значений и стандартизацию переменных, которая позволяет привести числовые переменные к одному масштабу и избежать доминирования некоторых признаков над другими, например показателя ВРП. Мы использовали факторы для представления категориальных данных, например, регион субъекта МСП, пол руководителя, ОКВЭД и др. Численными переменными, т.е. содержащими числовые данные, выступили величина активов, выручки, долговой нагрузки, ВРП и др.

Следующим шагом стала загрузка данных в среду R Studio. В рамках исследования были отобраны наиболее популярные алгоритмы машинного обучения, такие как деревья решений — C5.0 и rpart, правила — JRip, нейронные сети — nnet и логистическая регрессия — multinom.

Для валидации модели исходный набор данных был разделён на две части: 75% для обучения и тестирования (выборочное прогнозирование) и 25% для проверки обобщающей способности на ранее неиспользованных данных (вневыборочное прогнозирование). Выборочные данные были дополнительно разделены на обучающий и тестовый наборы в пропорции 75% и 25% соответственно. Учитывая относительно небольшой объём выборки, для получения более надёжных и несмещённых оценок, мы применяем метод кросс-валидации: неоднократное разбиение исходных данных, как правило пяти- или десятикратно. Это гарантирует, что наши выводы не основаны на единичной тестовой выборке [37]. Проверка корректности рандомизации подтвердила сбалансированность классов в каждом из наборов: компании с положительной и отрицательной динамикой роста представлены в равной степени, без доминирования одного класса над другим.

По результатам обучения и тестирования моделей на выходе были получены различные модели для различных прогнозируемых показателей, оценка которых будет представлена в следующем разделе.

Результаты исследования

В ходе апробации авторской модели прогнозирования результативности микрофинансирования российских компаний малого и среднего бизнеса мы рассматривали различные сценарии динамики роста показателей деятельности субъектов МСП. Это связано с тем, что для

разных государственных МФО ключевые переменные и их целевая динамика могут отличаться в зависимости от подходов МФО, так и заявленных целей получения микрозайма заёмщиком. Как отмечали эксперты в ходе интервью, каждая компания малого и среднего бизнеса, обращающаяся за финансовой поддержкой в государственную МФО должна заявить рост как минимум одного “показателя эффективности”, например, числа трудоустроенных сотрудников или налоговых отчислений. Учитывая вышеизложенное, мы рассчитали разные модели как для случаев положительного роста по каждому отдельному показателю результативности микрофинансирования, так и их незначительному снижению (до 10%), например в случае экономического кризиса, когда целью МФО будет выступать поддержка финансовой устойчивости (выживаемости) бизнеса. Описание кодировок (параметров и метрик) разработанных моделей представлено в табл. 1.

По результатам обучения и тестирования моделей с учётом кросс-валидации было получено более 150 моделей. Наиболее точные представлены в табл. 2.

Наиболее точные модели скоринга, разработанные с применением различных алгоритмов машинного обучения, были получены для переменных “Рентабельность капитала” (ROE) и “Количество сотрудников” (Employ). Хорошие результаты также представлены для показателей “Выручка” (Revenue) и “Рентабельность продаж” (ROS). В свою очередь, ни одна модель не показала хорошей точности при прогнозировании динамики налоговых отчислений (наилучший результат — 62%). На наш взгляд это обусловлено тем, что налоги не линейно зависят от большинства, рассмотренных нами признаков, например выручки. Таким образом, можно подтвердить гипотезы H1a–H1d и отвергнуть гипотезу H1e.

Наибольшую точность по всему набору данных показывают модели x22_r02 и x23_r02, в которых прогнозируется динамика роста ROE и Employ более чем на 100% через два года после получения микрозайма ($t+2$) относительно значения за год до обращения в государственную МФО ($t-1$). Наилучшие результаты продемонстрировали алгоритмы древовидной структуры – метод деревьев решений (rpart) и ансамблевый метод случайного леса (rf): высокие показатели точности (precision = 77,8%) и полноты (recall = 100%) свидетельствуют о значительной прогностической способности моделей корректно идентифицировать как истинно положительные, так и истинно отрицательные классы (наличие или отсутствие положительного роста показателя). Высокое значение F-меры свидетельствует о сбалансированности моделей в отношении ошибок I и II рода, что указывает на эффективность данных алгоритмов в решении поставленной задачи классификации и их потенциальную применимость в практической деятельности государственных МФО. Отметим, что все задействованные в данном исследовании алгоритмы соответствуют сценарию прогнозирования в реальном времени. Иными словами, машинное обучение не использует данные, которые не были доступны на момент принятия государственной МФО решения о предоставлении финансовой поддержки.

Таблица 1

Описание атрибутов разработанных моделей

Атрибут	Описание
<i>Параметры моделей</i>	
n	Совокупное количество наблюдений, использованных для построения (обучения и тестирования) модели
Model_var	Закодированное наименование модели
var1	Прогнозируемый показатель
var2	Временный период, для которого прогнозируется показатель: – r2 – динамика прогнозируемого показателя через 2 года после получения поддержки в МФО ($\frac{t+2}{t}$); – r1 – динамика прогнозируемого показателя через 1 год после получения поддержки в МФО ($\frac{t+1}{t}$); – r02 – динамика прогнозируемого показателя через 2 года после получения поддержки в сравнение с годом, предшествующим обращению в МФО ($\frac{t+2}{t-1}$); – r01 – динамика прогнозируемого показателя через 1 год после получения поддержки в сравнение с годом, предшествующим обращению в МФО ($\frac{t+1}{t-1}$)
var3	Прогнозируемый темп роста показателя: – отсутствие индекса — темп роста составит более 100%; – 1 — темп роста составит не менее 90%
model	Алгоритм, использованный для построения модели
<i>Метрики точности моделей</i>	
Precision	Отражает долю объектов, предсказанных моделью как положительные, и которые действительно являются положительными $(Precision = \frac{TruePositive}{TruePositive+FalsePositive})$
Recall	Отражает долю предсказанных объектов положительного класса из всех объектов положительного класса $(Recall = \frac{TruePositive}{TruePositive+FalseNegative})$
F-мера	Среднее гармоническое между precision и recall. Предоставляет единую оценку, учитывающую как точность, так и полноту модели $(F - \text{мера} = 2 * \frac{Precision*Recall}{Precision+Recall})$

Источник: составлено автором на основе [37].

В целях валидации полученных оценок, мы проверили предсказательную точность модели на вневыборочном наборе данных. Мы сообщаем о точности прогнозирования с использованием матриц путаницы [37]. Матрица путаницы визуализирует эффективность модели путём сравнения количества фактических случаев в классе (строки) с количеством прогнозируемых случаев в классе (столбцы). Частота ошибок относится к проценту случаев, которые не были точно предсказаны

в каждом классе. Результаты вневыборочного прогнозирования представлены в табл. 3.

Таблица 2
**Расчётные показатели точности моделей скоринга
на основе различных алгоритмов машинного обучения**

n	Model_var	var1	var2	var3	model	Precision	Recall	F-мера
253	x22_r02	ROE	r02	-	rpart	0,778	1	0,875
253	x22_r02	ROE	r02	-	rf	0,778	1	0,875
253	x22_r02	ROE	r02	-	C5.0	0,807	0,939	0,868
255	x22_r01	ROE	r01	-	nnet	0,714	1	0,833
256	x23_r02	Employ	r02	-	rf	0,8	0,867	0,83
256	x23_r02	Employ	r02	-	svmRadial	0,705	1	0,827
256	x23_r02	Employ	r02	-	rpart	0,809	0,844	0,826
256	x23_r02_1	Employ	r02	_1	JRip	0,769	0,889	0,825
255	x13_r02	Revenue	r02	-	rf	0,889	0,762	0,821
253	x22_r02_1	ROE	r02	_1	C5.0	0,784	0,851	0,816
256	x23_r2	Employ	r2	-	rf	0,683	0,953	0,796
253	x22_r02	ROE	r02	-	multinom	0,769	0,816	0,792
253	x36_r02	ROS	r03	-	C5.0	0,792	0,776	0,784
253	x23_r02	Employ	r02	-	svmRadial	0,68	0,894	0,773
253	x13_r02	Revenue	r02	-	rf	0,783	0,75	0,766

Источник: составлено автором на основе результатов машинного обучения в R Studio.

Таблица 3
**Точность скоринговой модели xROE_r02 алгоритма C5.0
“деревья решений” на вневыборочных данных**

Количество наблюдений: 63			
Событие default — темп роста показателя ROE свыше 100%			
Actual default	Predicted default		Всего значений по строкам
	0 (Нет)	1 (Да)	
0 (Нет)	33 0,524	6 0,095	39
1 (Да)	5 0,079	19 0,302	24
Всего значений по столбцам	38	25	63

Источник: составлено автором на основе результатов машинного обучения в R Studio.

Таблица вневыборочного прогнозирования, позволяет оценить эффективность модели классификации в предсказании события default (темп роста показателя ROE свыше 100%), где “0” темп роста менее 100%, а “1” — рост свыше 100%. Проинтерпретируем результаты:

- количество случаев TrueNegative, когда модель правильно предсказала отсутствие роста показателя – 33;
- количество случаев FalseNegative, когда модель ошибочно предсказала рост показателя – 6;
- количество случаев FalsePositive, когда модель ошибочно предсказала отсутствие роста показателя – 5;
- количество случаев TruePositive, когда модель правильно предсказала рост показателя – 19.

Общая точность может быть рассчитана как доля правильных предсказаний от общего числа наблюдений: $(33 + 19) / 63 \approx 0.823$ или 82,3%. Отметим, что модель показывает высокую точность для случаев, когда событие default происходит, т.е. компания действительно продемонстрировала прирост значения показателя ROE за 3 года. При этом вероятность ошибок II рода (ложноотрицательный результат), значимых в моделях скоринга кредитных организаций, относительно не высока (8%). В зависимости от особенностей реализуемой политики в конкретных регионах, даже без добавления новых данных можно сделать акцент на повышении точности модели, в частности, в контексте её способности обнаруживать потенциально неблагонадежные компании за счёт введения системы штрафов. Однако это не является критическим моментом, по двум причинам. Во-первых, модель позволяет с высокой точностью определить компании, которые не демонстрируют прироста выбранных показателей, снижая результативность воздействия МФО. Во-вторых, дополнение модели новыми данными позволит улучшить её точность. Кроме того, МФО может в разное время корректировать подход к предоставлению финансовой поддержки субъектам МСП, и предложенные модели позволяют гибко адаптироваться к этим изменениям. Разнообразие моделей позволит государственным МФО самостоятельно выбирать и настраивать ту из них, которая позволит идентифицировать компании, оптимальные с точки зрения достижения целей функционирования самой организации.

Выходя за рамки существующих исследований, мы не ограничиваемся разработкой прогнозных моделей и предлагаем сценарий, в котором лица, принимающие решения о предоставлении финансовой поддержки в государственных МФО, могут выбирать различные комбинации прогнозируемых показателей при принятии решения о выдаче займа субъектам МСП. Иными словами, набор авторских моделей скоринга представляет собой конструктор, позволяющий менеджерам государственных МФО самостоятельно формировать алгоритм (разряды) принятия решения о выдаче микрозайма той или иной компании на основе приоритетов конкретной региональной МФО (с учётом особенностей территории, акцента на конкретный показатель результата компании). Отмеченный алгоритм может задаваться как вручную или автоматически внутри программы R Studio.

В качестве примера опишем базовый алгоритм принятия решения о выдаче микрозайма компаниям малого и среднего бизнеса (с акцентом на рост показателя ROE).

Первый разряд: все 4 параметра результативности вырастут (темпы роста выше 100%) с вероятностью 80% (на основе лучших моделей для каждого из выбранных Y (показателей роста)).

Второй разряд: не более 2 параметров вырастут с вероятностью в интервале (60–80% — наихудший рост) за исключением ROE (а два других вырастут с вероятностью 80% и выше).

Третий разряд: 2 параметра вырастут с вероятностью в интервале 60–80% включая ROE, а два других вырастут с вероятностью 80% и выше.

Четвёртый разряд: все 4 показателя вырастут с вероятностью больше 50%.

Пятый разряд: все остальные, не представленные варианты.

Шестой разряд: более 3 показателей, за исключением ROE, вырастут с вероятностью менее 50%.

Алгоритм выступает дополнительным инструментом проверки надёжности компаний и позволяет классифицировать (приоритизировать) их с точки зрения принятия функциональных решений, направленных на достижение целей функционирования государственных микрофинансовых организаций. В рамках представленного алгоритмического подхода мы придерживаемся ансамбля человека и ИИ в принятии решений. Иными словами менеджер МФО, принимающий решение о выдаче займа, получает автоматизированное решение (или рекомендации) от скоринговой модели, а затем проверяет его корректность на основе текущих моделей оценки платёжеспособности заёмщиков. Таким образом, разработанный алгоритм является вспомогательным инструментом, в то время как менеджеры МФО остаются ответственными за результаты решений.

Заключение

В рамках данного исследования была предпринята попытка решить актуальную проблему разработки методического обеспечения, направленного на повышение результативности воздействия российских государственных МФО. Эта задача имеет большое значение в контексте развития отечественной экономики и поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства.

В процессе исследования было обнаружено, что значимой проблемой является конфликт двух институциональных логик, в рамках которых МФО преследует противоположные, с предпринимательской точки зрения, цели. Учитывая данную проблему, в работе было разработано методическое обеспечение, направленное на повышения результативности государственных российских компаний малого и среднего бизнеса, основанное на применении искусственного интеллекта. В основу разработанного подхода заложен широкий перечень факторов, включающих как различные характеристики компаний-заёмщиков, так и показатели макросреды, в которой они функционируют.

Основной эмпирический результат этого исследования представлен через скоринговые модели с использованием машинного обучения

для прогнозирования темпов роста показателей деятельности компаний-заёмщиков в целях разработки алгоритма принятия операционных решений о предоставлении финансовой поддержки субъектам МСП. Были оценены различные модели, чтобы определить, какие алгоритмы дают наибольшую прогнозную точность и по какому из показателей. Результаты показывают, что с достаточно хорошей точностью прогнозируются показатели динамики выручки, рентабельности и количества сотрудников: точность различных моделей на вневыборочных данных превышает 75%, за исключением темпов роста налоговых отчислений. Однако прогнозная точность может быть улучшена, путём включения большего количества “точек” (наблюдений), закладываемых в обучающий алгоритм.

Данные результаты могут применяться для оценки вероятности достижения потенциальным заёмщиком государственных МФО того или иного темпа роста по заданному показателю, что позволяет повысить точность отбора оптимальных компаний-заёмщиков, с точки зрения создаваемой МФО ценности. Описанный механизм заложен в разработанный алгоритм принятия решений, позволяющий классифицировать компании малого и среднего бизнеса по заданным МФО параметрам. Отличительной особенностью алгоритма для практического применения является возможность его настройки и калибровки под конкретный показатель результата компании, в котором заинтересована МФО. Все необходимые расчёты автоматизированы и представлены в виде готового инструмента, который может быть использован в качестве дополнительного (вспомогательного) механизма при принятии обоснованного решения о выдаче микрозаймов государственными МФО.

Таким образом, результаты данного исследования вносят вклад в развитие управленческих аспектов результативности МФО и предлагают практические инструменты для повышения результативности государственных МФО. Применение разработанных подходов и моделей может способствовать более эффективному распределению финансовых ресурсов МФО (экономическая ценность) и поддержке наиболее перспективных компаний малого и среднего бизнеса, способных продемонстрировать рост показателей деятельности, обеспечивая вклад в экономическое развитие региона и страны (социальная ценность).

Список источников

1. Adbi A., Lee M., Singh J. Community influence on microfinance loan defaults under crisis conditions: Evidence from Indian demonetization // *Strategic Management Journal*. 2024. Vol. 45. No. 3. P. 535–563. — DOI 10.1002/smj.3558.
2. Caballero-Montes T., Godfroid C., Labie M. Are interest rate caps a relevant tool to cool down overheating microfinance markets? // *Strategic Change*. 2021. Vol. 30. No. 4. P. 319–330. — DOI 10.1002/jsc.2426.
3. Чичуленков Д.А. Типы и направления повышения эффективности микрофинансовых организаций // *Финансовые рынки и банки*. 2020. № 2. С. 77–85.
4. Gee I.H., Nahm P.I., Yu T. [et al.]. Not-for-Profit Organizations: A Multi-Disciplinary Review and Assessment from a Strategic Management Perspective //

- Journal of Management. 2023. Vol. 49. No. 1. P. 237–279. — DOI 10.1177/01492063221116581.
5. Battilana J., Dorado S. Building sustainable hybrid organizations: The case of commercial microfinance organizations // *Academy of Management Journal*. 2010. Vol. 53. P. 1419–1440. — DOI 10.5465/amj.2010.57318391.
 6. Khachatryan K., Avetisyan E. Microfinance development in Armenia: Sectoral characteristics and problems // *Strategic Change*. 2017. Vol. 26. P. 575–584. — DOI 10.1002/jsc.2169.
 7. Mudakkar S.R., Uppal J.Y. Identifying Winning Strategies for MFIs by Constructing Structured Mashup Indices // *Global Business Review*. 2023. — DOI 10.1177/09721509221134256.
 8. Ostroff C., Schmitt N. Configurations of organizational effectiveness and efficiency // *Academy of Management Journal*. 1993. Vol. 36. No. 6. P. 1346–1361. — DOI 10.2307/256814.
 9. Weigelt C., Sarkar M. Performance implications of outsourcing for technological innovations: managing the efficiency and adaptability trade-off // *Strategic Management Journal*. 2012. Vol. 33. P. 189–216. — DOI 10.1002/smj.951.
 10. Galema R., Lensink R., Mersland R. Do Powerful CEOs Determine Microfinance Performance? // *Journal of Management Studies*. 2012. Vol. 49. P. 718–742. — DOI 10.1111/j.1467-6486.2012.01046.x.
 11. Сорокин А.С. Моделирование оптимальных кредитных лимитов в микрофинансовых организациях // *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2022. Т. 26. № 2. С. 285–306. — DOI 10.17323/1813-8691-2022-26-2-285-306.
 12. Bumacov V., Ashta A., Singh P. Credit Scoring in MFIs and Their Outreach // *Strategic Change*. 2014. Vol. 23. P. 401–413. — DOI 10.1002/jsc.1985.
 13. Кузнецова В.Ю., Ажмухамедов И.М. Методика принятия решений по выдаче займов в микрофинансовых организациях и её программная реализация // *Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии*. 2020. № 3 (51). С. 32–39.
 14. Клейнер Г.Б. Многополярное управление организацией // *Российский журнал менеджмента*. 2024. Т. 22. № 2. С. 163–178. — DOI 10.21638/spbu18.2024.201.
 15. Lóska G., Uotila J. Digital Transformation in Corporate Banking: Toward a Blended Service Model // *California Management Review*. 2024. Vol. 66. No. 3. P. 93–115. — DOI 10.1177/00081256231207429.
 16. Gicić A., Subasi A. Credit scoring for a microcredit data set using the synthetic minority oversampling technique and ensemble classifiers // *Expert Systems*. 2019. Vol. 36, e12363. — DOI 10.1111/exsy.12363.
 17. Gutiérrez-Nieto B., Serrano-Cinca C., Camón-Cala J. A Credit Score System for Socially Responsible Lending // *Journal of Business Ethics*. 2016. Vol. 133. No. 4. P. 691–701. — DOI 10.1007/s10551-014-2448-5.
 18. Schleicher D.J., Baumann H.M., Sullivan D.W. [et al.]. Putting the System Into Performance Management Systems: A Review and Agenda for Performance Management Research // *Journal of Management*. 2018. Vol. 44. No. 6. P. 2209–2245. — DOI 10.1177/0149206318755303.
 19. Ойнер О.К. Оценка результативности маркетинга с позиций системы управления бизнесом // *Российский журнал менеджмента*. 2008. Т. 6. № 2. С. 27–46.
 20. De Leeuw S., Van Den Berg J.P. Improving operational performance by influencing shopfloor behavior via performance management practices // *Journal of*

- Operations Management. 2011. Vol. 29. P. 224–235. — DOI 10.1016/j.jom.2010.12.009
21. Bardhan A.K., Nag B., Mishra C.S. Microfinance Institutions' Efficiency and its Determinants: Evidence from India // South Asia Economic Journal. 2023. Vol. 24. No. 2. P. 109–136. — DOI 10.1177/13915614231179527.
22. Bruton G., Khavul S., Chavez H. Microlending in emerging economies: Building a new line of inquiry from the ground up // Journal of International Business Studies. 2011. Vol. 42. P. 718–739. — DOI 10.1057/jibs.2010.58.
23. Chen J., Chang A.Y., Bruton G.D. Microfinance: Where are we today and where should the research go in the future? // International Small Business Journal. 2017. Vol. 35. No. 7. P. 793–802. — DOI 10.1177/0266242617717380.
24. Newman A., Schwarz S., Ahlstrom D. Microfinance and entrepreneurship: An introduction // International Small Business Journal. 2017. Vol. 35. No. 7. P. 787–792. — DOI 10.1177/0266242617719314.
25. Chauhan S. Social and Financial Efficiency: A Study of Indian Microfinance Institutions // IIM Kozhikode Society & Management Review. 2021. Vol. 10. No. 1. P. 31–43. DOI 10.1177/2277975220953311.
26. Ветлугин Д.Д. Анализ факторов, влияющих на результативность микрофинансирования компаний малого и среднего бизнеса // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Т. 14. № 8. С. 4259–4274. — DOI 10.18334/epw.14.8.121162.
27. Отчёт о результатах экспертно-аналитического мероприятия “Оценка состояния гарантийной поддержки и микрофинансирования малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации в 2015–2018 годах и первом полугодии 2019 года” // Счётная палата Российской Федерации. — URL: <https://ach.gov.ru/upload/medialibrary/46a/46a9f2d742498488fca4d297cf187a11.pdf> (дата обращения: 01.09.2024).
28. Semegn A.A., Bishnoi N.K. Analysis of Effect of Microfinance on the Performance of MSEs in Amhara National Regional State, Ethiopia // The Journal of Entrepreneurship. 2021. Vol. 30. No. 1. P. 153–178. — DOI 10.1177/0971355720974822.
29. Barney J.B., Ketchen D.J., Wright M. [et al.]. Invited Editorial: The Use of Resources in Resource Acquisition // Journal of Management. 2021. Vol. 37. No. 5. P. 1369–1373. — DOI 10.1177/0149206310371693.
30. Bumacov V., Ashta A., Singh P. Credit Scoring in MFIs and Their Outreach // Strategic Change. 2014. Vol. 23. P. 401–413. — DOI 10.1002/jsc.1985.
31. Bumacov V., Ashta A. Singh P. Credit scoring: A historic recurrence in micro-finance // Strategic Change. 2017. Vol. 26. P. 543–554. — DOI 10.1002/jsc.2165.
32. Baklouti I. A psychological approach to microfinance credit scoring via a classification and regression tree // Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management. 2014. Vol. 21. P. 193–208. — DOI 10.1002/isaf.1355.
33. Cochran W. Sampling techniques (3rd ed.). — John Wiley & Sons, 1977. — 448 p. — ISBN 978-0-471-16240-7.
34. Быстрова Ю.Е., Широкова Г.В. Что мы знаем о молодых предпринимательских фирмах? Определения, характеристики и факторы, влияющие на их рост // Современная конкуренция. 2024. Т. 48. № 6. С. 69–101.
35. Приказ Министерства экономического развития РФ от 17 марта 2021 г. № 122 «Об утверждении методики расчёта показателя “Количество начинающих предпринимателей, получивших финансовую поддержку” федерального проекта “Создание условий для лёгкого старта и комфортного ведения бизнеса” национального проекта “Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы””.

36. Беляева Т.В., Широкова Г.В., Гаффорова Е.Б. Результаты деятельности фирмы в период экономического кризиса: роль стратегических ориентаций и финансового капитала // Российский журнал менеджмента. 2017. Т. 15. № 2. С. 131–162. — DOI 10.21638/11701/spbu18.2017.201.
37. Hyytinen A., Rouvinen P., Pajarinen M. [et al.]. Ex Ante Predictability of Rapid Growth: A Design Science Approach // Entrepreneurship Theory and Practice. 2023. Vol. 47. No. 6. P. 2465–2493. — DOI 10.1177/10422587221128268.

Приложение

Перечень переменных, заложенные в модель кредитного скоринга

Признак	Описание
Reg	Субъект федерации, в котором зарегистрирована и осуществляет деятельность компания
Categ	Категория субъекта малого или среднего предпринимательства. Бинарная переменная: 0 — микропредприятие, 1 — малое предприятие
Age	Возраст компании с даты её основания на момент обращения за микрозаймом в государственную МФО. Числовая переменная
Loan_number	Совокупное количество имеющихся у компании активных микрозаймов, полученных в государственной МФО на момент обращения за микрозаймом. Числовая переменная
Guarantee	Наличие гарантий и поручительств по микрозайму в государственной МФО на момент обращения. Бинарная переменная: 0 — нет, 1 — да
Affil	Аффилированность компании, получающей микрозаём, с другой (другими) компаниями-заёмщиками государственной МФО на момент обращения. Бинарная переменная: 0 — нет, 1 — да
CEO_Reputation	Деловая репутация руководителя и бенефициаров компании на момент обращения за микрозаймом в государственную МФО. Бинарная переменная: 0 — отрицательная, 1 — положительная
Gender	Пол руководителя компании. Бинарная переменная: 0 — мужской, 1 — женский
State_Procure	Участие компании в государственных закупках (поставщик) за 3-летний период ($t-2 - t$). Бинарная переменная: 0 — нет, 1 — да
Capital_Inv	Капитальные активы компании (сумма основных средств и нематериальных активов). Числовая переменная
Assets	Активы компании. Числовая переменная
Capital	Капитал и резервы. Числовая переменная
Long_Borrow	Долгосрочные обязательства компании. Числовая переменная
Short_Borrow	Краткосрочные обязательства компании. Числовая переменная
Revenue*	Выручка компании. Числовая переменная
Cost_price	Себестоимость продаж компании. Числовая переменная
Net_profit	Чистая прибыль. Числовая переменная
Assets_turnover_ratio	Коэффициент оборачиваемости совокупных активов компании. Числовая переменная
ND/E_Ratio	Соотношение чистого долга к капиталу. Числовая переменная

Признак	Описание
Debt_Concentr	Коэффициент концентрации заёмного капитала. Числовая переменная
ROS*	Рентабельность продаж. Числовая переменная
ROE*	Рентабельность капитала. Числовая переменная
Employ*	Количество сотрудников. Числовая переменная
Tax*	Налоги. Числовая переменная
Contrib_pension	Величина страховых взносов в ПФР. Числовая переменная
Enforce_proceed	Исполнительные производства. Бинарная переменная: 0 — нет, 1 — да
Loan_Timeline	Срок предоставления займа. Числовая переменная
GRP_Reg	ВРП в регионе. Числовая переменная
GRP_Per_Capita_Reg	ВРП на душу населения в регионе. Числовая переменная
Inflation_Reg	Инфляция в регионе. Числовая переменная
Status	Статус компании. Бинарная переменная: 0 — ликвидирована, 1 — действующая
Revenue_Median	Медина выручки по отрасли. Числовая переменная
Simp_Tax	Режим налогообложения. Бинарная переменная: 0 — общая система налогообложения, 1 — упрощённая система налогообложения
Loan_Rate	Ставка по полученному микрозайму. Числовая переменная
Okved	Группа ОКВЭД. Мультиномиальная переменная
Yearstart	Год получения микрозайма. Числовая переменная

* Означает что данная переменная использовалась как зависимая (прогнозируемая), и как независимая (объясняющая), в остальных моделях.

Примечание. Для числовых переменных, отражающих финансовые показатели, были рассчитаны показатели в динамике за периоды, предшествующие получению займа. Например, показатель “Долгосрочные обязательства” использовался как в абсолютных значениях, так и в относительном выражении (динамика 2 года до получения займа по сравнению с годом до получения займа).

Источник: составлено автором на основе контент-анализа профильных источников.

Сведения об авторах / About authors

Ветлугин Денис Дмитриевич, аспирант Школы экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690620 Россия, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус G. E-mail: vetlugin.dd@dvfu.ru.

Denis D. Vetlugin, Post-graduate Student of the School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, 690620, Russia. E-mail: vetlugin.dd@dvfu.ru.

Гафорова Елена Борисовна, доктор экономических наук, доцент, проректор по учебной работе, профессор Департамента менеджмента и предпринимательства, директор Школы экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690920 Россия, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус G, каб. G609. E-mail: gafforova.eb@dvfu.ru.

Elena B. Gafforova, Dr. of Economic Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Academic Affairs Professor of the Department of Management and Entrepreneurship, Director, School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Office 609, Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, 690920, Russia. E-mail: gafforova.eb@dvfu.ru.

© Ветлугин Д.Д., Гафорова Е.Б., 2024
© Vetlugin D.D., Gafforova E.B. 2024

Адрес сайта в сети интернет: <http://jem.dvfu.ru>

Особенности
государственно-частного партнёрства
в сфере образования

Елена Кошкина

ФИЦ “Информатика и управление” РАН,
г. Москва, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:
30.10.2024

Принята
к опубликованию:
06.12.2024

УДК 331.5.024.52, 331.57,
332.133.6, 658.3.07,
658.336

JEL R58

Аннотация

Государственно-частное партнёрство в сфере образования имеет свои особенности и связано это, в первую очередь, с созданием новой инфраструктуры, которая для многих инвесторов не является привлекательной. К проектам относятся строительство школ, детских садов, а также внедрение инноваций в сфере образования [12]. Партнёрство бизнеса и государства в строительстве, восстановлении и развитии таких объектов может заметно ускорить обновление инфраструктуры образования. Более того, такое партнёрство может стать одним из ключевых элементов региональной политики при учёте особенностей образовательной сферы.

Features of Public-Private Partnership
in the Field of Education

Elena N. Koshkina

Abstract

Public-private partnership in the field of education has its own characteristics and this is primarily due to the creation of a new infrastructure, which is not attractive for many investors. The projects include the construction of schools, kindergartens, as well as the introduction of innovations in the field of education [12]. Partnership between business and the state in the construction, restoration and development of such facilities can significantly

Ключевые слова:

сфера образования, подготовка кадров, государственно-частное партнёрство, концессионные соглашения.

Keywords:

sphere of high education, staff training, public-private partnerships, concession agreements.

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2024-3/1432>.

Ссылка для цитирования. Кошкина Е.Н. Особенности государственно-частного партнёрства в сфере образования // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2024. № 3 (111). С. 52–59. — DOI 10.24866/2311-2271/2024-3/1432.

accelerate the renewal of the educational infrastructure. Moreover, such a partnership can become one of the key elements of regional policy, taking into account the peculiarities of the educational sphere.

Введение

Государственно-частное партнёрство (ГЧП) в сфере образования представляет собой институционально-организационный союз между государственным и частным секторами. Основано на долгосрочном взаимодействии государства и бизнеса, при котором частная сторона будет участвовать не только в проектировании, финансировании, строительстве или реконструкции объекта инфраструктуры, но и в его последующей эксплуатации (предоставление услуг на созданном объекте) и (или) техническом обслуживании [10]. Речь идёт о взаимоотношениях Российской Федерации, субъекта РФ, муниципального образования и частных лиц (бизнеса). Эти отношения строятся на соглашениях о ГЧП (или муниципально-частном партнёрстве (МЧП)) или концессионном соглашении (КС), которые заключаются между ними, и по своей правовой природе являются гражданско-правовыми договорами.

Обе формы соглашений (СГЧП (СМЧП) или КС) представляют собой самостоятельные институты, которые регулируются отдельными федеральными законами¹. В то же время КС, по сути, представляет собой одну из форм ГЧП.

Такие соглашения заключаются всегда на основании решения о реализации определенного проекта уполномоченного публичного органа. В сфере образования — это федеральные органы государственной власти в сфере образования, органы государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере образования и органы местного самоуправления муниципальных районов, муниципальных округов и городских округов в сфере образования.

Автор исследует вопрос низкой активности заключения соглашений КС и ГЧП (МЧП) в сфере образования. Цель исследования — рассмотрение особенностей заключения соглашений КС и ГЧП (МЧП) в анализируемой сфере и выработка предложений по привлечению частных инвесторов в сферу образования.

Сначала рассмотрим сходства и различия соглашений КС и ГЧП (см. таблицу).

Согласно российской исторической практике и мировому опыту наиболее универсальной и эффективной формой ГЧП для реализации крупных национальных проектов являются концессии [8].

С 2005 г., когда в России был принят ФЗ “О концессионных соглашениях” [1] и по настоящее время, в России более 90% проектов, осуществляемых в формате ГЧП, имеют форму концессий. В сфере

¹ Федеральные законы от 21.07.2005 № 115-ФЗ (ред. от 04.08.2023) “О концессионных соглашениях”, от 13.07.2015 № 224-ФЗ (ред. от 06.04.2024) “О государственно-частном партнёрстве, муниципально-частном партнёрстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”.

образования количество КС также намного больше, чем других видов государственно-частного партнёрства, и связано это с проработанностью вопроса о заключении КС, так как законодательно эта форма соглашений стала возможна на 10 лет раньше.

***Сходства и различия соглашений КС и ГЧП (МЧП)
в сфере образования***

Признаки сходства или различия	Концессионные соглашения (КС)	Государственно-частное партнёрство (ГЧП/МЧП)
Публичная сторона соглашения	Российская Федерация, субъект Российской Федерации, муниципальное образование	
Частная сторона соглашения	Индивидуальный предприниматель, российское или иностранное юридическое лицо либо действующее без образования юридического лица по договору простого товарищества (договору совместной деятельности) два и более юридических лица	Российское юридическое лицо
Объект	Здания (помещения) образовательных организаций или здания (помещения) образовательных организаций и необходимое материально-техническое оснащение, предназначенное для осуществления образовательной деятельности	
	—	Благоустройство территорий образовательных организаций, в том числе для их освещения
Механизм реализации	Предусмотрено обязательство возникновения права собственности на объект соглашения у публичного партнёра (концедента)	Предусмотрена возможность возникновения частной собственности на публичную инфраструктуру (при условии обременения объекта соглашения на время действия соглашения о ГЧП и в случае, если совокупные затраты частного партнёра на создание объекта будут выше, чем затраты публичного партнёра)
Способ заключения соглашения	Проведение конкурса на право заключения соглашения. В федеральных законах отдельно обозначены случаи, когда заключение соглашения возможно без конкурса	Проведение конкурса на право заключения соглашения. В федеральных законах отдельно обозначены случаи, когда заключение соглашения возможно без конкурса

Признаки сходства или различия	Концессионные соглашения (КС)	Государственно-частное партнёрство (ГЧП/МЧП)
Право собственности на объект соглашения	Право собственности на объект всегда сохраняется за концедентом*	Право собственности на объект по общему правилу возникает у частного партнёра
Минимальный срок действия	Не предусмотрен	3 года
Обязательная эксплуатация объекта соглашения	Есть. Эксплуатация всегда возлагается на концессионера	Отсутствует. Эксплуатация может быть возложена на публичного партнёра
Оценка эффективности проекта и определения его сравнительного преимущества	Не предусмотрена	Есть

* Концедент — Российская Федерация, от имени которой выступает Правительство Российской Федерации, или уполномоченный им федеральный орган исполнительной власти, или орган публичной власти федеральной территории, либо субъект.

На практике в сфере образования большая часть объектов КС — это проекты реконструкции, а не строительства зданий. Причиной такого положения дел стало требование по эксплуатации объекта КС, прописанное в концессионном законодательстве. А так как для осуществления деятельности (эксплуатации) в сфере образования требуются педагогические работники, то это и является как особенностью, так и одновременно препятствием для реализации проекта строительства.

В то же время с 2018 г. в рамках национального проекта “Образование” (далее — НПО) формируется портфель проектов для частных инвестиций. Для развития ГЧП совместно с Государственной корпорацией развития “ВЭБ.РФ” (ВЭБ.РФ) предусмотрены мероприятия в федеральных проектах “Современная школа”, “Успех каждого ребёнка”, “Поддержка семей, имеющих детей”, “Цифровая образовательная среда”, “Молодые профессионалы” НПО. В НПО предусмотрены требования к КС в отношении создания (реконструкции) объекта концессионного соглашения и осуществления концессионером деятельности с использованием (эксплуатацией) объекта КС по региональному проекту, цель которого — формирование в субъекте РФ дополнительных мест в общеобразовательных организациях в связи с ростом числа обучающихся, вызванным демографическим фактором.

Наиболее востребованной, со стороны инвестиционного общества и регионов РФ, мерой поддержки проектов является софинансирование расходных обязательств субъектов РФ, возникающих при реализации проектов, в том числе выплаты капитальных грантов или платы концедента. Кроме этого, для частной стороны преимуществом является:

- гарантия защиты прав и законных интересов инвестора, в том числе гарантия возврата вложенных им инвестиций;
- возможность долгосрочного и устойчивого сотрудничества;
- создание инновационных возможностей для извлечения прибыли;

- закрепление в сферах деятельности, традиционно занимаемых государством;
- распределение рисков проекта и ответственности между сторонами [13].

Например, в рамках ГЧП в образовании сформировалась процедура выкупа зданий (пристроев к зданиям), построенных за счёт средств частных инвесторов, для создания новых мест в общеобразовательных организациях. Реализуется внебюджетное софинансирование со стороны промышленных партнёров при создании центров цифрового творчества “ИТ-куб”, детских технопарков “Кванториум”, открытии профильных направлений в технопарках (например, технопарк “Кванториум-Сибур” в г. Благовещенск, профильное направление “Космолантум” Государственной корпорации “Роскосмос”).

В 2021 г. Правительством РФ внесены изменения в государственную программу РФ “Развитие образования”, которые предусматривают выделение субсидий из федерального бюджета в виде имущественного взноса РФ в ВЭБ.РФ на реализацию проектов, предусматривающих создание в субъектах РФ дополнительных мест в общеобразовательных организациях, реализуемых на основе концессионных соглашений¹.

В сфере общего образования соглашения ГЧП (также в форме КС) сложилась практика создания (строительство и реконструкция) объектов в образовательной инфраструктуре. Среди регионов, где в последние несколько лет осуществляется строительство школ на основе концессионных соглашений, выделяют Калужскую область, Приморский и Забайкальский края.

В качестве примера приведём данные о реализации концессионных соглашений.

Строительство двух общеобразовательных школ: на 806 мест на Комфортной улице в Калуге и на 1000 мест на улице Маяковского в Людиново (в рамках госпрограммы “Развитие образования”). Подготовка проектов велась с использованием платформы “Росинфра”. Обе школы планируется ввести в эксплуатацию в декабре 2024 г., срок концессионных соглашений — 15 лет. В рамках соглашений компаниями группы ПроШкола — дочерней структуры ВЭБ.РФ — обеспечивается финансирование проектирования, строительства и оснащения школ самыми современными средствами обучения и воспитания, в том числе мебелью и современными электронными досками, оборудованием специальных предметных классов.

Ранее ПроШкола уже построила в Калужской области две школы — в Обнинске на 1144 места и в Калуге на Байконурской улице на 1125 мест [12]. В Белгородской области школы построены при поддержке ПроШколы в рамках НПО.

¹ Приложение 27 государственной программы Российской Федерации “Развитие образования”, утверждённое постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642.

В сфере среднего профессионального образования проекты, реализуемые в форме ГЧП (как в форме концессий, так и в других формах), заключаются для:

- финансирования, развития и укрепления материально-технической базы;
- осуществления возможности изменения потребностей в специалистах со стороны работодателей;
- участия государственно-частных партнёров в организации практики студентов и их трудоустройства и т.д.

Разработана и реализуется модель создания центров опережающей профессиональной подготовки, оснащённых современной материально-технической базой, на основе механизмов ГЧП (через КС). При сетевой форме реализации образовательных программ привлекаются частные партнёры, которые выстраивают траектории управления развитием профессиональных образовательных организаций с участием общественно-деловых объединений и работодателей.

Реализуется федеральный проект “Профессионалитет”, который нацелен на создание образовательно-производственных центров, кластеров. Каждый такой центр осуществляет на региональном уровне интеграцию колледжей и организаций реального сектора экономики. К проекту присоединились около тысячи предприятий и компаний-работодателей, в нем участвуют более 900 колледжей, обучение проходят более 340 тыс. студентов. Планируется, что к 2026 г. в проекте примут участие уже до полутора тысяч колледжей во всех регионах России и аналогичное число предприятий.

Дополнительно в сфере образования рассматривается новый механизм ГЧП в форме государственного (муниципального) социального заказа путём реализации проектов социального воздействия при поддержке Минфина России и ВЭБ.РФ [5]. Например, к таким проектам относится реализация дополнительного образования детей путём предоставления сертификатов от лица государства, которыми можно оплачивать обучение. Такие же механизмы действуют в сфере детского отдыха. С помощью социального сертификата можно оплатить полностью или частично стоимость путёвки в региональных, муниципальных, частных детских организациях отдыха.

Рассмотрим основные возможности и перспективы ГЧП в образовании:

1. Совместное финансирование: проект финансируется за счёт средств государственного бюджета и инвестиций частного сектора. Это позволяет привлечь дополнительные ресурсы для реализации проекта.

2. Совместное управление: если законодательно предусмотреть, что управление проектом в сфере образования будет осуществляться государством в части реализации программ обучения и представителями частного сектора в части эксплуатации зданий и сооружений. То это позволит обеспечить более эффективное управление проектом.

3. Гибкость и адаптивность: в профессиональном образовании ГЧП может позволить быстрое реагирование на изменения в образовательной сфере и адаптацию проекта под новые условия.

4. Инновации и развитие: сотрудничество с частным сектором позволит внедрять новые технологии, методики и подходы в образовательный процесс, что будет способствовать развитию образования.

Развитие ГЧП в сфере образования будет иметь ряд преимуществ, таких, как более эффективное использование ресурсов, снижение нагрузки на бюджет, внедрение инноваций в образование.

Поводя итоги, хочется отметить, что сегодня, несмотря на все преимущества, образование не является самой популярной отраслью, где применяется механизм ГЧП. Это связано с особенностью этой сферы, а именно с её эксплуатацией, которая пока законодательно не урегулировано, что не способствует массовому привлечению частных инвесторов.

Поэтому представляется необходимым:

1. Предусмотреть в законе о концессиях, особенности для сферы образования, а именно возможность деления вида эксплуатации объекта концессионного соглашения (технического и целевого) с возможностью оказывать целевую услугу непосредственно школам (концедентом), а техническое обслуживание объекта концессионного соглашения — концессионером. В результате, при передаче ведения образовательной деятельности школе, концессионный механизм станет более привлекательным для инвесторов и, в целом, позволит государству массово использовать внебюджетное финансирование для строительства государственных школ.

2. Сократить участие государства в экономическом обороте при условии, что те же задачи могут быть эффективнее выполнены бизнесом.

3. Распространить механизм социального заказа на общее и профессиональное образование.

Тщательно планировать, координировать и управлять проектами ГЧП в образовательной сфере для их успешной реализации.

Список источников

1. Федеральный закон “О концессионных соглашениях” от 21 июля 2005 г. № 115-ФЗ.
2. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон “О концессионных соглашениях”» от 03.07.2016 № 275-ФЗ.
3. Федеральный закон “О контрактной системе закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд” от 1.01.2023 № 44-ФЗ.
4. Федеральный закон “О государственно-частном партнёрстве, муниципально-частном партнёрстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации” от 13.07.2015 г. № 224-ФЗ.
5. Федеральный закон “О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере” от 13.07.2020 № 189-ФЗ

6. Варнавский В.Г. Государственно-частное партнёрство // Национальная экономика: учебник. — М.: Экономистъ, 2007.
7. Зарянкина О.М., Орлова Е.Р. Иностранные инвестиции в России: учеб. пособие. — М.: Омега-Л, 2009.
8. Орлова Е.Р., Бочарова И.Е. Концессии как разновидность частно-государственного партнёрства и проблемы их реализации в России // Анализ, моделирование, управление, развитие социально-экономических систем: сб. науч. трудов IV Междунар. школы-симпозиума (АМУР – 2010) (г. Симферополь – Судак, 14–21 сентября 2010 г.). — Симферополь: ИП Корниенко А.А., 2020. — С. 272–277.
9. Орлова Е.Р., Нуржанкызы А. Государственно-частное партнёрство, как способ финансирования объектов здравоохранения // Вестник Московского университета имени С.Ю. Витте. Серия 1. Экономика и управление. 2018. № 1 (24). С. 15–20.
10. Орлова Е.Р., Кошкина Е.Н. Государственное-частное партнёрство в сфере образования // Теория и практика экономики и предпринимательства: сб. науч. трудов XX Междунар. науч.-практ. конф. (г. Симферополь – Гурзуф, 20–22 апреля 2023 г.). — Симферополь: КФУ им. В.И. Вернадского, 2023. — С. 86–88.
11. Практика применения концессионных соглашений для развития региональной инфраструктуры в России, 2014. — URL: <http://pppcenter.ru/assets/docs/ppp%2B.pdf>.
12. ПроШкола // Портал о современной образовательной среде. — URL: <https://proshkola.ru/>.
13. Официальный сайт Центра государственно-частного партнёрства. — URL: <https://gchp40.ru/investoram/>.

Сведения об авторах / About authors

Кошкина Елена Николаевна, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник отдела № 105 “Информационные технологии оценки эффективности инвестиций” ИСА, ФИЦ ИУ РАН. 117312 Россия, г. Москва, проспект 60-летия Октября, 9. E-mail: e-kosh@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-2678-9452.

Elena N. Koshkina, PhD in Economics, Senior Scientific Worker of Department No. 105 “Information Technologies for Assessing the Effectiveness of Investments” of ISA, FRC CS&C of RAS ISA. 9 pr. 60-letiya Oktyabrya, Moscow, 117312, Russia. E-mail: e-kosh@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-2678-9452.

Добровольный рынок углерода: российский институциональный контекст и перспективы развития¹

Юлия Дьяченко, Алина Литвинова, Ольга Нестерова,
Валентина Соколенко, Елена Тюрина

Дальневосточный федеральный университет,
г. Владивосток, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:

07.11.2024

Принята

к опубликованию:

06.12.2024

УДК 334.021.1, 338.242.2,
338.28, 631.8 (571.63)

JEL E71, O13, O44, P48,
Q01, Q16, Q54

Ключевые слова:

институциональная система, углеродное регулирование, торговля выбросами CO₂, добровольный углеродный рынок, климатический проект, биоуголь, секвестрация.

Keywords:

institutional system, carbon regulation, CO₂ emissions trading, voluntary carbon market, climate project, biochar, sequestration.

Аннотация

В статье на основе регулятивных, нормативных и культурно-когнитивных столпов теории Б.Р. Скотта рассмотрено формирование институциональной среды углеродных рынков (добровольных и регулируемых) в глобальной экономике и в России. Исследованы выявленные противоречия в ходе становления институтов рынка углерода в России в рамках развития Парижского соглашения. Обобщено и структурировано российское климатическое законодательство для осмысления практики функционирования различных институциональных структур: углеродных проектов, карбоновых полигонов, бирж по торгам квотами на выброс парниковых газов (ПГ), низкоуглеродным товарам, системой учёта, отчётности и других как “задела” для старта добровольного углеродного рынка в стране по мере окончания эксперимента в Сахалинской области. Представленные основания в виде результатов экспериментального исследования подтверждают возможность создания климатического проекта.

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2024-3/1064>.

¹ 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 неопределённости (баланс безопасности и риска)”.

Ссылка для цитирования: Дьяченко Ю.К. Добровольный рынок углерода: российский институциональный контекст и перспективы развития / Ю.К. Дьяченко, А.В. Литвинова, О.В. Нестерова [и др.] // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2024. № 3 (111). С. 60–105. — DOI 10.24866/2311-2271/2024-3/1064.

The Voluntary Carbon Market: Russian Institutional Context and Development Directions

Yuliya K. Dyachenko, Alina V. Litvinova, Olga V. Nesterova,
Valentina V. Sokolenko, Elena A. Tyurina

Abstract

The article based on the regulatory, normative, and cultural-cognitive pillars of B.R. Scott's theory, examines the formation of the institutional environment of carbon markets (voluntary and regulated) in the global economy and Russia. The identified contradictions during the formation of carbon market institutions in Russia within the framework of the development of the Paris Agreement are explored. Russian climate legislation has been summarized and structured to understand the practice of functioning of various institutional structures: carbon projects, carbon polygons, exchanges for trading greenhouse gas (GHG) emission quotas, low-carbon goods, accounting and reporting systems and others as a “background” for the start of a voluntary carbon market in the country as the experiment in the Sakhalin region ends. The presented grounds in the form of the results of an experimental study confirm the possibility of creating a climate project.

Введение

Климатическую повестку можно назвать одной из основных и “громких” в проблематике устойчивого развития: угрозы в следствие подъёма температуры атмосферы Земли на 1,23 градуса Цельсия, изменения, например, в системе циркуляции между атмосферой и океаном и других системах опасны необратимыми преобразованиями земных и водных экосистем^{1,2,3}. Эксперты проекта “Горизонт 2040” обозначили видение следующих ключевых вызовов и трендов, связанных с изменением климата и касающихся России, “...которые с разной степенью вероятности могут произойти в ключевых сферах социально-экономической жизни как российского, так и мирового сообщества”, а также ключевые возможности и угрозы развитию на горизонте 2040 г. как с “плюсом”, так и с “минусом” для России⁴:

- усиление паводков и лесных пожаров;
- рост численности насекомых, разносящих инфекции;
- ускоренное старение зданий и автодорог;
- наплыв климатических беженцев;
- рост ценности природных и экологических активов страны;

¹ Точка невозврата. 2022. — URL: <https://climate-change.moscow/article/chto-novogo-v-shestom-ocenochnom-doklade-mgeik> (дата обращения 09.11.2022).

² Выбросы ПГ привели к смертоносным изменениям климата. 2023. — URL: <https://www.rbc.ru/society/11/07/2023/64ac70819a7947f9c2b15187> (дата обращения 12.06.2023).

³ Никифорова А. Мы нарушили 6 из 9 планетарных границ: что это такое и чем грозит человечеству. 2023. — URL: <https://hightech.fm/2023/09/21/planetary-boundaries-exceeded> (дата 28.09.2023).

⁴ Данилов-Данильян В.И., Катцов В.М., Порфирьев Б.Н. и др. Климат и экология // Горизонт 2040. 2023. — URL: https://files-ice.asi.ru/iblock/669/669f247ad93a5dc854e24b602275608c/ASI_Horizont2040_Book.pdf (дата обращения 29.11.2023).

- улучшение перспектив развития производств ресурсной экономики и их продукции;
- перспективы для производства экологически чистых продуктов и экотуризма.

В целях создания необходимых условий для сокращения выбросов парниковых газов (ПГ) одним из механизмов их снижения в более чем 40 странах были созданы обязательные (регулируемые) рынки углерода и рынки добровольных обязательств, не требующих официального вмешательства. Наиболее крупными региональными и национальными углеродными рынками стали: Европейская система торговли выбросами (EU ETS, объединяет рынки всех стран Западной Европы)¹; система рынков США и Канады, национальные рынки Японии, Южной Кореи, Китая, Австралии, Индонезии и других стран. С 2011 г. Комиссией по национальному развитию и реформам (National Development and Reform Commission (NDRC)) запущены пилотные проекты, охватывающие около трёх тысяч эмитентов выбросов².

Осознавая климатические риски, международные и национальные институты разных уровней ведут поиск эффективных способов снижения эмиссии ПГ, создают механизмы контроля над их объёмами в целях достижения устойчивости развития экономики, социума и экосистем. В России, наряду с проблемой разработки механизмов снижения и компенсации выбросов, остаются актуальными создание новых институциональных структур — возможностей и правил, следование которым приведёт к росту числа климатических проектов с эффектами сокращения выбросов ПГ и (или) адаптации к изменению климата.

Одна из задач, стоящих перед коллективом проекта “Устойчивое развитие региона: эффективные экономические механизмы организации рынков и предпринимательские компетенции населения в условиях неопределённости (баланс безопасности и риска)”, — это разработка модели добровольного рынка углерода России с учётом Парижского соглашения и особенностей институционального контекста России. Мотивами взяться за данную задачу послужили результаты и инсайты, возникшие в ходе работы в исследовательских проектах Дальневосточной лаборатории системного контроля за глобальными изменениями климата ДВФУ (научный руководитель — О.В. Нестерова, канд. биол. наук). Например, в проекте “Перспективы использования биоугля как низкоуглеродной технологии” (поддержан РФФИ, № 19-29-05166) на 2020–2022 гг. [1, 2], помимо анализа низкоуглеродных технологий и продуктов на основе концепции Life Cycle Assessment (оценка на всех этапах жизненного цикла продукта), над созданием которых данная лаборатория работает на основе результатов полевых и лабораторных

¹ 7 аргументов в пользу торговли выбросами // Кратко о СТБ. 2015. № 2. Октябрь. — URL: https://studylib.ru/doc/2106963/7-argumentov-v-pol_zu-torgovli-vybrosami (дата обращения 08.10.2021).

² Emissions Trading Worldwide International Carbon Action Partnership (ICAP). 2023. — URL: <https://icapcarbonaction.com/en/publications/emissions-trading-worldwide-icap-status-report-2018> (дата обращения 08. 11. 2018).

экспериментов, проводилась оценка издержек применения низкоуглеродной технологии, рыночного потенциала биоугля из древесных отходов лесопромышленного комплекса, а также других видов отходов, что в целом заложило основания для климатического проекта. Ранее с 2016 по 2018 г. в рамках Программы повышения конкурентоспособности 5–100 в ДВФУ при участии преподавателей-экономистов велась работа по созданию международной междисциплинарной лаборатории Far Eastern Climate Smart Lab под руководством ведущего учёного Р. Валентини и формированию её коллектива, благодаря которой состоялось основное погружение в климатическую повестку¹ [3].

Чтобы приблизиться к пониманию какой могла бы быть модель добровольного рынка углерода в России необходимо разобраться в следующих вопросах:

1. Как добровольные углеродные рынки развиваются в мире? (1-й этап проекта, 2023).

2. Какая экономическая теория объясняет формирование рынка углерода? (1-й этап проекта, 2023).

3. Каков институциональный контекст России в области регулирования выбросов, их компенсации, как меняется институциональная среда и какие новые инициативы не просто проявляются, а имеют результаты, пусть и промежуточные? (1-2 этапы проекта, 2023–2024).

4. Каково отношение России к Парижскому соглашению и его развитию? (1-й этап проекта, 2023).

5. Кто в России декларирует компенсацию выбросов и их снижение? (1-й этап проекта, 2023).

6. Какие онлайн-калькуляторы расчёта углеродного следа декларируют возможность его компенсации домохозяйствам, а также бизнесу? (1-й этап проекта, 2023).

Исследование данных вопросов позволит решить основные задачи (3-й этап проекта, 2025 г.):

– формирование теоретической модели добровольного рынка углерода в России с учётом интересов и возможных механизмов стимулирования различных акторов (потребителей, производителей товаров и услуг, регуляторов и др.), учитывающей их поведенческие особенности и возможности имплементации предложенных в Парижском соглашении инструментов;

– проведение мета-анализа в области влияния факторов различной природы на выбросы парниковых газов, их депонирование в различных системах; разработка на основе полученных результатов прототипа онлайн-калькулятора углеродного следа и прототипа платформы для размещения климатических проектов для компенсации выбросов парниковых газов.

¹ Выдающийся эколог Риккардо Валентини открыл магистратуру по “зелёной экономике” в ДВФУ. 2017. — URL: https://www.dvfu.ru/news/admission/eminent_ecologist_riccardo_valentini_opened_the_magistracy_on_the_green_economy_the_university/?ysclid=lr1t7ufpm678233474 (дата обращения 08.05.2023).

В целом “переход” от результатов фундаментальных исследований глобальных изменений климата к прикладным задачам в формате климатических проектов обозначен министром науки и высшего образования В.Н. Фальковым (2023) в рамках пилотного проекта “Карбоновые полигоны” как необходимость “привлечения в программы индустриальных партнёров и их софинансирования”¹. Отметим, что обеспечивают сокращение (предотвращение) выбросов ПГ и (или) увеличение их поглощения разработчики климатических проектов (КЛП) и покупатели углеродных единиц. Особенности климатического проекта влияют на себестоимость 1 тСО₂-экв.

По тематике рынков углерода в различных системах, журналах, порталах имеется огромный объём информации. Опыт исследования углеродных рынков в мире позволил выстроить оптимальную стратегию поиска информации по следующим ключевым словам и выражениям в научных, нормативных, деловых источниках: рынок углерода, выбросы ПГ, компенсация, снижение выбросов, углеродный след, климатический проект, низкоуглеродные технологии, углеродные единицы и др. [3].

Кабинетные исследования показали, что организация углеродного рынка в целом и добровольного рынка в России воспринимается как “затянувшаяся”, особенно на фоне международных практик, экспериментов в различных странах: углеродные рынки действуют в различных видах и формах, системах, климатические проекты различного масштаба не только снижают выбросы ПГ, но и повышают экономическую активность. Следом возник вопрос, какие разрывы обуславливают “затянувшееся” создание добровольных рынков углерода (ДРУ) в России как механизма регулирования и компенсации выбросов, а также возможностей для разработки и запуска ДРУ, а также какая экономическая теория их объясняет. Выбросы углерода при этом представляются как нематериальный товар, который продаётся или покупается на рынке организациями разного масштаба, предпринимателями.

Развитие добровольных рынков углерода в мире

В мире существуют несколько механизмов регулирования выбросов парниковых газов: углеродные рынки и углеродный налог. Для характеристики двух разновидностей углеродного рынка необходимо понимать различия в типах углеродных единиц, которые подтверждают права на выброс парниковых газов в рамках установленной регулятором квоты (регулируемый рынок углерода) и подтверждающие сокращение эмиссии, достигнутое в результате реализации проекта по уменьшению выбросов парниковых газов в соответствии с установленными требованиями и критериями (добровольный рынок углерода) (рис. 1).

Углеродные единицы первого типа реализуются с помощью квот на регулируемом рынке, второго типа — на добровольном рынке. Границы регулируемого рынка формируются национальными целями по

¹ Карбоновые полигоны. 2023. — URL: <https://t.me/CarbonPolygon/1664>.

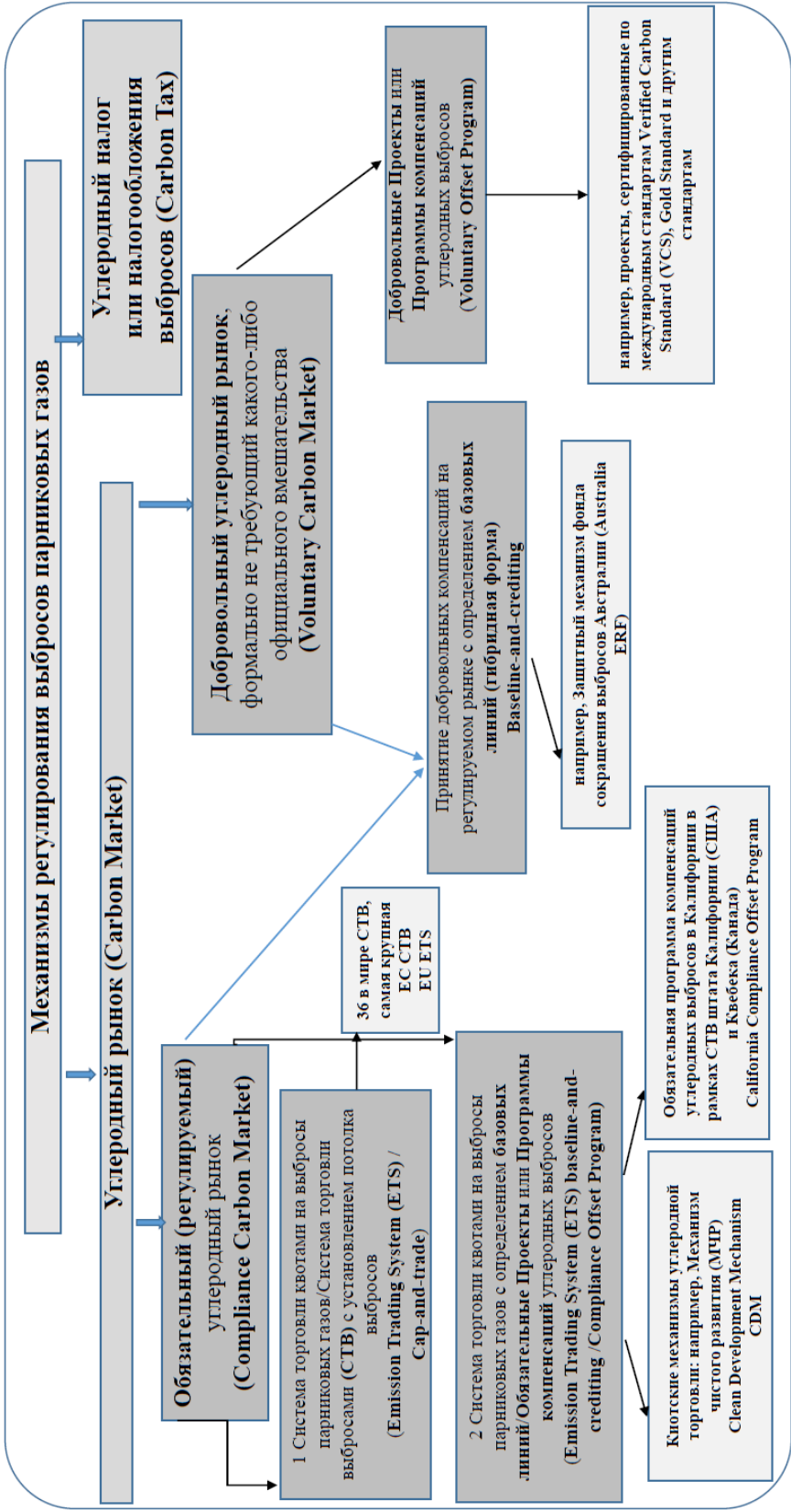


Рис. 1. Механизмы регулирования выбросов парниковых газов

Источник: составлено авторами.

сокращению выбросов или достижению углеродной нейтральности, а добровольного — поведением эмитентов, которые принимают на себя обязательства по сокращению выбросов парниковых газов или по нейтрализации своего углеродного следа.

По данным ICAP в 2023 г. в мире насчитывается 29 действующих регулируемых систем торговли выбросами парниковых газов (СТВ): самая крупная система — это система Европейского Союза (ЕС СТВ). В марте 2023 г. весь регулируемый рынок охватывал 8,91 ГтCO₂-экв. или около 17,64% глобальных выбросов парниковых газов¹.

Активному формированию добровольных (верифицированных) схем зачёта сокращений выбросов на основе реализации инвестиционных проектов в этой сфере способствовала ратификация Киотского протокола 156 странами в 2005 г.

На добровольном рынке сформировались собственные углеродные схемы, стандарты и реестры, которые постепенно получают официальное признание. “Добровольный рынок, в отличие от регулируемого, более гибок и допускает возможность выбора из многообразия стандартов, наиболее подходящего к тому или иному проекту”². Концепция и механизмы ДРУ позволяют действовать гибко, быстрее и с меньшими затратами, эмитенты сокращают выбросы наиболее подходящим для них образом, где это дешевле и выгоднее.

Торговля квотами углерода, измеряемая в единицах CO₂-эквивалента (тCO₂-экв.) экосистемных услуг по поглощению углерода, предназначена для компенсации выбросов ПГ (в квотах) конечными покупателями, имеющими источник выбросов. Тем самым покупатели квот призваны устранять конфликты между эмитентами, будучи ответственными за загрязнение атмосферы [4, 5].

В мировой практике есть примеры, когда использование добровольных углеродных единиц может происходить в рамках обязательных норм компенсации эмиссии ПГ компаниями, попадающими под углеродное регулирование, т.е. углеродные единицы с ДРУ могут попадать в системы торговли выбросами (СТВ) в счёт уплаты углеродного налога. Например, “проекты, сертифицированные по международным стандартам Verified Carbon Standard (VCS) и Gold Standard, могут быть учтены во взаиморасчётах по углеродному налогу в Колумбии и ЮАР, а также CORSIA (Схема компенсации и сокращения выбросов углекислого газа для международной авиации)”². Пересечение добровольного и регулируемого рынков наблюдается в США (Калифорния), Канаде (провинции Альберта и Британская Колумбия), Китае, Японии (Сайтама). Для нашего исследования это интересный сигнал, свидетельствующий о том, что институты,

¹ Emissions Trading Worldwide International Carbon Action Partnership (ICAP) Status Report. — URL: https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_attach&task=download&id=5473a (дата обращения 12.02.2023).

² Углеродные единицы: динамика и потенциал / Эрнст энд Янг. 2022. — URL: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/ru_ru/topics/climate-change/ey-carbon-offsets-dynamics-and-prospects-study-2022.pdf (дата обращения 20.02.2023).

нацеленные на достижение углеродной нейтральности, “находятся в поиске” правил и механизмов регулирования.

Жизненный цикл проекта по компенсации выбросов на добровольном углеродном рынке представлен в таблице 1 и включает ряд стадий.

Таблица 1

**Жизненный цикл проекта по компенсации выбросов
на добровольном углеродном рынке**

Стадии проекта по компенсации выбросов углерода	Участник	Спрос (предложение)
Идея проекта и её пояснение (ТЭО и риски)	Разработчик проекта (Project Developer)	Предложение
Подготовка и представление проектно-технической документации	Разработчик проекта (Project Developer)	Предложение
Валидация проекта (подтверждение проекта сторонним экспертом) после неё начинается реализация проекта	Разработчик проекта (Project Developer) — Компания Валидатор	Предложение
Верификация проекта (продолжение проекта, контроль за ним, проверка сокращения выбросов парниковых газов квалифицированной третьей стороной)	Разработчик проекта Компания Верификатор	Предложение
Выпуск углеродных единиц в обращение в соответствии с признанным стандартом и их регистрация в публичном реестре	Разработчик проекта Реестр углеродных единиц	Предложение
Покупка конечным покупателем углеродной единицы у разработчика проекта напрямую или через трейдера и биржу	Разработчик проекта, биржи, посредники (оптовики, розничные продавцы, брокеры)	Взаимодействие покупателя и продавца на углеродном рынке
Выкуп и списание углеродной единицы в целях компенсации выбросов конечным покупателем	Покупатель (компании, физические лица, некоммерческие организации)	Спрос

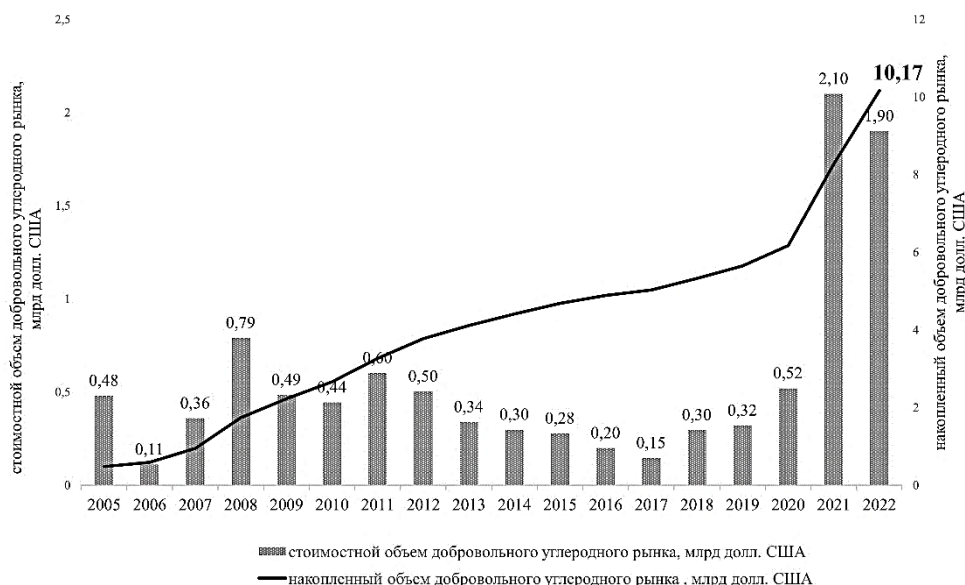
Источник: составлено авторами.

Согласно результатам опросов Ecosystem Marketplace, главными мотивами участия компаний в добровольных компенсациях является корпоративная социальная ответственность (40%), демонстрация климатического лидерства (22%) и ответственного поведения (18%), PR и брендинг (9%), готовность к изменениям бизнес-модели под воздействием климатических изменений (9%)¹.

¹ Voluntary Markets Outlook and Trends. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.forest-trends.org/> (дата обращения 03.04.2023)

Международная статистика по добровольным рынкам углерода предоставляется на глобальной платформе Ecosystem Marketplace (инициатива создания принадлежит некоммерческой организации Forest Trends), которая является основным источником информации по вопросам устойчивого финансирования, стоимости экосистемных услуг и актуальной статистики по добровольным углеродным рынкам, начиная с 2005 г.¹

Согласно официальным отчётам данной организации, совокупный накопленный объём добровольного углеродного рынка превысил 10 млрд долл. США на конец 2022 г.^{2,3}, а по оценкам экспертов к 2030 г. он может достичь 50 млрд долл. США⁴. При этом стоимостной объём данного рынка увеличился почти в 5 раз с 2005 по 2021 г. (рис. 2)⁵.



Источник: составлено авторами по: Emissions Trading Worldwide International Carbon Action Partnership (ICAP) Status Report. — URL: https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_attach&task=download&id=5473a (дата обращения 12.02.2023); Voluntary Markets Outlook and Trends. — URL: <https://www.forest-trends.org/> (дата обращения 03.04.2023); 2023 All in on Climate: The Role of Carbon Credits in Corporate Climate Strategies. — URL: <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/2023-em-all-in-on-climate-report/> (дата обращения 01.02.2023); Ecosystem Marketplace's State of the Voluntary Carbon Markets 2021. — URL: <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-markets-2021/> (дата обращения 01.02.2023).

Рис. 2. Динамика развития добровольного углеродного рынка с 2005 по 2022 гг., млрд долл. США

¹ Voluntary Markets Outlook and Trends. — URL: <https://www.forest-trends.org/> (дата обращения 01.02.2023).

² The Art of Integrity Ecosystem Marketplace's State of the Voluntary Carbon Markets 2022 Q3. — URL: <https://www.ecosystemmarketplace.com/articles/the-art-of-integrity-state-of-the-voluntary-carbon-markets-q3-2022/> (дата обращения 01.02.2023).

³ 2023 All in on Climate: The Role of Carbon Credits in Corporate Climate Strategies. — URL: <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/2023-em-all-in-on-climate-report/> (дата обращения 01.02.2023).

⁴ What are blue carbon credits and how to maximise their impact. — URL: <https://www.weforum.org/agenda/2021/09/how-to-maximise-blue-carbon-credits/> (дата обращения 01.02.2023).

⁵ Ecosystem Marketplace's State of the Voluntary Carbon Markets 2021. — URL: <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-markets-2021/> (дата обращения 01.02.2023).

В 2022 г. наблюдалось снижение стоимостного объёма добровольного углеродного рынка по сравнению с 2021 г.

Что касается обзора основных показателей развития глобального добровольного углеродного рынка за последние три года — с 2019 по 2021 г., они представлены в табл. 2.

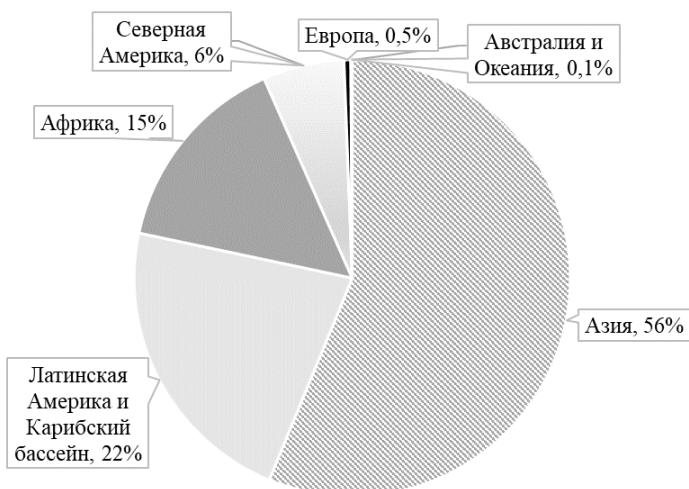
Таблица 2

**Обзор основных показателей развития
глобального добровольного углеродного рынка с 2019 по 2021 г.**

Год	Объём рынка, МтCO ₂ -экв.	Цена, долл. США за 1 тонну	Стоимостной объём, млрд долл. США
2021	239,3	3,13	2,10
2020	188,2	2,51	0,52
2019	104,3	3,07	0,32

Источник: составлено авторами по: Emissions Trading Worldwide International Carbon Action Partnership (ICAP) Status Report. — URL: https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_attach&task=download&id=5473a (дата обращения 12.02.2023); Voluntary Markets Outlook and Trends. — URL: <https://www.forest-trends.org/> (дата обращения 03.04.2023); Ecosystem Marketplace's State of the Voluntary Carbon Markets 2021. — URL: <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-markets-2021/> (дата обращения 01.02.2023).

По данным Ecosystem Marketplace, большинство углеродных единиц (56%) в настоящее время выпускается в Азии, где с 2019 по 2022 г. оборот увеличился вдвое (рис. 3).

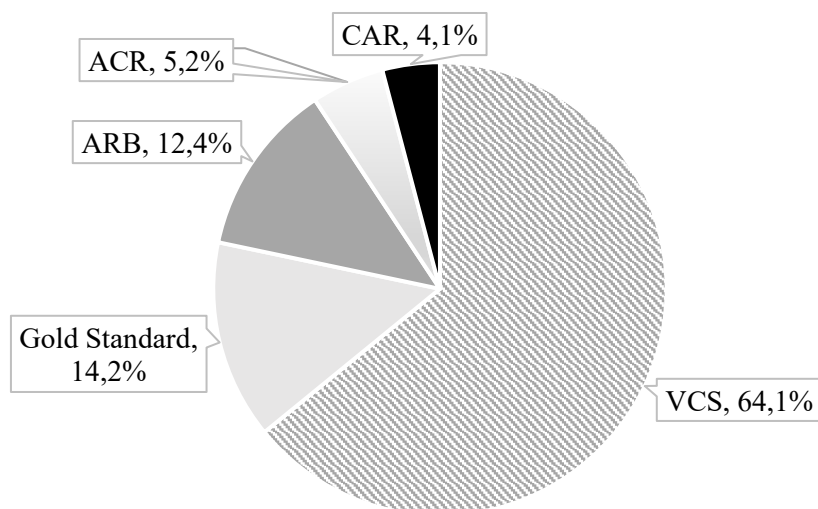


Источник: составлено авторами по: Emissions Trading Worldwide International Carbon Action Partnership (ICAP) Status Report. — URL: https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_attach&task=download&id=5473a (дата обращения 12.02.2023); Voluntary Markets Outlook and Trends. — URL: <https://www.forest-trends.org/> (дата обращения 03.04.2023); 2023 All in on Climate: The Role of Carbon Credits in Corporate Climate Strategies. — URL: <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/2023-em-all-in-on-climate-report/> (дата обращения 01.02.2023); Ecosystem Marketplace's State of the Voluntary Carbon Markets 2021. — URL: <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-markets-2021/> (дата обращения 01.02.2023).

Рис. 3. Географическая структура добровольного рынка углерода по выпуску углеродных единиц в 2022, %

Рост объёма выпущенных кредитов в Азии наблюдается по проектам лесного хозяйства и земледелия в семь раз с 2020 г. по август 2022 г., в большей степени за счёт активностей в Камбодже и Индонезии, а также к проектам по повышению энергоэффективности, переходу на другие виды топлива и на ВИЭ. В Северной Америке (6%) на добровольном рынке углеродных единиц к доминировавшим в 2020 г. лесным проектам и проекты по ликвидации мусора, отходов в промышленном производстве и транспорте, то в 2022 г. добавились сельскохозяйственные проекты. В Латинской Америке и Карибском бассейне (22%) — проекты лесоводства и землепользования.

На глобальном уровне для верификации добровольных углеродных проектов применяется ряд стандартов (рис. 4).



Верифицированный углеродный стандарт (Verified Carbon Standard, VCS)

Золотой стандарт (Gold Standard)

Стандарт Калифорнийского совета по воздушным ресурсам (California Air Resources Board, ARB)

Американский углеродный реестр (American Carbon Registry, ACR)

Резерв климатических действий (Climate Action Reserve, CAR)

Источник: составлено авторами по: Emissions Trading Worldwide International Carbon Action Partnership (ICAP) Status Report. — URL: https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_attach&task=download&id=5473a (дата обращения 12.02.2023); Voluntary Markets Outlook and Trends. — URL: <https://www.forest-trends.org/> (дата обращения 03.04.2023); 2023 All in on Climate: The Role of Carbon Credits in Corporate Climate Strategies. — URL: <https://www.ecosystem-marketplace.com/publications/2023-em-all-in-on-climate-report/> (дата обращения 01.02.2023); Ecosystem Marketplace's State of the Voluntary Carbon Markets 2021. — URL: <https://www.ecosystem-marketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-markets-2021/> (дата обращения 01.02.2023).

Рис. 4. Структура стандартов добровольного рынка углерода по выпуску углеродных единиц в 2022, %

За последнее десятилетие количество выпущенных углеродных единиц по перечисленным выше международным стандартам в среднем увеличивалось на 23% в год.¹

В России при этом “углеродному рынку не хватает понятных и глобальных ориентиров, которые позволили бы пользователям легко ориентироваться в многочисленных стандартах” [6].

Стоимость углеродных единиц (на тонну CO₂) на добровольных рынках существенно меньше, чем на регулируемых (примерно от 1 до 3 долл. США/тCO₂-экв., 13 против 40 долл. США/тCO₂-экв. в среднем по миру) по данным на ноябрь 2023 г. (табл. 3)².

Таблица 3

Стоимость углеродных единиц на международных углеродных рынках по данным на 21.11.2023

Регулируемый рынок углерода			Добровольный рынок углерода		
СТВ	Цена углеродной единицы на тонну CO ₂	Изменение YTD (с начала 2023 г. по 21.11.2023), %	Цена углеродной единицы на тонну CO ₂ в зависимости от проекта	Цена углеродной единицы на тонну CO ₂	Изменения YTD (с начала 2023 г. по 21.11.2023), %
ЕС СТВ	€77,20	–3,50	Проекты в области сельского и лесного хозяйства и прочих форм землепользования AFOLU	\$1,22	–73,48
Великобритания	£41,99	–42,68			
Калифорния	\$29,45	+1,31	Проекты в области международной авиации CORSIA	\$0,78	79,69
Австралия	\$31,40	–7,10			
Новая Зеландия	\$70,05	–8,34	Проекты в области промышленности и технологий non-AFOLU, по углеродному стандарту Verra	\$0,79	–30,70
КНР	\$1,05	+25,38			

Источник: составлено авторами по: Ecosystem Marketplace's State of the Voluntary Carbon Markets 2021. — URL: <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-markets-2021/> (дата обращения 01.02.2023).

Важно понимать, что на самом деле диапазон цен огромен и объясняется рядом факторов: типом проекта, его надёжностью и связанными с проектом социальными и экологическими выгодами,

¹ Углеродные единицы: динамика и потенциал / Эрнст энд Янг. 2022. — URL: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/ru_ru/topics/climate-change/ey-carbon-offsets-dynamics-and-prospects-study-2022.pdf (дата обращения 20.02.2023).

² Live Carbon Prices Today. — URL: <https://carboncredits.com/carbon-prices-today/> (дата обращения 05.04.2023).

проектными затратами и рисками, наличием на рынке похожих проектов, включая понимание рынка покупателем и его мотивами.

Минэкономразвития России относительно стоимости CO₂ в России считает этот вопрос одним из самых спорных: “...нам кажется, что мы всё-таки взяли средний вариант, поскольку есть страны, где цена вопроса за тонну — 1 долл. США, где-то 9, у нас — 14. Мы считаем, что это вполне приемлемо. <...> Будем смотреть, как будут развиваться процессы”¹.

Проведённый анализ динамики развития углеродных рынков в мире, включая добровольный, подтверждает их рост быстрыми темпами. Исследование Boston Consulting Group (BCG) в 2022 г., опрос более 200 руководителей в области охраны окружающей среды и устойчивого развития из разных стран и отраслей, выявило следующие тенденции²: 1) объём сделок с использованием системы добровольных углеродных компенсаций будет увеличиваться; 2) система мониторинга, отчётности и верификации (MRV) является главным критерием для подтверждения добровольных углеродных компенсаций; 3) более 90% покупателей считают MRV основным фактором при принятии решения о покупке в кредит³.

Компенсация выбросов углерода за счёт проектов по связыванию углерода, согласно международным стандартам, завоевали популярность из-за гибкости механизма, простоты проверки эффективности климатических проектов с учётом региональной специфики. Считается, что данный инструмент будет доминировать в портфеле компаний-эмитентов к 2030 г. Это означает, что спрос на некоторые виды кредитов, таких как экологические кредиты, вскоре может превысить предложение, поскольку все больше компаний будут устанавливать целевые показатели нулевого уровня выбросов.

Три столпа институциональной теории как теоретическая рамка исследования формирования добровольного рынка углерода в России

С позиций теории неоклассической экономики к управлению ресурсами, включая ресурсы экосистем, вторичные ресурсы, продукты переработки ресурсов, должны сохраняться и рыночные подходы: на права собственности, права продажи и покупки дефицитных ресурсов, на потребности в экологически чистых ресурсах и желание людей сохранять их, вносить плату на воспроизводство услуг экоресурсов, на спрос и предложение функций дефицитных экосистем и пр. [7, 8].

Ранее принятые официальные многосторонние документы по предупреждению климатических рисков, подписанных большинством стран мира в конце XX и начале XXI века не привели к ожидаемым

¹ Карбоновый полигон. 2023. — URL: <https://t.me/CarbonPolygon/1975>.

² The Voluntary Carbon Market Is Thriving. 2023. — URL: <https://www.bcg.com/publications/2023/why-the-voluntary-carbon-market-is-thriving> (дата обращения 05.04.2023).

³ The Voluntary Carbon Market Is Thriving. 2023. — URL: <https://www.bcg.com/publications/2023/why-the-voluntary-carbon-market-is-thriving> (дата обращения 05.04.2023).

результатам по сокращению эмиссии ПГ. В докладе “Наше общее будущее” 1987 г. Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР), одобренном Генеральной Ассамблеей ООН (ГА ООН), в задании по формированию институционального контекста по климатической проблеме прописано считать необходимым:

- предложить долгосрочные стратегии (до 2000 г. и далее) по обеспечению устойчивого развития;
- рекомендовать пути сотрудничества между странами для достижения общих и взаимозависимых целей;
- выявить подходы к пониманию долговременных проблем окружающей среды, её защиты для грядущих десятилетий¹.

На “Саммите Земли” в Рио-де-Жанейро в 1992 г. была принята Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН) на основе “Глобальной программы изменений” (ЮНЕП)² [9], в рамках которой специальным Соглашением установлены принципы действия стран по проблеме климата:

- образованы институты РКИК: а) конференция сторон — орган для воплощения положений конвенции, разработки правил принятия решений, ведения переговоров; б) орган для консультирования по научным и техническим аспектам, технологии и методологии улучшения стандартов национальных отчётов и регистров выбросов; в) орган по оцениванию, пересмотру воплощения положений конвенции, анализу национальных отчётов;
- страны, подписавшие Соглашение, поделились на группы: страны Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и страны с переходной экономикой, в том числе Россия, принявшие на себя особые обязательства по ограничению выбросов (приложение I); страны, принявшие на себя особые обязательства финансового характера помощи развивающимся странам в разработке и внедрении экологически чистых технологий (приложение II).

Киотский протокол (КП), подписанный в г. Киото (Япония, 1997), в отличие от конвенции имел:

- ограничительные этапы действия (1-й этап фиксировал сокращению ПГ с 2008 по 2012 г., 2-й этап — с 2013 до конца 2020 г.);
- обязательства стран (приложение I) включать меры по сокращению ПГ в различных сферах экономики при разработке политики;
- рекомендации проводить исследования по возобновляемым видам энергии, мерам сокращений рыночных диспропорций, освобождений от налогов, пошлин, субсидий;
- предписание взаимодействовать между странами на рыночной основе: торговля выбросами (рынок углерода), совместные проекты по сокращению ПГ;

¹ OurCommonFuture-introduction. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> (дата обращения 18.09.2023)

² Рамочная конвенция Организации Объединённых Наций об изменении климата. — URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml (дата обращения 28.08.2023)

– развивающимся странам рекомендован механизм чистого развития¹.

Парижское соглашение (ПС), принятое в конце 2015 и вступившее в силу в 2016 г., не имеет ограниченного срок действия, но определяет:

– количественную цель — удержание повышения средней температуры на планете от доиндустриального уровня в пределах ниже 2 °С, а по возможности не выше 1,5 °С;

– обязанность участников представлять долгосрочные стратегии низкоуглеродного развития;

– странам ежегодно представлять национальные отчёты об их климатической политике и мерах о прогрессе в сокращении выбросов ПГ;

– “признает роль углеродных рынков в его положениях о передаче результатов смягчения последствий...” (ст. 6.1). В связи с этим ПС, наряду с другими инструментами, признает важную роль “внутренней политики и углеродного ценообразования” (п. 137)².

Предлагается рассмотреть характер взаимоотношений между различными стейкхолдерами, деятельность которых связана с выбросами ПГ, в рамках трёх столпов институциональной экономической теории: регулятивные, нормативные и культурно-когнитивные структуры институциональной системы (Р. Скотт)³.

Международные соглашения по борьбе с последствиями изменения климата, правила их работы указывают на соответствующие институты и варианты предложенных мер по этой проблеме в подтверждение научной обоснованности институциональной теории Ричарда Скотта, принятой за теоретическую основу, в рамках которой проводится исследование сложившихся разрывов и поиск ответа на вопрос: каким образом и по каким основаниям происходит формирование рынка углерода в России — одного из распространённых в мире механизмов по снижению выбросов ПГ в период ныне действующей Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г?⁴. Ориентируясь на рекомендуемый Р. Скоттом “...анализ институтов и организаций, ...обеспечивающий переход от структуры к процессу”⁵, разворачивалась институциональная логика для акторов как динамичный процесс перехода от структуры к действию.

Д. Норд (1997) внёс в понятие “институты” дополнение: “Правила игры в обществе”, ограничительные рамки, которые структурируют и регулируют отношения между людьми и взаимодействия между всеми

¹ Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (с изменениями и дополнениями). — URL: <https://base.garant.ru/12131392/> (дата обращения 29.09.2023).

² Парижское соглашение от 12 декабря 2015 года. 2015. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/542655698> (дата обращения 09.01.2023).

³ Scott, W.R. (2014). Institutions and organizations: Ideas, interests, and identities. 2014. — URL: <https://searchworks.stanford.edu/view/10291281>.

⁴ Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021 № 3052-р. 2021. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402894476/> (дата обращения 23.09.2023).

⁵ Scott, W.R. (2014). Institutions and organizations: Ideas, interests, and identities. 2014. — URL: <https://searchworks.stanford.edu/view/10291281>.

видами предприятий, фирмами” [10]. Такой подход определял характер взаимоотношений между учреждениями и организациями с учётом упомянутых выше трех столпов: регулятивного, нормативного и культурно-когнитивного. Структуры институтов своей деятельностью обеспечивают стабильность социального поведения, управленческих, производственных, обслуживающих, иных организационных ячеек, а также способствуют устойчивости социально-эколого-экономического развития.

Регулятивный столп включает формальные правила (законы государственного регулирования), механизмы (мониторинга, контроля, санкций) и неформальные правила, основанные на практической целесообразности. Этот институт действует жёстко, регламентируя формальные меры или “запрещая” ряд мер совсем. Нормативный столп основан на неких социальных обязательствах, выраженных в требованиях безопасности, качества продукции, экологического состояния окружающей среды, морально-этических нормах общества, отраслевых и корпоративных нормах, регламентирующих достаточно жёсткие, но неформальные меры. Культурный-когнитивный столп как основа институционального анализа, не отрицая ценности первых двух — регулятивного и нормативного, — включает традиции, обычаи, нормы, обусловленные этническими, религиозными, культурными, специфическими территориальными условиями. В общедоступном понимании “когнитивная среда” — это система знаний и коммуникации, созданная социумом и доступная человеку, где знания и навыки разделяются (признаются) в обществе. Иначе говоря, когнитивная среда — это порядок, способ упорядочения отношений с миром¹. Культурный-когнитивный столп основан на развитии и взаимодействии знаний разных областей наук, которые переплетены в когнитивные связи, оказывающие влияние на потоки идей, не имеющих чётких границ².

Сочетание в институциональной среде совокупности трех столпов, взаимодействие их институтов в каждой стране могут оказывать различное влияние на поведение людей и структур. Например, неформальные институты могут заполнять пробелы в законодательстве, которые становятся заметными только в случае применения законов и правил в ежедневной практике [11].

По Скотту под влиянием культурных аспектов конкуренция превращается в партнёрство, выгодное сторонам-участникам, создаются новые организационные структуры, предлагаются решения возможных изменений в институционально теоретических суждениях в сторону новых методов влияния “снизу-вверх”, чтобы заменить преобладающие модели “сверху-вниз”. Р. Скотт не отрицает и технические силы (рабочие подразделения, координационные механизмы), которые формируют “основные” функции, в отличие от институциональных сил, создающих

¹ Широнин, В. Когнитивная среда и институциональное развитие-1. 2013. — URL: https://polit.ru/article/2013/08/11/ps_shironin1/ (дата обращения 15.04.2023).

² Копунова Э.Э., Кулиш С.М. К вопросу о роли когнитивной экономики в современном обществе // Экономика и менеджмент инновационных технологий. Эл. журнал. — URL: <https://ekonomika.snauka.ru/2016/11/12977> (дата 26.09.2023).

“периферийные” структуры: законодательные, управленческие, контролирующие и др.

В такой сложной системе институтов отношения обусловлены сильной междисциплинарной практикой работы специалистов различных областей: инженеров, социологов, представителей из естественных, экономических и социальных наук. С учётом вызовов и рисков, связанных с изменением климата, наиболее актуальны связи со специалистами различных сфер, обладающих компетенциями в понимании структуры выбросов ПГ на их предприятиях, где и как они накапливаются, какое воздействие оказывают на экосистемы (включая человека), понимающих необходимость сотрудничать с экологическими центрами, научными сотрудниками в области растениеводства, земледелия, лесоводства, ихтиологии и марикультуры, экономистами по учёту ущерба и затрат на восстановление экосистем окружающей среды, со всеми иными представителями социума, кто может внести свой вклад в сохранение качества экологического пространства с сохранением нулевого баланса между выбросами ПГ и их поглощением.

Отмеченные подходы и концептуальные положения важны для исследования институционального контекста России, поскольку расширяют понимание влияния институтов на человеческую активность, связи между агентностью (вовлечённостью, проактивностью, способностью к сотрудничеству) и воспроизводством институтов, а также на формирование динамического взгляда на институциональные процессы. Особого внимания в организации институтов заслуживает культурно-когнитивный столп, который обеспечивает не только стабильность гражданского и социального поведения, но и придаёт ему определённое значение в настоящее время, к примеру, экологических агентств, центров, обществ “зелёных” и прочих в целях продвижения инициативных мер по снижению и компенсации выбросов ПГ, снижения уровня загрязнения окружающей среды для предотвращения изменений климата, снижения ущерба природе, экономике и обществу в целом.

Полноценная институциональная среда в любой стране и её регионах необходима для инновационного социально-ориентированного развития при наличии в её системе: политико-правовых институтов, институтов по развитию человеческого капитала, экономических, институтов управления и др. Важную функциональную роль для получения результатов в противостоянии климатическим вызовам играют взаимосвязанные программы институциональных преобразований, долгосрочные и среднесрочные прогнозы развития. В условиях климатического вызова ключевой проблемой развития институциональной среды является проведение институциональных реформ – выработка новых правил и механизмов¹.

¹ Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 г. № 1662-р). 2008. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402894476/> (дата обращения 20.01.2023).

При исследовании институционального контекста России для приближения к первым гипотезам об устройстве рынка углерода в рамках теории Р. Скотта следует обратить внимание, что и в докладе “Наше общее будущее” 1987 г., и в Рамочной концепции ООН об изменении климата заложена идейная основа для последующих решений о сохранении экопотенциала планеты. А первые международные институты по климатической проблеме сформировала Рамочная концепция РКИК: органы по её воплощению, по разработке правил принятия решений, консультированию, методическими вопросам, по оцениванию и анализу отчётов и т.д. По существу, на “Саммите Земли” в Рио-де-Жанейро, определившем общие принципы действий стран, продемонстрированы примеры тех органов, которые занимаются вопросами предотвращения изменений климата во взаимодействии с правительственными, министерскими, ведомственными органами различных секторов экономики и социальной сферы.

За весь период действия принятых к исполнению международных документов, начиная 2005 г., в странах сформировалась институциональная среда для углеродных рынков как управляемых, так и добровольных, с необходимыми институтами и организациями (по теории Р. Скотта).

На каждом уровне рынков углерода (межстрановых, национальных, региональных) разработаны и действуют нормативно-правовые системы (регулятивный и нормативный столпы), банковские платформы, углеродные биржи, калькуляторы углеродного следа, компании и платформы валидации и сертификации климатических проектов, организации, собирающие информацию о выбросах ПГ и их поглощении, исследовательские институты и лаборатории, изучающие вызовы и тенденции климатической проблемы. Основное внимание уделяется мониторингу, учёту выбросов, анализу тенденций в данной области.

В целом теория Р. Скотта объясняет поэтапное развитие рынка углерода как механизма компенсации и сокращения выбросов, а также интеграцию международных, национальных, региональных практик, делает акцент на сотрудничество различных стейкхолдеров и условия его возникновения.

Институциональный контекст России в области регулирования выбросов: как меняется институциональная среда и формируется рынок углерода

Каков институциональный контекст России в области регулирования выбросов, их компенсации, как меняется институциональная среда и какие новые инициативы проявляются, дают результаты — это основные вопросы, поиск ответов на которые проведён в проекте на 1-м этапе. Для сборки различных инициатив в исследуемой области и дальнейшего их анализа в облачном файле создана рабочая таблица, ознакомиться с которой можно по ссылке <https://disk.yandex.ru/i/6NnmJq1VWxLQSQ>. Данная таблица постоянно пополняется и редактируется.

В России, в отличие стран Европы и Северной Америки, институциональная среда для сокращения и компенсации ПГ отсутствовала (1990–2000 гг.) по ряду объективных причин:

- длительный (с начала 90-х годов XX века до конца первого десятилетия XXI века) переход к рыночной экономике, в течение которого выстраивалась новая вертикаль государственной и местной власти, создавались новые законодательные, управленческие, контролирующие органы с обновлёнными функциями, соответствующими новым законам;

- в ходе приватизации у многих эмитентов выбросов ПГ менялась форма собственности, выстраивались новые отношения и поведение собственников, их связи между собой, с органами власти, населением и партнёрами из зарубежных стран;

- сохранялась потребительская психология в обществе в отношении к окружающей среде, природным ресурсам, её экосистемам;

- отсутствовали кадры в управленческих государственных структурах с компетенциями из области экологии, экономики окружающей среды, не было кадров с такими же компетенциями на крупных производственных предприятиях;

- отсутствовало понимание сущности торговли углеродом, чаще при полном отрицании понятия “квоты” на выбросы как “невещественного” товара, из-за чего были сомнения в обществе по поводу возможного существования углеродного рынка;

- низкий уровень экознаний, экосознания и экокультуры у большей части населения и прослойки чиновников всех уровней сказывались на сдерживании продвижения экологических идей в части рационального использования ресурсов, защиты окружающей среды от техногенного воздействия и защиты здоровья населения,

- наконец, протекала медленная разработка, принятие и реализация конкретных законодательных и нормативных документов, практических мер по адаптации к климатическим изменениям.

В 2015–2020 гг. в России произошла активизация дискуссий в области климатической повестки, в том числе в правительственных кругах. Можно сказать, именно тогда стартовал осознанный поиск российской позиции в части углеродного регулирования.

Одобрённое Генеральной Ассамблеей ООН и подписанное в 12.12.2015 г. Парижское соглашение в Российской Федерации вступило в силу 6 ноября 2019 г., где главной целью обозначено удержание повышения средней температуры на планете от доиндустриального уровня в пределах ниже 2 °С, а по возможности не выше 1,5 °С. В рекомендациях документа указывалась необходимость адаптации к изменениям климата поэтапно: на первом этапе выйти на пик антропогенных выбросов парниковых газов, на втором — приступить к их абсолютному сокращению в глобальном масштабе, чтобы к 2050–2060 гг. XXI века

добиться баланса между антропогенными выбросами и поглощением парниковых газов¹.

Несмотря на тяжёлый переходный период для всей эколого-социально-экономической институциональной системы, Россия принимала участие в обсуждениях ПС, отстаивала роль масштабных лесных площадей в поглощении выбросов ПГ, чтобы справедливо учитывать экопотенциал страны в учёте объёмов поглощения ПГ на пути к нейтральности развития экономики. При этом за период первого этапа Киотского протокола с 2008 по 2012 г. Россия перевыполнила свои обязательства по сокращению уровня выбросов парниковых газов относительно к уровню 1990 г. в основном из-за резкого спада производства в девяностые годы и роли лесов в поглощении CO₂. Это отмечено в докладе “О ходе выполнения в 2012 г. комплексного плана реализации Климатической доктрины” [12]. После саммита в Дохе в 2012 г. из-за непризнания поглотительной роли лесов, повлиявших на снижение выбросов ПГ к концу первого этапа, Россия не взяла на себя количественных обязательств на второй период действия протокола до 2020 г.

Хотя до вступления в силу ПС в соответствии с международными документами РКИК ООН в России уже были разработаны и приняты: Климатическая доктрина РФ на период до 2020 г. (принята в 2009 г.), Комплексный план реализации климатической доктрины (утверждён в 2011 г.). Оба документа содержали общую оценку угроз и вызовов для России, связанных с изменением климата, перечень направлений государственной политики в области изменения климата и его последствий. К сожалению, оба документа остались до конца нереализованными, при этом выполнили свою роль в поиске позиции и стратегических ориентиров.

В стране продолжается работа по осуществлению мониторинга выбросов парниковых газов, и ежегодные отчёты по его результатам направляются в Секретариат РКИК. Проводятся исследования в области изменения климата, сдерживания этих изменений и адаптации к ним.

На данный момент в России процессы формирования национального рынка углерода идут активно. Динамика важных шагов на пути к созданию углеродного рынка показана в табл. 4.

В числе первых шагов — постановка цели снижения выбросов парниковых через указ Президента РФ № 752 “О сокращении выбросов парниковых газов” от 30.09.2013 г., который был подписан несмотря на выход из Киотского протокола, и утверждение плана мероприятий, направленных на достижение этой цели. Указ гласил, что к 2020 г. сокращение выбросов парниковых газов должно выйти на 25% от уровня 1990 г. с рекомендациями органам исполнительной власти субъектов РФ решать задачу по формированию учёта выбросов в регионах, что означало подготовку создания реестра выбросов в субъектах РФ и национального реестра — обязательного элемента инфраструктуры

¹ Парижское соглашение от 12 декабря 2015 года. 2015. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/542655698> (дата обращения 09.01.2023).

“будущего” рынка углерода в национальной экономике. Этот указ к 2020 г. не был выполнен. В итоге формирование реестра по выбросам ПГ, начатое “Комплексным планом действий по реализации Рамочной конвенции ООН об изменении климата”, утверждённого распоряжением Правительства РФ от 20.02.2006 № 215-р официально закончилось только к середине 2023 г.¹.

Таблица 4

Формирование нормативно-правовой базы по адаптации к климату до и после Парижского соглашения

Год	Документ	Характеристика
1994	Федеральный закон “О ратификации рамочной Конвенции ООН об изменении климата” от 04.11.1994 г. № 34-ФЗ	Ратификация рамочной Конвенции ООН (РКИК ООН)
2004	Федеральный закон “О ратификации Киотского протокола к РКИК ООН об изменении климата” от 04.11.2004 г. № 128-ФЗ	Ратификация Киотского протокола (КП) к РКИК ООН
2009	Распоряжение Президента РФ “О Климатической доктрине РФ” от 17.12.2009 г. № 861-рп	Оценка угроз, вызовов для России, связанных с изменением климата; перечень направлений государственной политики в области изменения климата и его последствий; план мероприятий для реализации политики
2011	Распоряжение Правительства РФ “Об утверждении комплексного плана реализации Климатической доктрины РФ на период до 2020 г.” от 25.04.2011 г. № 730-р	
2013	Указ Президента РФ “О сокращении выбросов парниковых газов” от 30.09.2013 г. № 752	Постановка цели: “обеспечить к 2020 г. сокращение объёма выбросов парниковых газов до уровня не более 75% объёма указанных выбросов в 1990 г.”
2014	Распоряжение Правительства РФ “План мероприятий по обеспечению к 2020 г. сокращения объёма выбросов парниковых газов” от 02.04.2014 г. № 504-р	Утверждение плана мероприятий по обеспечению к 2020 г. сокращения объёма выбросов парниковых газов; рекомендации органам исполнительной власти субъектов РФ необходимых мероприятий
2015	Распоряжение Правительства РФ “Концепция формирования системы мониторинга, отчётности и проверки объёма выбросов парниковых газов в Российской Федерации” от 22.04.2015 г. № 716-р	Определение цели, задач, принципов и этапов введения отчётности в организациях; поставлена задача введения на территории субъектов РФ мониторинга выбросов, поглощений парниковых газов и подготовки региональных кадастров

¹ Российский реестр углеродных единиц. [Электронный ресурс]. – 2023 – URL: <https://co2.gisee.ru/> (дата обращения 25.09.2023)

Год	Документ	Характеристика
2015	Приказ Минприроды России “Методические указания и руководство по количественному определению объёма выбросов парниковых газов организациями, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность в РФ” от 30.06.2015 г. № 300	Установление порядка количественного определения выбросов парниковых газов в организациях, осуществляющих хозяйственную и иную деятельность в РФ; определение исходных данных и оформление расчёта объёма выбросов ПГ за отчётный период; определение содержания отчёта о выбросах ПГ
2015	Распоряжение Минприроды России “Методические рекомендации по проведению добровольной инвентаризации объёма выбросов парниковых газов в субъектах РФ” от 16.04.2015 г. № 15-р	Практическое описание порядка оценки выбросов парниковых газов для тех категорий источников выбросов (видов деятельности), которые будут вносить наибольший вклад в совокупный выброс для большинства субъектов РФ
2017	Распоряжение Минприроды России “Методические указания по количественному определению объёма поглощения парниковых газов” от 30.06.2017 г. № 20-р	Установление порядка расчёта объёма поглощений парниковых газов землями лесного фонда, землями, переведёнными в земли лесного фонда, землями сельскохозяйственного назначения и т.п.
2018	Проект ФЗ “О государственном регулировании выбросов парниковых газов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации” подготовлен Минэкономразвития России от 07.12.2018 г.	Предложение о создании условий для сокращения выбросов парниковых газов с учётом необходимости обеспечения экономического развития РФ на устойчивой основе и в соответствии с международными обязательствами РФ
2022–2024	Приказ Минэкономразвития России от 11.05.2022 № 248 (ред. от 08.07.2024) “Об утверждении критериев и порядка отнесения проектов, реализуемых юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями или физическими лицами, к климатическим проектам, формы и порядка представления отчёта о реализации климатического проекта”	Заложено понятие климатического проекта, критерии отнесения, порядок отчётности.

Источник: Консультант плюс. — URL: <https://www.consultant.ru/>.

Вышеупомянутая Концепция формирования системы мониторинга, отчётности и проверки объёма выбросов парниковых газов в РФ от 22.04.2015 г. № 716-р имела важное значение в создании институциональной среды на уровне субъектов РФ, для которых требовались методические рекомендации по расчётам объёма выбросов ПГ и объёма их поглощения для региональных кадастров. Методические указания № 300 от 30.06.2015 г., №15-рр от 16.04.2015 г. и № 20-р от 30.06.2017 г. периодически пересматривались по инициативе предприятий, которые их апробировали и предлагали более совершенные варианты наблюдений и расчётов. Вносились коррективы и по другим методикам, относящимся к проблеме выбросов ПГ и изменений климата, что свидетельствует о возросшем уровне научных знаний в целом в обществе и по смежным областям знаний управленческих кадров предприятий, участвующих в реализации

практических мер ПС, о росте инициативы “снизу” в процессе создания в стране институциональной среды в целях углеродного регулирования (рис. 5).

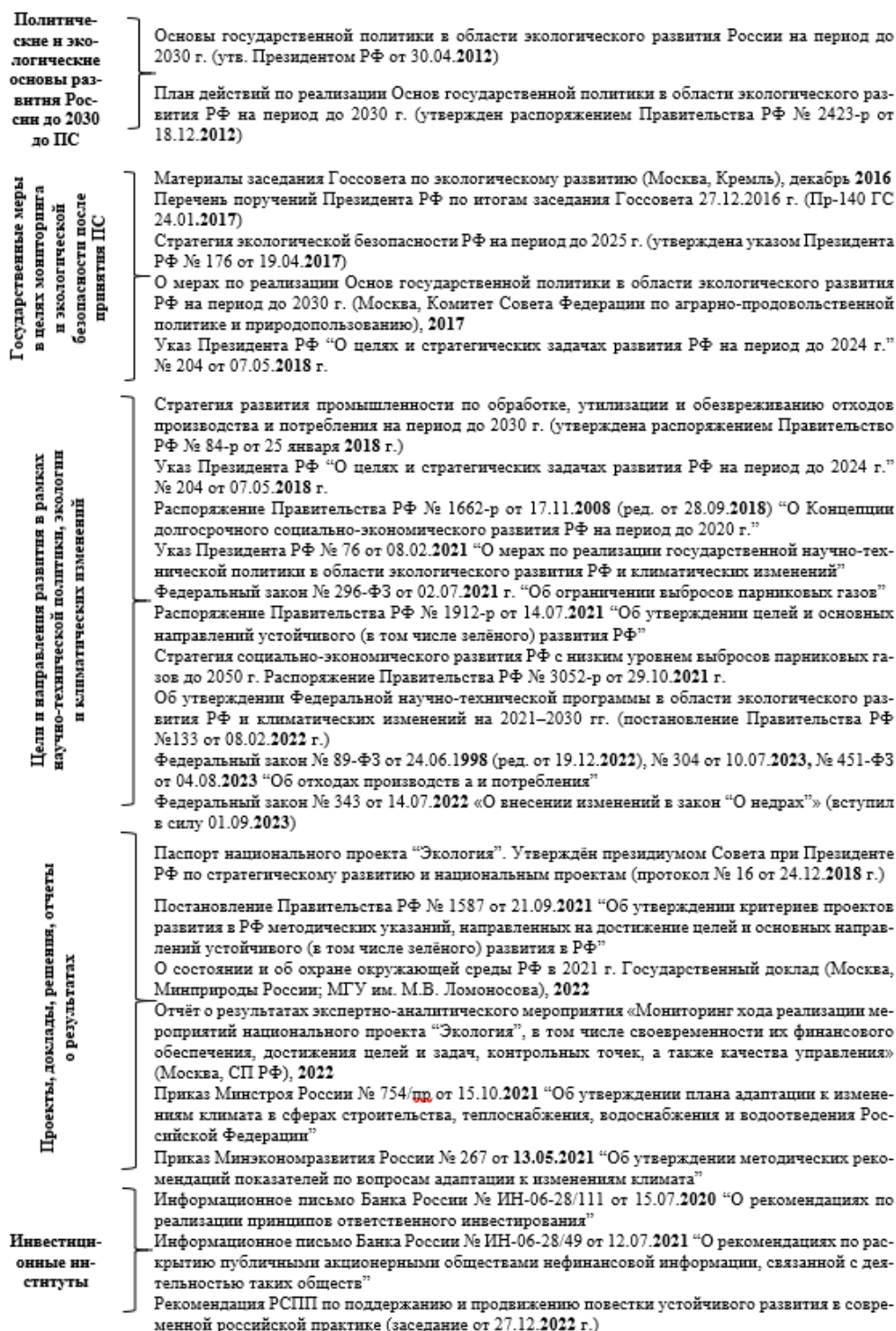


Рис. 5. Концептуальные, организационные, практические меры регулирования выбросов ПГ, их мониторинг до и после принятия Парижского соглашения

Темп создания институциональной среды страны по климатической проблеме сказывается на отставании и в разработке, и во внедрении на практике рекомендуемых мер по сокращению выбросов ПГ в основных сферах производства (энергетике, нефте- и газопереработке, химической отрасли, строительстве, транспорте, лесном и сельском хозяйстве).

К примеру, мониторинг материалов нацпроекта “Экология” показал, что в основном учтены цели и задачи в сфере экологии, поставленные указом Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204, предусматривавшим комплексный подход к решению экологических проблем по направлениям: отходы, воздух, вода, биоразнообразие и наилучшие доступные технологии. Вместе с тем мониторинг реализации мероприятий обнаружил исполнение бюджетных средств менее одной трети (27,1%) от ассигнований, установленных сводной бюджетной росписью¹.

Это свидетельствует о неопределённости в правилах и дефиците механизмов, которые могли бы наполнить институциональную среду углеродного рынка. Творческий потенциал интеллектуальных ресурсов, в том числе многочисленных коллективов исследовательских институтов и высших учебных заведений недостаточно вовлечён в решение важнейшей проблемы современности — спасении экосистем всех видов от техногенного влияния человека и в связи с этим от климатических изменений.

Помимо перечисленных выше официальных предшествующих и скорректированных после принятия ПС документов, разработаны “Методические материалы по практической реализации снижения выбросов и предотвращения изменения климата в порядке исполнения”², направленные на формирование отраслевых, региональных и корпоративных адаптационных планов по изменению климата как положительный факт включения крупного и среднего бизнеса в климатическую повестку.

Для этого же сектора разработаны и “Методические рекомендации по оценке климатических рисков”³. В соответствии с приказом Минстроя разработка планов адаптации к изменениям климата в сферах

¹ Отчёт о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Мониторинг хода реализации мероприятий национального проекта “Экология”, в том числе своевременности их финансового обеспечения, достижения целей и задач, контрольных точек, а также качества управления» (с рассмотрением промежуточного отчёта на заседании Коллегии Счётной палаты Российской Федерации) (дополнительные объекты экспертно-аналитического мероприятия — органы исполнительной власти 85 субъектов Российской Федерации — определяются в программе его проведения). 2019. — URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1696318898&tld=ru&lang=ru&name=6974665033576448bae98baa0e9626e4.pdf> (дата обращения 02.11.2022).

² Приказ Минэкономразвития России 2021 г. № 264. 2021. — URL: <https://news.ecoindustry.ru/wp-content/uploads/2021/05/Prikaz-Minekonomrazvitiya-Rossii-ot-13-maya-2021-g.-267.pdf> (дата обращения 20.09.2023).

³ Приказ Минэкономразвития России от 13.05.2021 г. № 267. 2021. — URL: <https://news.ecoindustry.ru/wp-content/uploads/2021/05/Prikaz-Minekonomrazvitiya-Rossii-ot-13-maya-2021-g.-267.pdf> (дата обращения 20.09.2023).

строительства, водоснабжения, водоотведения, переработки сырья всех видов в России становится обязательной к исполнению¹.

Предпосылки к формированию добровольного углеродного рынка продолжают формироваться. Важным актом стал принятый летом 2021 г. Федеральный закон от 02.07.2021 № 296-ФЗ “Об ограничении выбросов парниковых газов”, закрепивший не только понятие климатического проекта и общих принципов российского регулирования в области климата, включая сокращение, улавливание и захоронение выбросов ПГ, но и проекты по увеличению их поглощения из атмосферного воздуха. Поглощение протекает либо природным (естественным) образом, либо в процессе такой хозяйственной деятельности, в ходе которого ПГ извлекается из атмосферы и одновременно накапливается в других компонентах природной среды или природно-антропогенных и антропогенных объектах. Эти процессы позволяют использовать для реализации проектов по карбоновому земледелию и другим направлениям деятельности.

Кроме того, закон 296-ФЗ заложил основы государственного учёта выбросов ПГ в виде реестра ГИС и кадастра ПГ с определением целевых показателей сокращения выбросов ПГ по отраслям экономики и поэтапным введением углеродной отчётности: для крупнейших эмитентов выбросов ПГ (более 150 тыс. тСО₂-экв. до 2024 г.) обязательно представлять углеродную отчётность (масса выбросов ПГ за год, исходные данные для их расчёта); остальным предприятиям — представлять углеродную отчётность на добровольной основе.

Федеральное законодательство дорабатывается постоянно: заявляются проекты законодательных и нормативных актов, изменения в них, проводятся слушания и экспертные обсуждения.

Применение экспериментального подхода на Сахалине — сахалинский эксперимент по квотированию выбросов ПГ (начался с 01.01.2022 и продолжится до 31.12.2025 г.), может дать хорошие результаты в будущем, так как пилот российской системы торговли единицами сокращений выбросов ПГ показывает все процессы регулирования. Основные принципы пилота: обязательная отчётность, квотирование выбросов ПГ, платность за невыполнение квоты выбросов ПГ. По итогам эксперимента ожидается результат — работающая система обращения углеродных единиц и единиц выполнения квоты. Первые сделки в рамках системы заключены в июле 2022 г.². Задачи эксперимента: стимулирование внедрения технологий сокращения выбросов, отработка системы независимой верификации отчётности компаний о выбросах ПГ, формирование рыночных стимулов к сокращению выбросов.

¹ Приказ Министра России от 15.10.2021 № 754/пр. 2021. — URL: https://fzakon.ru/dokumenty-ministerstv-i-vedomstv/prikaz-minstroya-rossii-ot-15.10.2021-n-754_pr/ (дата обращения 21.09.2023).

² Углеродные единицы: динамика и потенциал / Эрнст энд Янг. 2022. — URL: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/ru_ru/topics/climate-change/ey-carbon-offsets-dynamics-and-prospects-study-2022.pdf (дата обращения 20.02.2023).

Важно, что помимо развития регулятивного столпа системы обращения углеродных единиц, в стране продолжается реформа по обращению с твёрдыми коммунальными отходами, которые не только загрязняют окружающую природную среду, но и являются источниками выбросов ПГ. В рамках реформы внесены изменения и дополнения в главу 5.1 “Регулирование деятельности в области обращения с твёрдыми коммунальными отходами” в Федеральном законе от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 19.12.2022) “Об отходах производства и потребления” (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023). Реализуются меры по очистке от мусора берегов и прилегающих акваторий водных объектов.

Несмотря на ранее принятые обязательства и в соответствии с утверждённой “Стратегией социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г.” и принятого федерального закона, направленного на ограничение выбросов парниковых газов¹ процесс формирования и внедрения новых институциональных структур пока, лишь набирает темп.

Срок нулевого объёма выбросов в России отодвинут до 2060 г., следуя к цели, определённой ПС, “не в терминах удержания температуры и снижения выбросов, а в терминах декарбонизации мировой экономики до нуля²”.

В соответствии со Стратегией социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. [13] на первом этапе (к 2030 г.) предполагается сокращение ПГ на 30% и на втором этапе (к 2060 г.) — достижение углеродной нейтральности. Причём реализация возможна по инерционному или интенсивному сценариям развития страны. Первый сценарий связан с плановой модернизацией и заменой устаревшего оборудования, он не стимулирует компании к переходу на низкоуглеродные технологии, а главное — замедляет внедрение “зелёных технологий”.

Интенсивный сценарий разработан с учётом соответствия российского климатического регулирования мировым стандартам (пример, стандарт Е80) с требованием к предприятиям производства не только электроэнергии, но и требованиям качества и допустимых норм содержания веществ в товарах всех смежных с электроэнергетикой производств вплоть до электротехники связи.

Потребовалась длительная работа (часто с недостатками, которые занимали время на внесение изменений в неудачно разработанные нормативные документы или методические материалы) по созданию и отладке необходимых институциональных элементов, чтобы запустить рыночную инфраструктуру.

¹ Федеральный закон от 2 июля 2021 года № 296-ФЗ “Об ограничении выбросов парниковых газов”. 2021. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388992/ (дата обращения 04.10.2023).

² Юлкин М. Что ожидать от конференции по климату в Глазго? 2021. — URL: <https://ecosphere.press/2021/10/20/chto-ozhidat-ot-konferenczii-po-klimatu-v-glazgo-polnyj-gid-pocor-26/> (дата обращения 04.10.2023).

Относительно качества низкоуглеродной продукции, особенно предназначенной для экспорта на мировой рынок, следует иметь в виду, что по экологической повестке некоторые страны планируют ввести углеродный налог на импортируемую продукцию. Предприятия по установленной квоте на объём реализации своей продукции могут облагаться налогом, исходя из объёма углеродных выбросов от производства товаров. За излишек выбросов сверх квоты предприятия будут обязаны купить новую квоту на бирже у предприятий, не исчерпавших собственные квоты¹.

В России по Федеральному закону № 451 от 04.08.2023 «О внесении изменений в закон “Об отходах производства и потребления”» и отдельным законодательным актам с 2024 г. устанавливается ответственность за утилизацию товаров лиц тех предприятий, которые не обеспечивают самостоятельную утилизацию отходов от использования товара. В условиях новой реальности России придётся переориентироваться на рыночные меры регулирования выбросов ПГ, аналогичные другим странам. Это требование времени касается и организации внутреннего углеродного (регулируемого и добровольного) рынков. Примером тому может быть соседний Китай, который с июля 2021 г. разрешил внутреннюю торговлю квотами на выбросы CO₂ для компаний энергетического сектора.

Россия, имеющая самый большой потенциал по поглощению углерода, при завершении формирования институциональной среды в сфере торговли УЕ, обеспечит создание секвестрационной индустрии и получит свободный выход на мировой рынок ЕСВ, увеличивая доходную часть бюджета страны.

Уже сейчас российскими учёными на создаваемых карбоновых полигонах ведётся “настройка” контроля эмиссии и поглощения CO₂ в режиме реального времени, благодаря чему сеть карбоновых полигонов по всей территории России сможет компенсировать собственные и зарубежные ПГ, рационально использовать природные ресурсы. Одновременно карбоновые полигоны являются площадками для подготовки кадров высшей квалификации в области новейших методов экологического контроля и перспективных технологий по выпуску низкоуглеродной продукции в промышленности и сельском хозяйстве.

Несколько карбоновых полигонов уже созданы:

- морской карбоновый полигон “Росзянка”, площадь — 255,4 гектара, открыт в Калининградской области. Оператор — Балтийский федеральный университет им. И. Канта, участники — Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Институт лесоведения РАН. Полигон общий, размещён на двух участках;

- морской карбоновый полигон в бухте Голубая Чёрного моря (“Геленджик”) в Краснодарском крае;

¹ Полигон будущего климата. — URL: <https://wildcard.mirrorbay.org/climate-change.moscow/article/poligon-budushchego-klimata> (дата обращения 09.10.2023).

- морской полигон “Карбон-Сахалин” в заливе Анива Охотского моря (Сахалинская область);
- карбоновые фермерства (15 полигонов площадью 40 тысяч гектаров), планируется к 2030 г. их число увеличить до 80 полигонов;
- Чеченский республиканский WAY CARBON;
- Республиканский полигон “Карбон-Поволжье” (Татарстан);
- Дальневосточный карбоновый полигон (г. Владивосток, ДВФУ).

Задачи аграрных карбоновых полигонов — почвенные измерения и технологии долговременной фиксации атмосферного углекислого газа в почве. Среди них следует отметить:

– Северный карбоновый полигон — “Семь Лиственниц” в Ямало-Ненецком автономном округе (площадь 2,4 тысячи гектаров) ведёт контроль поглощений ПГ экосистемами тундры, тайги, болотами в пойме р. Обь, а также апробацию и масштабирование методического сопровождения климатических проектов в округе;

– Тюменский карбоновый полигон, создан на базе биостанции “Озеро Кучак” областного госуниверситета, площадью 10,7 тыс. гектаров с разнообразными видами экосистем. Участниками полигона, кроме Тюменского государственного университета, стали Институт экологии и эволюции им. акад. А.Н. Северцова, РАН; научный центр Сибирского отделения РАН; ПАО “СИБУР”, компании “Геоскан”. Цель полигона — анализ потенциала экосистем для секвестрации (поглощения) ПГ, подбор сочетаний видов и сортов растений для запуска карбоновых ферм.

– “БиоКарбон” (Новосибирская область), карбоновый полигон, размером более 1 тысячи гектаров лесостепи, предгорной тайги. Цель полигона — исследование азотного и углеродного баланса лесостепного ландшафта, разработка методики организации карбоновых ферм.

Планируется запуск новых полигонов¹.

Для России, с её развивающейся экономикой, именно регулятивный аспект “является наиболее динамичным с точки зрения скорости и непредсказуемости изменений”. Хотя, судя по отставанию в области формирования институтов для добровольного углеродного рынка по сравнению с другими странами, наличие в многочисленных субъектах России различных культур, деловых культур и обычаев, языков, предпочтений, такое утверждение, на наш взгляд, спорно и требует дополнительных исследований.

Директор департамента конкуренции, энергоэффективности и экологии Минэкономразвития РФ Ирина Петрунина: “В России пока не сформировался спрос на отечественные углеродные единицы, с чем и связано скромное число зарегистрированных климатических проектов, но в ближайшей перспективе, по ходу реализации Сахалинского эксперимента, всё может измениться”. Климатические проекты в регионах, в том числе в рамках исследовательской деятельности

¹ Болотов И. Что такое карбоновые полигоны и как они помогают спасти планету. — URL: <https://climate-change.moscow/article/poligon-budushchego-klimata> (дата обращения 09.10.2021).

университетов, социального предпринимательства, могут рассматриваться как основа для развития добровольного рынка углерода.

Скорость и динамичность регулятивного аспекта необходима для перехода к инновационному социально ориентированному типу развития в России для формирования институциональной среды. Такая среда безусловно способствует росту предпринимательской и инновационной активности, обеспечивает на основе права и свободы творчества самореализацию каждого человека. Вместе с этим институциональная среда формирует экологическое сознание общества, его гражданскую позицию, обеспечивает общественный контроль за деятельностью государства и бизнеса при одновременном высоком уровне доверия к институтам власти и проводимой ею политике.

Относительно организации добровольных углеродных рынков как подсистем региональных или национального рынка в России полагаем, что у представителей органов власти появится возможность более эффективно совершенствовать механизм регулирования выбросами ПГ и, соответственно, улучшать меры управления охраной природы, поддерживать на подконтрольной им территории баланс между объемами выбросов ПГ и их поглощением экосистемами. Кроме того, власти, помимо оценивания потенциала экосистем территории, могут включать его в экономический оборот через организацию резервных фондов для, во-первых, обеспечения стабильных рынков (Market Stability Reserve) [14, 15], во-вторых, для мотивации и содействия внедрению низкоуглеродных технологий, в-третьих, для соответствия мировым трендам по интеграции торговых систем в национальные и межнациональные углеродные рынки.

Ориентируясь на теоретическую концепцию Ричарда Скотта об институциональной логике как о процессе, определяющем динамичный подход к формированию новых структур под влиянием изменяющихся условий, вызовов климатических изменений, исследование опиралось на анализ формирования институциональной системы по нормативному, организационному и культурно-когнитивному столпам, обеспечивающим переход в России к низкоуглеродной экономике при помощи новых механизмов регулирования выбросов парниковых газов, появившихся в развитии контекста Парижского соглашения.

Сложившееся противоречие между ростом выбросов ПГ, вызывающих повышение температуры, нарушение баланса углерода между атмосферой и возможностью его поглощения природными экосистемами, привело к необходимости выяснить, как развивалась институциональная среда регулирования выбросами ПГ до и после подписания ПС с использованием добровольного и регулируемого углеродного рынка, системы климатических проектов и карбоновых полигонов.

Установлено, что декарбонизация экономики России опаздывает по сравнению со многими странами, взявшими в своих стратегиях достичь нейтральности выбросов ПГ к 2030, 2040 или 2050 годам в отличие от российских сроков достижения нейтральности к 2060 г.

Неучёт роли культурно-когнитивного столпа привёл к ряду недоработок в документах по регулированию выбросов парниковых газов, к отставанию в разработке рыночной инфраструктуры для организации учёта ПГ, рынка углерода внутри страны, проектов по секвестрации углерода экосистемами России. Затянувшееся формирование института углеродного регулирования в итоге стало одним из барьеров на пути организации добровольного углеродного рынка.

На динамику формирования нормативного столпа и организации соответствующих институтов до и после подписания ПС повлияли глубокие рыночные реформы экономики и надстройки общественного уклада, мировые финансовые кризисы, многочисленные экономические санкции со стороны “недружественных” стран.

Недостаточный уровень экологического образования и участия учебных заведений, исследовательских институтов в разработке экологических и климатических проблем, слабая экспериментальная база по учёту объёмов выбросов ПГ и их поглощения экосистемами, недостаточно высокая точность исследований привели к низкой мотивации бизнеса встраиваться в климатическую повестку, например, в качестве промышленных партнёров карбоновых полигонов, нести ответственность за состояние окружающей среды и за альтернативные издержки на сокращение выбросов ПГ.

Осознание методологии углеродных рынков, их организации ведёт к пониманию экологической составляющей в политике социально-экономического развития регионов, разработке новых режимов использования в них природного капитала, гармонизирует институциональные механизмы управления территориями с различными укладами, культурами, традициями.

Для регионов, обладающих большими площадями экосистем, участвующих в поглощении, консервации (секвестрации) углерода, углеродные региональные рынки (регулируемый и добровольный) поможет оживить вовлечение муниципалитетов, бизнес-сообществ, неправительственных общественных организаций, домашних хозяйств в общий процесс по снижению ПГ в сторону нейтральности, предотвращения климатических угроз. Большая часть этих доходов может быть реинвестирована на развитие “зелёных”, низкоуглеродных технологий, использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ), устойчивые транспортные системы, поддержку коммунального хозяйства. При этом с прибылью останутся такие участники рынка, как муниципалитеты, крупные некоммерческие организации, спортивные, учебные и прочие некоммерческие консультационные фирмы, а также те фирмы, что созданы специально для брокерской деятельности [16].

Действенность добровольного углеродного рынка показала его проявление в содействии формированию “политических коалиций” из специалистов разного профиля: экологов, финансистов, экономистов, политиков, ...которые “узаконивают значительные сокращения выбросов углерода”, содействуют распределению выбросов углерода по

секторам экономики или компаниям и распределению разрешений на них [17].

С учётом вышеизложенного есть основание полагать, что завершение формирования адекватной климатическим вызовам институциональной среды, согласованное и эффективное в ней развитие институтов, регулирующих политические, социальные, экологические и экономические сферы, обеспечат инновационное социально-ориентированное развитие страны.

Поскольку институциональные структуры не постоянны: в зависимости от рациональности в условиях меняющейся рыночной среды существующие углеродные рынки в мире трансформируются в другие рыночные системы. К примеру, произошёл процесс “слияния” систем СТВ с системами европейских стран: Швейцарией, Норвегией, Исландией и Лихтенштейном в целях снижения издержек торговли и цены на квоты. Такая мера использована для привлечения большего числа покупателей квот, посредников рынка, что автоматически создавало большее число рабочих мест.

Такие трансформации институтов со временем могут быть использованы в России для региональных, местных или международных рынков углерода с соседними странами. Одна из ключевых областей приложения усилий Минэкономразвития — стыковка формирующегося российского рынка CO₂ с зарубежными, в частности рынками стран ЕАЭС, БРИКС, исламского мира.

Тем более инициатива России в январе 2023 г. об образовании среди стран Евразийского экономического союза единого добровольного рынка УЕ как платформы трансграничной торговли УЕ, будет стимулировать достижение национальных целей по нейтральности выбросов ПГ¹. Подобные инициативы по трансформационным преобразованиям подчёркивают постоянное движение в развитии углеродных рынков с точки зрения рациональности и возможности решения иных задач: социальных вопросов, расширения рынка труда, увеличения доходов населения и, что не менее ценно, — развития экологического сознания в обществе по климатической проблеме.

Движение России по созданию институциональной среды углеродного регулирования можно обозначить как взвешенное, осторожное и расчётливое. ВЭБ, выполняющий в стране роль методолога “зелёной” повестки, рассчитал²: “...борьба с выбросами углерода приведёт к подорожанию электроэнергии на 28%, для снижения выбросов на 60% к 2050 г. России потребуется 102,7 трлн руб., углеродная нейтральность к 2060 г. обойдётся в 479,8 трлн руб. ...Полная декарбонизация

¹ О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации. № 34-ФЗ от 06.03.2022. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_411051/.

² Борьба с выбросами углерода приведёт к подорожанию электроэнергии на 28%. Во сколько российской экономике обойдётся отказ от CO₂ // РБК. 2021 — URL: <https://www.rbc.ru/business/30/11/2021/61a4cb3d9a79478ccb923641> (дата обращения 21.01.2023).

экономики может стоить России 15 трлн руб. ежегодно вплоть до 2060 г.”¹. Первый зампред ВЭБа А. Мирошниченко высказал следующую позицию²: «Существуют полностью “зелёные” инструменты, которые признаются такими с политической точки зрения, в том числе и европейскими странами. Также есть адаптационные проекты — это те, которые позволяют России максимально сократить выбросы CO₂ и в наибольшей степени приблизиться к углеродной нейтральности к 2060 г. Пример адаптационного проекта — это переход с угля на газ, он позволяет радикально снизить выбросы CO₂. Мы видим, сколько денег нужно инвестировать в проект и какой эффект на выбросы он оказывает, и собрали интересную статистику. Средняя стоимость сокращения одной тонны CO₂ по “зелёным” проектам — 30 долл. США, а по адаптационным — 1 долл. США. ...Учитывая, что в России и других странах БРИКС есть много других направлений, чтобы инвестировать деньги, нужно сфокусироваться на адаптационных проектах”. Отсюда государственная политика выглядит в полной мере согласованной, когда регионы решают задачу разработки и реализации программ адаптации к изменениям климата, объединяя усилия власти, университетов и бизнеса, наполняя программы адаптационными проектами. Однако эта работа вскрывает новые вопросы и задачи, которые в итоге сводятся к мотивации бизнеса и домохозяйств тратить, инвестировать в сокращение, поглощение и компенсацию выбросов.

Ещё одним недооценённым фактором развития углеродного рынка, в том числе добровольного, считается неудовлетворенный спрос на ESG-специалистов, компетентных в сфере экологии, климата, климатических проектов и низкоуглеродных технологий, а также в сфере климатических рисков.

Таким образом, выстраивается чёткая траектория развития углеродного регулирования, подкреплённая научными исследованиями, экспериментами и совместными с индустриальными партнёрами проектами. Однако одного регулятивного столпа недостаточно, необходимы рыночные стимулы, гибкие подходы и кадры, способные заполнить “пустоты”, особенно в сфере сертификации климатических проектов, верификации и валидации, оценки климатических рисков, компетентные в применении международных методик и разработки собственных, учитывающих региональные особенности. Стимулирование исследователей и бизнеса создавать климатические проекты может заложить основу для добровольного рынка углерода.

¹ В ВЭБ заявили, что финансирование климатических проектов БРИКС потребует \$ 8 трлн в год. 23.08.2023. — URL: <https://tass.ru/ekonomika/18568479>.

² Первый зампред ВЭБа Алексей Мирошниченко // ВЭБ. 14.12.2023. — URL: <https://t.me/razvivaemrf/4817>.

Компании, декларирующие компенсацию выбросов и их снижение

Согласно данным Data Driven Envirolab¹, самые активные сектора по принятию обязательств по достижению нулевых нетто-выбросов — дискреционные потребительские товары и промышленность, отчёту инициативы Climate Action 100+ за 2020 г. цели по снижению выбросов чаще ставят компании из нефтегазового и ЖКХ секторов².

Российские компании предпринимают действия по встраиванию в существующую систему углеродного регулирования. Российский бизнес получил первый удачный опыт в 2013 г.: состоялся выпуск в обращение и перевод иностранному покупателю (швейцарскому нефтетрейдеру Vitol) по результатам реализации 52% ЕСВ (единиц сокращения выбросов) четырёх проектов, реализованных двумя компаниями — ОАО “ТНК-ВР” (ныне — ПАО “Роснефть”) и ОАО “ГалоПолимер”³. Другими занимавшимися поставкой топлива на европейский рынок были Mercuria, как аффилированные с российским бизнесом GM&T (Gazprom Marketing & Trading), а также Gunvor и Litasco, входившие в “ЛУКОЙЛ”.

На добровольном рынке участвовали в торговле ЕСВ по результатам проектов ЗАО “Лесозавод-25” и ОАО “Архангельский ЦБК”, связанных со сжиганием древесных отходов для получения энергии на собственные нужды. Верифицировав проекты, предприятия продали более 800 тыс. ЕСВ на сумму 1,5 млн евро [18].

В реестре Gold Standard известен проект Группы Кроно (утилизация кородревесных отходов для выработки энергии на собственные нужды предприятия “Кроностар” в Костромской области) и лесоклиматический проект “Центра экологических инноваций”⁴.

На основании Федерального закона от 2 июня 2021 г. № 296-ФЗ “О сокращении выбросов парниковых газов” проекты по сокращению выбросов или увеличению поглощений ПГ, а также выпуск в обращение соответствующих углеродных единиц должны проходить в органах валидацию у Росаккредитации, или по валидации и верификации ПГ и далее регистрироваться в реестре углеродных единиц. По этой схеме согласно ФЗ-№ 34 06.03.2022 [19] прошёл регистрацию в реестре проект ООО “ДальЭнергоИнвест” по сокращению ПГ в ходе генерации электроэнергии на основе солнечной энергии на острове Итуруп, (Сахалинская область)⁵.

¹ Press Release: Momentum towards zero emissions accelerates alongside Climate Week / Data-Driven Lab. 2020 — URL: <http://datadrivenlab.org/featured/press-release-momentum-towards-zero-emissions-accelerates-alongside-climate-week/#comment-10197> (дата обращения 20.10.2023).

² Climate Action 100+ 2020 Progress Report // Climate Action 100+. 2020 — URL: <https://www.climateaction100.org/wp-content/uploads/2020/12/CA100-Progress-Report.pdf> (дата обращения 20.10.2023).

³ Уледова Н., Юлкин М. Россия и углеродный рынок. — URL: <https://climate-change.moscow/article/rossiya-i-uglerodnyy-rynok> (дата обращения 04.10.2023).

⁴ Gold Standard. — URL: <https://registry.goldstandard.org/projects> (дата обращения 04.10.2022).

⁵ Реестр углеродных единиц. — URL: <https://carbonreg.ru/ru/projects/2/> (дата обращения 04.10.2023).

За полугодовой период 01.01.2022–30.06.2022 гг. по результатам мониторинга подготовлен отчёт о сокращении выбросов CO₂ в объёме 96 т в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО 14064-2-2021 и с приказом Минэкономразвития РФ. № 248 от 11.05.2022 г. [20].

Первые биржевые сделки с углеродными единицами прошли в сентябре 2022 г. на Национальной товарной бирже (НТБ), входящей в Группу “Московская Биржа”, в режиме товарных аукционов по требованиям российского законодательства¹.

Несмотря на высокие издержки по оформлению сделки, интерес компаний к углеродному рынку растёт, чтобы выгодно реализовать климатический проект, продать и купить ЕСВ для компенсации своих выбросов или для уменьшения углеродного следа от поставляемой на рынки продукции.

При соблюдении международных стандартов достигнуто сокращение выбросов ПГ по углеродному проекту “ЗапСибНефтехим” из компании “Сибур” по переработке отходов период с 2017 по 2022 г. в размере 3 млн тCO₂-экв.²

В 2021 г. компанией “БерезкаГаз” реализована сертифицированная переработка попутного нефтяного газа с сокращением ПГ на 650 тыс. тCO₂-экв. и продажей ЕСВ через российскую сеть “Кофемания” и покупателю ЕС в рамках механизма UER³.

Как видно, разработчики указанных проектов ищут свои пути их реализации с выходом на мировые рынки. Для ускорения этого процесса следует активизировать начатую в стране декарбонизацию экономики, активнее привлекая из множества сфер производства и услуг малый и средний бизнес, предпринимателей и заинтересованных организаций в интересах снижения выбросов ПГ и постепенного перехода к нейтральности в текущем веке.

Краткая характеристика деклараций компаний представлена в приложении.

Исходя из предоставленной информации о компаниях, декларирующих свои цели по снижению углеродного следа и компенсации выбросов, можно сделать следующие выводы:

1) компании часто устанавливают конкретные сроки для достижения своих целей, таких как достижение карбоновой нейтральности или сокращение выбросов парниковых газов к определенному году. Согласно McKinsey, большинство компаний ставят краткосрочные цели, но многие делают разбивку целей по разным временным промежуткам. По оценкам McKinsey, компании, которые ставят цели на краткосрочную перспективу, с более высокой вероятностью смогут показать положительные результаты в долгосрочной перспективе⁴;

¹ См. URL: <https://www.moex.com/n51701/?nt=106>.

² См. URL: <https://www.sibur.ru/ru/press-center/news-and-press/sibur-uspeshno-proshel-mezhdunarodnyu-sertifikatsiyu-sokrashcheniya-vybrosov-parnikovyykh-gazov/>.

³ См. URL: <https://www.bigpowernews.ru/news/document106821.phtml>.

⁴ Banchik L. On target: How to succeed with carbon-reduction initiatives / L. Banchik, W. Rehm, G. Siccario // McKinsey. 2021. — URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy->

2) расширение использования возобновляемых источников энергии и разработка более энергоэффективных технологий являются общими фокусами в деятельности компаний, стремящихся к снижению углеродного следа;

3) компании обычно принимают ранжирование деклараций и целей по устойчивости в своих отчётах об устойчивом развитии, где они предоставляют более подробную информацию о своих стратегиях, мерах и результатах;

4) не все компании разработали планы, в которых чётко обозначено, за счёт каких инструментов они будут добиваться углеродной нейтральности.

Всё больше компаний понимают необходимость принятия ответственности за свои воздействия на окружающую среду и стремятся стать более устойчивыми в экологическом плане.

Вот несколько перспектив относительно развития таких компаний:

1. Большее внимание со стороны инвесторов и финансирующих организаций: инвесторы все больше оценивают экологическую устойчивость и уровень риска в отношении климатических факторов при решении о вложении средств. Финансирующие организации могут также устанавливать принципы и требования, связанные с устойчивым развитием, для предоставления финансовой поддержки.

2. Инновации в технологиях и продуктах: компании будут продолжать инвестировать в разработку и внедрение новых технологий, продуктов и услуг, которые помогут снизить углеродный след и улучшить экологическую эффективность. Например, электромобили, солнечные и ветровые энергии, энергоэффективные решения и т.д.

3. Регулирование и политическая поддержка: регулирующие органы и правительства все более активно вмешиваются в регулирование выбросов парниковых газов и устанавливают нормативы, стимулы и политическую поддержку для компаний, стремящихся снизить свой углеродный след. Это может помочь создать благоприятную среду для действий компаний в этой области.

Общая тенденция и перспективы указывают на то, что компании будут продолжать усиливать свои усилия по уменьшению углеродного следа и компенсации выбросов, двигаясь в сторону более устойчивого и экологически ответственного бизнеса.

Одной из сфер деятельности, которая вносит вклад в рост эмиссии парниковых газов, считается туризм [21]. В сфере туризма в России работает, в основном, средний и малый бизнес, который пока не попадает под обязательные требования учёта выбросов, сдачи отчётности. Однако нельзя не учитывать воздействие туризма на окружающую среду, различные экосистемы. И данные компании, а также сами туристы, могли бы стать участниками добровольного рынка углерода, обозначая свою социальную ответственность.

Для расчёта концентрации CO_2 от предполагаемых выбросов туризма на примере Приморского края были рассмотрены сферы деятельности, которые взаимодействуют с туристскими компаниями для реализации туристских продуктов. В первую очередь максимальные выбросы идут от транспортного сектора, доля которого составляет 54–75% в туризме¹. Ввиду того, что в Приморском крае отсутствуют статистические данные выбросов углерода от туристской индустрии, то данные отбирались по косвенным показателям сфер, взаимосвязанным с туризмом: транспорт, энергетика для поддержания инфраструктуры туризма, включая торговлю, питание, развлечение, которые также вносят вклад в загрязнение атмосферы².

Для проведения расчётов CO_2 были использованы “Методические указания по расчёту выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от установок малой производительности по термической переработке твёрдых бытовых отходов и промотходов” 2010 г. выпуска [22]. Выбор “Методических указаний...” обоснован тем, что они позволяют рассчитать выбросы по видам загрязняющих веществ от твёрдых бытовых отходов, в том числе и CO_2 . Для расчётов каждого вещества имеются отдельные разделы и формулы с коэффициентами, использование которых позволяет применять их без какого-либо оборудования. Используя формулы “Методических указаний по расчёту выбросов загрязняющих веществ в атмосферу...” и данные в них таблицы “Элементный состав, выход летучих продуктов и удельная теплота сгорания отдельных компонентов бытовых отходов”, а также сведения о твёрдых отходах в Приморском крае, рассчитаны объёмы выбросов CO_2 сферой туризма, условно принятой экспертами в размере 2% от общего объёма выбросов. За 2022 г. твёрдые коммунальные отходы, образовавшиеся в Приморском крае и отправленные на переработку и утилизацию, составили 129 тыс. т, из которых 2%, т.е. 2580 т — предполагаемые выбросы CO_2 от туристской сферы. С учётом числа туристов (990 тыс. чел.), посетивших Приморский край в 2022 г. и пребывающих здесь в течение восьмидневного тура, рассчитан “углеродный след” туриста ($2\,580\,000 : 990\,000 = 2,6$ кг). При годовой численности туристов в 3 млн чел. на срок восьми суток тура выбросы CO_2 составят 7,8 тыс. т. При рыночной стоимости 1 т CO_2 -экв., равной 5 долл. США, компенсационная выплата “углеродного следа” для туристской сферы края составила бы 39 тыс. долл. США, и за каждую путёвку турист может внести компенсационный экологический взнос в размере 500 руб. [23].

По мере увеличения туристского потока в России между регионами и въездного туризма количество выбросов CO_2 будет увеличиваться, что может усугубить ущерб, причинённый региону и повлиять на процессы климатических изменений. Однако туристические компании имеют возможность смягчить их проявление, принимая меры по

¹ European Climate foundation. — URL: <https://europeanclimate.org/> (дата обращения: 14.10.2023).

² Федеральное государственное унитарное предприятие. Информационное телеграфное агентство России. — URL: <https://tass.ru/spec/climate> (дата обращения: 06.10.2023).

сокращению накопления твёрдых отходов. Если туристские компании края будут дополнительно включать в стоимость тура экологический сбор на компенсацию “углеродного следа” и проводить эффективные организационные меры, выбросы CO₂ от туризма могут значительно сократиться.

Рекомендуется руководителям предприятий туристской индустрии:

- включить в стратегическую программу развития туристической деятельности экологическую составляющую — обязательное условие устойчивого инновационного развития;

- повысить уровень знаний и компетенций сотрудников турфирм в области экологического туризма и инновационного менеджмента сотрудников;

- использовать экологическую рекламу на сайтах турфирм с информацией о необходимости сокращения бытовых отходов;

- встроить онлайн-калькулятор “углеродного следа” на сайты бронирования и продажи авто-и авиабилетов пассажирам для внесения добровольного вклада денежных средств на инвестирование восстановления экопотенциала территорий;

- внедрять технологии, позволяющие экономно пользоваться энерго- и электроисточниками;

- организовывать постепенный переход автотранспорта, поддомственного туристским предприятиям, на электромобильный транспорт, сокращающий объёмы выбросов CO₂.

Рекомендуется регулятору (Агентству по туризму правительства Приморского края):

- заключать на условиях партнёрства соглашения с FSC-сертифицированными компаниями о пересчёте части выбросов CO₂ от туризма в квоты и их продажи на соседних международных углеродных рынках в качестве компенсации за “углеродный след” в странах-покупателях углеродных квот;

- инициировать в Законодательном собрании Приморского края законопроект о сборе за “углеродного следа” с участников внутреннего и въездного туризма в качестве компенсации за выбросы ПГ.

Заключение

Анализ развития добровольного рынка углерода в мире показал его существенный рост за последние шесть лет, что обосновано гибкостью механизма применительно к региональным особенностям, мотивам бизнеса и власти. Рассмотренная теоретическая рамка исследования — три столпа институциональной теории по Скотту, объясняет важность заполнения институциональных “пустот” не только на регулятивном уровне, но и на нормативном и когнитивном. Следовательно, на следующих этапах исследования стоит обратить особое внимание на междисциплинарный комплекс факторов, объясняющих поведение различных акторов о том, какие стимулы могут оказаться действенными и вовлечь их в ДРУ. Институциональный контекст в России

описывается в основном развитием регулятивного столпа, при этом скорость изменений и доработок норм значительно выросла, цели чётко обозначены, подходы методологически обоснованы. Использование естественных экспериментов (Сахалинский эксперимент, карбоновые полигоны и фермы) позволяет ожидать появления новых более точных и справедливых норм относительно эмитентов выбросов. Однако инфраструктура углеродного регулирования испытывает дефицит акторов, обеспечивающих методическую поддержку, сертификацию проектов, верификацию и валидацию, что в первую очередь объясняется дефицитом кадрового ресурса и компетенций. С точки зрения предпосылок и возможностей развития в России добровольного рынка углерода важной составляющей является нормативная рамка климатических проектов.

Сделана подборка компаний, декларирующих свои цели и инициативы по снижению выбросов и их компенсации, расчёт объёма и стоимости углеродного следа сферы туризма на примере Приморского края, предложена норма введения специального углеродного сбора для туристов в форме добровольного механизма (онлайн-калькулятора, встроенного на различные туристские интернет-ресурсы).

Результаты экспериментальных исследований установили возможность применение биоугля из различных сырьевых источников как основа для климатических проектов и создания собственных углеродных рынков в аграрном секторе РФ.

Список источников

1. Тюрина Е.А., Свиридов М.К., Нестерова О.В. [и др.]. Бизнес-модель применения биоугля сельхозпроизводителями с учётом концепции LCA (life cycle assessment) и углеродного следа // Известия ДВФУ. Экономика и управление. 2022. № 4. С. 106–120.
2. Бовсун М.А., Нестерова О.В., Семаль В.А. [и др.]. Влияние внесения биоугля на минеральный азот почвы, потоки N_2O и NH_3 из агротёмногумусовых подбелов // Вестник Томского гос. ун-та. Биология. 2023. № 62. С. 6–28. — DOI 10.17223/19988591/62/1.
3. Соколенко В.В., Дьяченко Ю.К., Тюрина Е.А. Углеродные рынки в мире: механизмы и трансформация концепций // Известия ДВФУ. Экономика и управление. 2018. № 4. С. 119–137.
4. Кэтлин McAfee. Зелёная экономика и углеродные рынки для сохранения и развития: критический взгляд Int Environ Agreements. — DOI 10.1007/s10784-015-9295-4.
5. McAfee K. The post- and future politics of green economy and REDD? In B. Stephan & R. Land (Eds.) // The Politics of Carbon Markets. 2014. (pp. 237–260). Routledge: Earthscan.
6. Белик А. Новые стандарты качества углеродных единиц от Voluntary Carbon Markets Integrity Initiative // Климатический вестник. 2023. № 13. С. 20–23. — URL: <https://www.gazprombank.ru/sustainability/vestnik/> (дата обращения 05.09.2023).
7. Mehta L. (Ed.). The limits to scarcity: Contesting the politics of allocation. — Washington, DC: Earthscan, 2010.

8. Luks F. Deconstructing economic interpretations of sustainable development: Limits, scarcity and abundance. In L. Mehta (Ed.) // *The limits to scarcity: Contesting the politics of allocation*. — Washington, DC: Earthscan, 2010. P. 93–108.
9. Буквич Р.М., Петрович Д.Р. Парниковый эффект и рыночные механизмы Киотского протокола // *Вестник НГИЭИ*. 2017. № 1 (68). С. 139–158.
10. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики / Пер. Д. Норт. — М.: Дело, 1997.
11. Широкова Г.В., Соколова Л.С. Формирование предпринимательской ориентации в российских фирмах малого и среднего бизнеса: роль институциональной среды // *Российский журнал менеджмента*. 2013. Т. 11. № 2. С. 25–50.
12. *Климатический вестник*. 2022. № 3 // Центр международных и сравнительных правовых исследований. Газпром. 2022.
13. Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021 г. № 3052-р.
14. На пути к глобальному углеродному рынку: объединение систем торговли выбросами // *International Carbon Action Partnership*. 2016. № 4.
15. Батаева Б.С., Щербаченко П.С. “Зелёная экономика”: международный опыт и российские перспективы // *Управление устойчивым бизнесом: монография*. — М.: ИД “Реальная экономика”, 2015. — С 153–175.
16. Sullivan S. Banking nature? The Spectacular Financialisation of Environmental Aonservation // *Antipode*. 2013. No. 45 (1). P. 198–217. DOI 10.1111/j.1467-8330.2012.00989.x.
17. Hepburn C. Carbon Trading: A Review of the Kyoto Mechanisms // *Annual Review of Environment and Resources*. 2007. Vol. 32. P. 375–393.
18. Юлкин М.А., Дьячков В.А., Самородов А.В. и др. Добровольные системы и стандарты снижения выбросов парниковых газов: монография. — М., Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2013. — 100 с.
19. Федеральный закон от 06.03.2022 “О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации”.
20. Приказ Минэкономразвития РФ от 11.05.2022 г. № 248 “Об утверждении критериев и порядка отнесения проектов, реализуемых юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями или физическими лицами, к климатическим проектам, формы и порядка представления отчёта о реализации климатического проекта”.
21. Heidi Rapp Nilsen, May-Britt Ellingsen. The power of environmental indifference. A critical discourse analysis of a collaboration of tourism firms // *Ecological Economics*. 2015. Vol. 109. P. 26–33. — DOI 10.1016/j.ecolecon.2014.10.014.
22. Аكوпова Г.С., Атаманов Б.А., Бородина Я.В. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от установок малой производительности по термической переработке твёрдых бытовых отходов и промотходов. — М.: ВНИИ газ. и техн., 2010. — 56 с.
23. Соколенко В.В., Дьяченко Ю.К., Сащенко А.Ю. Инновационный менеджмент устойчивого туризма в регионах (на примере Приморского края) // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2023. № 12. С. 339–347.

Компании, декларирующие снижение, предотвращение выбросов, компенсацию выбросов III*

Приложение

Компания	Основной вид деятельности	Характеристика цели	Ссылка
1. Climate Action 100+	Инициатива, в которую входит 160 компаний, принимающие на себя обязательства по сокращению углеродных выбросов	–	https://www.climateaction100.org/wp-content/uploads/2020/12/CA100-Progress-Report.pdf
2. Татнефть	Нефть	Корпоративная стратегия 2030 интегрирует цели по обеспечению промышленной безопасности и экологической эффективности, в том числе в области климатических аспектов и выбросов парниковых газов, по всей цепочке бизнес-процессов Группы “Татнефть”. Система учёта и отчётности по выбросам парниковых газов в Группе “Татнефть” соответствует стандарту и рекомендациям Greenhouse Gas Protocol (GHGProtocol), ISO 14064 и нацелена на обеспечение раскрытия информации в отношении климатических аспектов в соответствии с рекомендациями Task Force On Climate-Related Financial Disclosures (TCFD)	https://tatcenter.ru/affiliate/tatneft-podtverzhdaet-stremlenie-k-uglerodnoj-nejtralnosti/ ; https://www.tatneft.ru/sustainable_development/esg-indicators ; https://www.tatneft.ru/sustainable_development/esg-indicators
3. En+ Group	Алюминий и электроэнергия	Нулевой баланс выбросов парниковых газов (ПГ) к 2050 г. и сокращение минимум на 35% выбросов ПГ к 2030 г. (в сравнении базовым уровнем выбросов Группы в 2018 г.). Перевод заводов на технологии обожжённого и инертного анода. Переход от углеродоемких ископаемых видов топлива к	https://netzero.ru/ru/

Компания	Основной вид деятельности	Характеристика цели	Ссылка
		сжиженному природному газу (СПГ), природному газу и “зелёному” водороду или использование возобновляемой энергии при нагревании	
4. X5 Group	Продовольственные ма-газины	Цели до 2030 г.: снижение выбросов парниковых га-зов на 30% через повышение энергоэффективности, снижение коэффициента образования отходов на 30%, использование 30% возобновляемой и низко-углеродной энергии в собственных операционных процессах	https://esg.x5.ru/ru/ ; https://esg.x5.ru/media/files/X5_ESG_Strat egy_2025_RUS_gKjczhp.pdf
5. Аэрофлот	Авиаперевозки	Сокращение потребления энергоносителей; сниже-ние массы выбросов загрязняющих веществ в атмо-сферный воздух при осуществлении полётов и при наземном обслуживании воздушных судов; сниже-ние загрязнения окружающей среды вследствие об-разования и размещения отходов. “Аэрофлот” ведёт учёт и раскрывает данные о выбросах парниковых газов (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ)) в соответствии с между-народными и национальными требованиями (CORSA EU ETS, UK ETS, ISO 14064-1:2018 и т.д.) в целях предоставления полной и объективной ин-формации заинтересованным сторонам	https://ir.aeroflot.ru/fileadmin/user_upload/f iles/rus/reports/socreport/AEROFLOT_CS R_22_RUS-upd.pdf
6. S7	Авиаперевозки	Сокращение выбросов CO ₂ . Сокращение потребе-ния воды. Сокращение использования одноразового пластика. Сокращение отходов. Сокращение ис-пользования энергоресурсов	https://www.s7.ru/ru/about/sustainability/im g/s7-ESG_2022.pdf?v2

Компания	Основной вид деятельности	Характеристика цели	Ссылка
7. Роснефть	Нефтегаз	К 2050 г. достичь чистой углеродной нейтральности по выбросам Областей охвата 1 и 2. К 2025 г. — сокращение абсолютных выбросов парниковых газов на 5%; к 2030 г. — снижение выбросов метана до значения менее 0,2%, к 2035 г. — сокращение абсолютных выбросов парниковых газов более чем на 25% от 2020 г.	https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/Rosneft_CSR2022_RUS.pdf ; https://www.rosneft.ru/Investors/ESG/
8. Лукойл	Нефтегаз	Сокращение выбросов ПГ до 2030 г. Планируется сократить контролируемые выбросы на 20% (Охват 1 + Охват 2) относительно уровня 2017 г.	https://lukoil.ru/Sustainability
9. НЛМК	Металлургия	—	

Компания	Основной вид деятельности	Характеристика цели	Ссылка
			D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B0.
10. Новатэк	Природный газ	Снижение удельного выброса метана в сегментах добычи, переработки и СПГ на 4%, т/млн бнэ. Снижение удельного выброса загрязняющих веществ на 20%, т/тыс. бнэ. Снижение удельных выбросов парниковых газов в сегменте добычи на 6%, т CO ₂ -экв./тыс. бнэ. Снижение удельных выбросов парниковых газов при производстве СПГ на 5%, т CO ₂ -экв./т СПГ. Увеличение уровня рационального использования ПНГ до 99%. Увеличение доли отходов, направленных на утилизацию и обезвреживание, до 90%	https://www.novatek.ru/ru/esg/strategy/targets/
11. Сибур	Нефтегазохимическая	Снизить удельный показатель выбросов парниковых газов на 5% в сегменте газопереработки на 1 т произведённой продукции. Обеспечение углеродной нейтральности как минимум одного предприятия, в том числе за счёт комплекса мер, направленных на повышение энергоэффективности процессов и увеличения доли ВИЭ в энергобалансе, применения технологий улавливания, утилизации и хранения CO ₂ , реализации проектов секвестрации	https://www.sibur.ru/upload/sustainability/Strategy_Sibur_2025.pdf
12. АЦБК	Лесохимическая промышленность	Сокращение абсолютных выбросов ПГ на 55% по сравнению с базовым 1990 г. до 1,4 млн тCO ₂ -экв. при ожидаемой варке 1 млн т в год. Одновременно установление, верификация и утверждение в	https://www.appm.ru/corporate-responsibility/environment/

Компания	Основной вид деятельности	Характеристика цели	Ссылка
		соответствующем инициативном органе (SBTi) научно обоснованной цели по снижению удельных выбросов ПГ на единицу продукции, отвечающей целям и задачам Парижского соглашения в части смягчения климатических изменений. А также снижение прочих косвенных выбросов ПГ на 20% по сравнению с 2015 г. до 370 тыс. тСО ₂ -экв. год	
13. Газпром	Энергетика	Снижение выбросов ПГ при транспортировке природного газа, тСО ₂ -экв. /млрд м ³ •км. Снижение выбросов оксидов азота в атмосферный воздух при транспортировке природного газа, т/ млн м ³	https://www.gazprom.ru/sustainability/envir/omental-protection/
14. Сбербанк	Финансовые услуги	Сокращению выбросов парниковых газов до 2023 г. на 5% по сравнению с 2019 г. по охвату 1 и на 15% по сравнению с 2019 г. по охвату 2	https://www.sber-bank.by/page/esg
15. РусГидро	Энергетика	Сокращения эмиссии СО ₂ на 9% до 2035 г.; внедрение энергосервисной модели реализации проектов модернизации локальной генерации с применением ВИЭ и систем накопления энергии	https://rushydro.ru/sustainable_development/aims/priority-v-oblasti-ustoichivogo-razvitiya/
16. Северсталь	Металлургия	Снижение парниковых газов на 10% по сравнению к 2030 г.	https://vmeste.severstal.com/sustainability/
17. РЖД	Ж/д перевозки	–	https://company.rzd.ru/ru/9349/page/105104?id=2008#:~:text=%D0%A3%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%BC%20%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B9%D1%8

Компания	Основной вид деятельности	Характеристика цели	Ссылка
			1%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D0%A4%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%BE%D1%82,70%25%20%D0%BE%D1%82%D0%BC%D0%B0%201990%20%D0%B3.
18. Норникель	Металлургия	Снижение абсолютного уровня выбросов SO ₂ в Норильском промышленном регионе по итогам запуска проекта на Надеждинском металлургическом заводе на 45%. Снижение абсолютного уровня выбросов SO ₂ в Норильском промышленном регионе по итогам запуска проекта на Медном заводе на 90%	
19. Яндекс	Информационные технологии	Оценивать углеродный след собственной инфраструктуры и сервисов и искать решения для его минимизации. Внедрять энергоэффективные решения с учётом возможностей оптимизации затрат и снижения экологического воздействия	https://sustainability.yandex.ru/agenda
20. Росатом			
21. Русагро	Сельское хозяйство		https://ar2021.rusagroup.ru/ru/esg/environmental-factors
22. Группа “Черкизово”			
23. Агроинвест			
24. Дамато			

* Данная таблица является исследовательским инструментом, ведётся в облачном файле и постоянно пополняется новыми примерами.

Сведения об авторах / About authors

Дьяченко Юлия Константиновна, кандидат экономических наук, доцент, доцент Департамента социально-экономических исследований и регионального развития, Школа экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690922 Россия, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус G. E-mail: dyachenko.yuk@dvfu.ru.

Yulia K. Dyachenko, PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Social & Economic Research and Regional Development, the School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, 690620, Russia. E-mail: dyachenko.yuk@dvfu.ru.

Литвинова Алина Викторовна, аспирант Школы экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690620 Россия, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус G. ORCID: 0000-0002-6216-0697. E-mail: litvinova.avi@dvfu.ru.

Alina V. Litvinova, Post-graduate Student of the School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, 690620, Russia. ORCID: 0000-0002-6216-0697. E-mail: litvinova.avi@dvfu.ru.

Нестерова Ольга Владимировна, канд. биол. наук, доцент кафедры почвоведения, Институт Мирового океана, Дальневосточный федеральный университет. 690922 Россия, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, каб. L782. ORCID: 0000-0002-3463-0962. E-mail: nesterova.ov@dvfu.ru.

Olga V. Nesterova, PhD in Biology, Associate Professor, the Department of Soil Science, the Institute of the World Ocean, Far Eastern Federal University. Office 782, Building L, FEFU campus, Vladivostok, 690922, Russia. ORCID: 0000-0002-3463-0962. E-mail: nesterova.ov@dvfu.ru.

Соколенко Валентина Васильевна, доктор экономических наук, профессор, профессор Департамента прикладной экономики Школы экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690922 Россия, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус G. E-mail: sokolenko.vv@dvfu.ru.

Valentina V. Sokolenko, Doctor in Economics, Professor, Professor of the Department of Applied Economics of the School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, 690620, Russia. E-mail: sokolenko.vv@dvfu.ru.

Тюрина Елена Александровна, канд. экон. наук, доцент, доцент Департамента социально-экономических исследований и регионального развития, Школа экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690922 Россия, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус G, каб. G612. ORCID: 0000-0002-6216-0697. E-mail: tyurina.ea@dvfu.ru.

Elena A. Tyurina, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Social & Economic Research and Regional Development, the School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Office 612, Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, 690620, Russia. ORCID: 0000-0002-6216-0697. E-mail: tyurina.ea@dvfu.ru.

Уровень убийств в регионах Российской Федерации: локальная проблема или “заразное явление”¹

Артур Нагапетян, Дмитрий Субботовский

Дальневосточный федеральный университет,
г. Владивосток, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:

10.04.2024

Принята

к опубликованию:

06.12.2024

УДК 330.4

JEL C51, C55

Ключевые слова:

коэффициент смертности, убийства, преступность, пространственная регрессия, модели с фиксированными эффектами, управление на основе данных.

Keywords:

mortality rate, homicide, criminality, spatial regression, fixed effects models, data-driven management.

Аннотация

В статье исследуется влияние различных социально-экономических факторов на уровень убийств в регионах Российской Федерации с учётом пространственной зависимости. Авторы используют данные Росстата за 2015–2020 гг. и применяют модели *pooled*, *SAR*, *SAR_FE*, *SEM_FE*. Обнаружено, что уровень убийств в регионе зависит не только от внутрирегиональных факторов, таких как бедность, образование, безработица, загрязнение воздуха, но и от факторов соседних регионов. Оценённая сила пространственной связи составляет 0,448, что означает — значение зависимой переменной в одном регионе увеличивается на 0,448 случаев на 1000 чел. при увеличении среднего значения зависимой переменной в соседних регионах на одну единицу. На основе результатов исследования авторы предлагают рекомендации для разработки эффективных стратегий борьбы с насильственной преступностью в регионах России.

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2024-3/1239>.

Ссылка для цитирования. Нагапетян А.Р., Субботовский Д.А. Уровень убийств в регионах Российской Федерации: локальная проблема или “заразное явление” // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2024. № 3 (111). С. 106–121. — DOI 10.24866/2311-2271/2024-3/1239.

¹ Статья подготовлена при поддержке проекта “Пространственно-авторегрессионный анализ показателей заболеваемости по направлениям заболеваний в регионах РФ” в рамках реализации договора пожертвования денежных средств от 19.05.2022 №Д-156-22 Фонда целевого капитала ДВФУ на финансирование проектов-победителей открытого конкурса поддержки исследовательских и прикладных проектов на период с 07.02.2022 по 31.12.2024 Школы экономики и менеджмента ДВФУ из дохода от доверительного управления целевым капиталом “Стратегические проекты ДВФУ” (целевое назначение пожертвования ПАО СБЕР) на развитие ШЭМ.

Homicide Rates in the Regions of the Russian Federation: Local Problem or “Contagious Phenomenon”

Artur R. Nagapetyan, Dmitry A. Subbotovsky

Abstract

The article addresses the problem of modeling the number of murders per 1000 population in the regions of the Russian Federation taking into account the spatial dependence between the regions. The authors conduct a comprehensive analysis of various socio-economic factors affecting the level of murders using modern methods of spatial econometrics. The main result of the study is the identification of a significant spatial spillover between the regions, which can be explained by the direct influence of the dynamics of crime indicators in neighboring regions on the considered region. The authors also identify factors that have a positive or negative impact on the number of murders, such as unemployment, poverty, education, air pollution, etc. Based on the obtained results, the authors offer practical recommendations for developing effective strategies to combat violent crime in the regions of Russia. The article is of interest to specialists in the fields of econometrics, criminology, sociology and public safety management.

Введение

Убийство является одним из самых тяжких и распространённых видов преступлений, которые нарушают право человека на жизнь и подрывают основы гражданского общества. По данным Управления ООН по наркотикам и преступности¹, в 2020 г. в мире было совершено около 400 тыс. убийств, что составляет 5,2 случая на 100 тыс. населения. Россия занимает одно из первых мест в мире по уровню убийств, достигая 6,2 случая на 100 тыс. населения в 2020 г. Однако число убийств не является просто результатом наказания и регулирования, а также мер по борьбе с преступностью. Оно также отражает социально-экономическое положение и уровень неравенства в обществе. Исследования [1–3] показывают, что убийства часто связаны с такими факторами, как бедность, безработица, низкий уровень образования, алкоголизм, наркомания. Поэтому изучение причин и факторов, влияющих на число убийств в регионах РФ, является актуальной и значимой задачей для науки и практики, которая требует комплексного и системного подхода.

Анализ контекста исследования

Одним из важных аспектов анализа преступности является её пространственное измерение, т.е. распределение преступности по территории и взаимосвязь между различными регионами. Пространственный подход позволяет учитывать не только внутренние характеристики каждого региона, но и влияние соседних регионов, которые могут

¹ Управление ООН по наркотикам и преступности. Глобальное исследование убийств. — URL: <https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/global-study-on-homicide.html>.

оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие на уровень преступности. Например, соседние регионы могут служить источником или приёмником потока преступников, жертв или оружия; они могут конкурировать или сотрудничать в области правопорядка и безопасности; они могут демонстрировать различные модели поведения и социальные нормы, которые могут распространяться или сдерживаться границами регионов.

Согласно подходам к анализу в пространственной эконометрике [4], пространственная зависимость между регионами может быть вызвана двумя основными механизмами: пространственным сглаживанием (spatial smoothing) и пространственным переливанием (spatial spillover). Пространственное сглаживание означает, что значение переменной в регионе стремится к среднему значению по всем регионам — наблюдается уменьшение разброса значений переменной между регионами. Пространственное переливание означает, что значение переменной в регионе зависит от значений переменной в соседних регионах — наблюдается взаимное влияние регионов друг на друга. Эти механизмы могут быть объяснены различными факторами, такими как миграция, торговля, диффузия информации и технологий, социальные взаимодействия.

В России пространственный анализ преступности имеет особую значимость, так как страна характеризуется большой территориальной неоднородностью по различным показателям. Например, в 2020 г. уровень убийств на 100 тыс. населения в Москве составил менее 1,5 случаев¹, в то время как в Забайкальском крае больше 18. Россия состоит из 89 субъектов Федерации, которые имеют разный статус, размер, население, природные условия, экономическое развитие, культурную и этническую составляющую. Эти различия отражаются на уровне и структуре преступности в регионах. Так в РФ наблюдаются значительные различия по динамике показателя: за 2015–2019 гг. среднегодовой темп снижения числа убийств по России составил -5%, при этом в некоторых регионах наблюдался рост показателя (например, в Чукотском автономном округе +3,9%, в Калмыкии +2,4%), а в других — более значительное снижение (например, в Камчатском крае -7,7%, Чеченской республике -7,5%) [5].

В данном исследовании мы стремимся определить существует ли пространственная взаимосвязь между показателями количества убийств в соседних РФ и каков соответствующий механизм её возникновения. Так потенциальное обнаружение соответствующей связи, например, на основе Spatial autoregression model (SAR) может быть объяснено как наличием причинно-следственной связи, характеризующей изменение величины рассматриваемого показателя в конкретном регионе в случае роста среднего уровня аналогичных показателей в соседних регионах, так и влиянием ненаблюдаемых факторов, изме-

¹ Росстат. Естественное движение населения Российской Федерации в 2020–2022 году. — URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13269>.

няющихся во времени и обладающих свойством кластеризации в пространстве. Например, трудноизмеримые показатели, характеризующие культурные особенности, отражающие отношение к жизни человека, могут иметь существенное влияние на показатели убийств на конкретных территориях, с одной стороны, и иметь пространственную взаимосвязь, т.е. влиять на соответствующие культурные особенности соседних территорий, с другой стороны. В качестве третьего объяснения можно рассмотреть возможное влияние конкретных характеристик соседних территорий, которые сами по себе не кластеризуются в пространстве, но способны влиять на уровень соответствующей преступности не только на своей территории, но и на соседей. Например, уровень пьянства или наличие определённых видов специализированных учреждений и их характеристики, могут влиять на уровень криминальной обстановки не только в рассматриваемом регионе, но и в соседних регионах. Для выявления данного типа взаимосвязей используется Spatial Durbin model (SDM).

Таким образом, мы намерены сделать вклад в дискуссию о причинах и факторах, влияющих на показатель уровня убийств на примере регионов России, с учётом пространственного контекста.

Структура работы

В разделе “Введение” представлена актуальность работы, исследовательская проблема и вопрос. В разделе “Обзор литературы” представлен обзор отобранной литературы в рамках нашего исследовательского вопроса. В разделе “Данные и методы” описаны данные и продемонстрирована структура применяемых в работе моделей. В разделе “Результаты” приведено описание коэффициентов, полученных в ходе эконометрического моделирования. В разделе “Обсуждение” полученные результаты сравниваются с существующими в литературе, приводятся ограничения исследования. В разделе “Заключение” подводятся итоги исследования, оценивается его теоретическая и практическая значимость.

Анализ литературы

Пространственная корреляция

Преступность в России имеет ярко выраженный региональный характер, что требует учёта пространственных факторов при её изучении. В мировой научной литературе существует множество исследований, посвящённых пространственному анализу преступности, в которых используются различные методы и модели. Например, Alireza Mohammadi et al исследовали влияние факторов окружающей среды и социально-экономического статуса на уровень убийств в районах Торонто. Авторы используют пространственный анализ с помощью географической информационной системы (ГИС) и множественной линейной регрессии. Они пришли к выводам, что убийства чаще происходят в районах с низким доходом, высокой плотностью населения, низким уровнем образования и высокой долей иммигрантов. Они так-

же обнаруживают, что убийства имеют пространственную автокорреляцию, т.е. склонны кластеризоваться в определённых местах [6].

Aparecida da Silva Lizzi et al анализируют различия в уровне убийств чернокожих людей в Бразилии по регионам. Авторы используют обобщённые аддитивные модели регрессии с геопространственным компонентом (GAMs-G). Они находят, что убийства чернокожих людей зависят от региональных особенностей, таких как социальная неравенство, расовая дискриминация, наличие организованной преступности и политический контекст. Также обнаруживается, что убийства чернокожих людей имеют нелинейную связь с факторами, такими как доход, безработица и образование [7].

В статье *The Spatial and Social Patterning of Property and Violent Crime in Toronto* изучается пространственное распределение и социальная структура имущественных и насильственных преступлений в районах Торонто. Авторы используют пространственно-количественный подход, который сочетает в себе методы ГИС, статистического анализа и социальной теории. Lu Wang et al находят, что имущественные и насильственные преступления имеют разные пространственные паттерны и социальные детерминанты. Кроме того, имущественные и насильственные преступления взаимосвязаны друг с другом и с другими видами антиобщественного поведения [8].

Однако для России такие исследования пока недостаточно развиты и представляют большой научный интерес. В отечественной литературе можно найти лишь несколько работ [9–11], посвящённых пространственному анализу преступности в России. Все три статьи используют разные методы и данные для анализа преступности в России, поэтому их результаты не всегда совпадают и сравнимы. Например, в статье “Статистический анализ преступности в России: пространственные и временные эффекты” [11], автор использует панельные данные за 2000–2014 гг. по 83 регионам России и учитывает пространственную зависимость между регионами с помощью пространственных лагов и ошибок. В статье [9] Ксения Юрьевна Сикач рассматривает картографические методы анализа преступности, которые позволяют визуализировать распределение преступности по территории и выявлять географические закономерности. В статье [10] Смирнов и Мулендеева проводят комплексный анализ российской преступности и судимости, применяют кластерный и нейросетевой анализ к данным за 2015–2017 гг. по 85 регионам России и определяют группы регионов с похожими характеристиками преступности и судимости.

Таким образом, существующие исследования по пространственному анализу преступности в России показывают, что учёт пространственных факторов является необходимым для более точного и полного понимания детерминант и динамики преступности в регионах. Однако эти исследования имеют ряд ограничений, таких как небольшой временной период анализа, не полный набор объясняющих переменных, использование одной или нескольких моделей пространственной регрессии без сравнения их результатов и проверки их адекватности.

Кроме того, большинство исследований фокусируются на общем уровне преступности или на отдельных видах преступлений, таких как коррупция, а не на конкретном виде насильственной преступности, таком как убийства. Убийства являются одним из самых тяжких и распространённых видов преступлений, которые имеют серьёзные социальные и экономические последствия для общества. Поэтому изучение факторов, влияющих на число убийств в регионах России, представляет большой научный и практический интерес.

Однако до настоящего времени не было проведено комплексного и системного исследования по этой теме с использованием современных методов пространственной эконометрики. Это создаёт пробел в научном знании и потребность в новом подходе к моделированию числа убийств в регионах РФ с учётом пространственной зависимости между регионами. Также это позволяет выдвинуть гипотезу о зависимости числа убийств в регионе от значений показателей соседних регионов и значимости пространственного фактора в модели.

Факторный анализ

Уровень убийств значительно различается в зависимости от страны, региона и периода времени и находится под влиянием сложного взаимодействия социальных, экономических, демографических, культурных и экологических факторов. В данной статье проводится обзор публикаций о факторах, определяющих уровень убийств, уделяя внимание следующим факторам: коэффициент демографической нагрузки, безработица, доступность алкоголя, половозрастные факторы, бедность, легализация аборт, загрязнение воздуха и загрязнение окружающей среды, урбанизация, брак и образование.

Влияние демографических факторов на уровень убийств. Некоторые исследования показывают, что существует связь между возрастными группами населения и преступностью. Например, в работе [12] авторы анализируют данные по 50 штатам США за 1960–1985 гг. и обнаруживают, что увеличение доли молодёжи (15–24 лет) в общей численности населения приводит к росту уровня убийств, а также других видов насильственной преступности. В то же время, в статье [13] Matthew Thomas Clement et al исследуют данные по 156 странам за 1995–2012 гг. и приходят к выводу, что доля молодёжи в населении не имеет значимого эффекта на уровень убийств. Таким образом, влияние демографических факторов на уровень убийств может зависеть от контекста и способа измерения.

Влияние экономических факторов на уровень убийств. Экономические факторы, такие как бедность, безработица, неравенство доходов, часто рассматриваются как потенциальные причины преступности. Например, Cezary A. Kapuscinski et al анализируют данные по 58 странам за 1950–1990 гг. и находят, что безработица имеет положительный эффект на уровень убийств [1]. В статье Is poverty the mother of crime? используют данные по 31 провинции Китая за 2004–2017 гг. и показывают, что бедность имеет отрицательный эффект на уровень

убийств [3]. В то же время в Lance E. Hannon анализирует данные по 77 округам США за 1990–2000 гг. и обнаруживает, что чем выше доля жителей, живущих в крайней бедности, тем выше уровень убийств [14]. Таким образом, влияние экономических факторов на уровень убийств может быть неоднозначным и зависеть от специфики региона и времени.

Влияние социальных факторов на уровень убийств. Социальные факторы, такие как семья, образование, здоровье, также могут оказывать влияние на преступность. Например, в статье [15] Sampson and Laub авторы анализируют данные по 500 мужчинам из США за 1945–1993 гг. и доказывают, что брак имеет сильный предотвратительный эффект на преступность, в том числе на убийства. В работе Does marriage explain murders in a society? [16] автор анализирует данные по 192 странам за 2008–2010 гг. и находит, что брак имеет отрицательный эффект на уровень убийств, а развод имеет положительный эффект. Х.Н. Набиева анализирует данные по 189 странам за 2010–2015 гг. и показывает, что уровень образования имеет отрицательный эффект на уровень убийств [17]. Таким образом, влияние социальных факторов на уровень убийств может быть существенным и зависеть от качества и характера социальных связей.

Влияние окружающей среды на уровень убийств. Окружающая среда, такая как городская или сельская местность, загрязнение воздуха, распространение инфекционных болезней, также может влиять на преступность. Например, в работе Why is crime higher in cities than in the countryside? [18] авторы рассматривают разные теории, объясняющие, почему преступность выше в городах, чем в сельской местности. Указываются такие факторы, как анонимность, неравенство, конкуренция за ресурсы, доступность жертв. Malvina Bondy et al анализируют данные по 1,8 млн преступлений в Лондоне за 2010–2013 гг. и обнаруживают, что загрязнение воздуха имеет положительный эффект на уровень убийств [19]. Ещё одним фактором, представленным в литературе, выступают инфекционные заболевания, Shriria I., Wisman анализируют данные по 168 странам за 2004–2008 гг. и находят, что распространение инфекционных болезней имеет положительный эффект на уровень убийств [20]. Таким образом, влияние окружающей среды на уровень убийств может быть значительным и зависеть от условий жизни и здоровья населения.

Влияние аборт на убийства. John J. Donohue and Steven Levitt утверждают, что легализация абортов в США в 1973 г. привела к снижению уровня преступности в 1990-х годах, в том числе уровня убийств [21]. Их логика состоит в том, что аборты позволили избежать рождения нежелательных детей, которые имели бы высокий риск стать преступниками в будущем. Авторы используют разные методы и данные для проверки своей гипотезы и получают согласующиеся результаты.

Влияние гендерных особенностей на склонность к совершению убийств. Gauthier and Bankston исследуют связь между гендерным ра-

венством и соотношением полов среди жертв и исполнителей семейных или интимных убийств в США и Канаде. Результаты их исследования показывают, что чем выше уровень гендерного равенства в обществе, тем ниже уровень таких убийств. Однако они также обнаруживают, что при высоком уровне гендерного равенства женщины чаще становятся исполнителями таких убийств, чем при низком уровне. Авторы объясняют это тем, что гендерное равенство даёт женщинам больше возможностей и ресурсов для защиты от насилия или для выхода из конфликтных отношений, но также повышает вероятность того, что женщины будут использовать насилие как средство самозащиты или мести [22].

В результате обзора литературы принято решение о использовании моделей пространственной авторегрессии для учёта влияния соседних регионов. Также были отобраны значимые факторы для включения в модели: аборт, потребление алкоголя, доля городского населения, коэффициент демографической нагрузки, уровень образованности, реальные доходы на душу населения, соотношение мужчин и женщин, бедность, безработица. Кроме того, часть переменных будет рассмотрена в качестве контрольных для оценки качества используемых методов: общий коэффициент разводимости, заболеваемость, брачность, загрязнение воздуха.

Данные и модели

В работе используются данные Федеральной службы государственной статистики РФ [23]. С учётом наличия и достоверности необходимых данных, а также частичным сглаживанием влияния “пропущенных переменных” из-за применения эконометрических методов пространственно-регрессионного анализа были отобраны некоторые переменные, влияние которых на соответствующую моделируемую переменную будет исследоваться в работе. Информация приведена на основе обзора литературы (табл. 1).

Для проверки сформированных ранее гипотез будут использованы некоторые модели, в том числе и линейная регрессионная модель на основе пространственной выборки (pooled regression) (1), модели панельных данных с фиксированными (2), модели с пространственно-авторегрессионными эффектами демонстрирующими зависимость между моделируемыми переменными — Spatial autoregression model (SAR) (3) и более продвинутой модели, учитывающей не только зависимость между моделируемыми переменными, но и влияние а рассматриваемую переменную всех остальных характеристик соседних территорий Spatial Durbin model (SDM) между остатками (4).

$$\begin{aligned} criminal_{murder}_{p_i} = & \beta_0 + \beta_1 * abort_i + \beta_2 * alc_i + \beta_3 * city_i + \\ & + \beta_4 * demo_i + \beta_5 * divorce_i + \beta_6 * educ_{high_i} + \beta_7 * ill_i + \\ & + \beta_8 * inc_{real_i} + \beta_9 * marriage_i + \beta_{10} * pollut_{air_i} + \beta_{11} * poor_i + \\ & + \beta_{12} * sex_i + \beta_{13} * unempl_i + \varepsilon_i, \end{aligned} \quad (1)$$

где β_i — коэффициенты регрессии, информация о переменных приведена в табл. 2.

Таблица 1

**Исследуемые переменные, оказывающие влияние
на моделируемую переменную**

№	Обозначение	Фактор	Способ расчёта
1	criminal_murder_p	Количество убийств	Количество предварительно расследованных преступлений в отчётном периоде на душу населения, на 1000 чел.
2	ill	Заболеваемость	Заболеваемость на 1000 чел. населения (все болезни)
	abort	Аборты	Прерывание беременности на 1000 женщин 15–49 лет
3	vodkat	Потребление алкоголя	Потребление алкоголя, декалитров/чел
4	city	Доля городского населения	Удельный вес городского населения в общей численности населения, %
5	demo	Коэффициент демографической нагрузки	Сколько лиц нетрудоспособных возрастов приходится на 1000 чел. трудоспособного возраста
6	divorce	Общий коэффициент разводимости	Общий коэффициент разводимости
7	educ_high	Уровень образованности	Оценка доли населения с высшим образованием в регионе
8	inc_real	Реальные доходы на душу населения	Номинальные доходы разделены на стоимость величины прожиточного минимума на территории
9	poor	Бедность	Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, % от общей численности населения субъекта
12	sex	Соотношение мужчин и женщин	На 1000 мужчин приходится женщин
13	unempl	Безработица	Уровень безработицы (по данным выборочных обследований рабочей силы, %)
14	gdp_p	ВВП на душу населения	Валовой внутренний продукт на душу населения, 1000 руб.

Источник: составлено авторами.

$$\begin{aligned} criminal_{murder_{p_{it}}} = & \alpha_i + \beta_1 * abort_{it} + \beta_2 * alc_{it} + \beta_3 * city_{it} + \\ & + \beta_4 * demo_{it} + \beta_5 * divorce_{it} + \beta_6 * educ_{high_{it}} + \beta_7 * ill_{it} + \\ & + \beta_8 * inc_{real_{it}} + \beta_9 * marriage_{it} + \beta_{10} * pollut_{air_{it}} + \beta_{11} * poor_{it} + \\ & + \beta_{12} * sex_{it} + \beta_{13} * unempl_{it} + \varepsilon_{it}, \end{aligned} \quad (2)$$

где α_i — выражает индивидуальный эффект объекта i , не зависящий от времени t , при этом регрессоры не содержат константы.

$$\begin{aligned} criminal_{murder_{p_{it}}} = & \alpha_i + \rho * W * criminal_{murder_{p_{it}}} + \\ & + \beta_1 * abort_{it} + \beta_2 * alc_{it} + \beta_3 * city_{it} + \beta_4 * demo_{it} + \\ & + \beta_5 * divorce_{it} + \beta_6 * educ_{high_{it}} + \beta_7 * ill_{it} + \beta_8 * inc_{real_{it}} + \\ & + \beta_9 * marriage_{it} + \beta_{10} * pollut_{air_{it}} + \beta_{11} * poor_{it} + \beta_{12} * sex_{it} + \\ & + \beta_{13} * unempl_{it} + \varepsilon_{it}, \end{aligned} \quad (3)$$

где W — матрица, характеризующая пространственную компоненту в модели, ρ — коэффициент, отражающий наличие пространственных эффектов между моделируемыми переменными.

$$\begin{aligned} criminal_{murder_{p_{it}}} = & \alpha_i + \rho * W * criminal_{murder_{p_{it}}} + \\ & + \beta_1 * abort_{it} + \beta_2 * alc_{it} + \beta_3 * city_{it} + \beta_4 * demo_{it} + \\ & + \beta_5 * divorce_{it} + \beta_6 * educ_{high_{it}} + \beta_7 * ill_{it} + \beta_8 * inc_{real_{it}} + \\ & + \beta_9 * marriage_{it} + \beta_{10} * pollut_{air_{it}} + \beta_{11} * poor_{it} + \beta_{12} * sex_{it} + \\ & + \beta_{13} * unempl_{it} + \beta_{14} * W * abort_{it} + \beta_{15} * W * alc_{it} + \\ & + \beta_{16} * W * city_{it} + \beta_{17} * W * demo_{it} + \beta_{18} * W * divorce_{it} + \\ & + \beta_{19} * W * educ_{high_{it}} + \beta_{20} * W * ill_{it} + \beta_{21} * W * inc_{real_{it}} + \\ & + \beta_{22} * W * marriage_{it} + \beta_{23} * W * pollut_{air_{it}} + \beta_{24} * W * poor_{it} + \\ & + \beta_{25} * W * sex_{it} + W * \beta_{26} * unempl_{it} + \varepsilon_{it}, \end{aligned} \quad (4)$$

где λ — коэффициент, отражающий наличие пространственных эффектов между остатками, ε_{it} — случайная ошибка.

Результаты оценённых моделей приведены в табл. 2.

Результаты, приведённые в табл. 1, прежде всего свидетельствуют о наличии пространственно-авторегрессионной связи между показателями, характеризующими уровень убийств в соседних регионах. Так, значение коэффициента Spatial rho, оценённое в модели SAR составляет 0,705, что означает, что рост показателя убийств в среднем в соседних регионах на 1% может быть статистически значимо связан с ростом аналогичного показателя в соответствующем регионе на 0,7%.

Несмотря на то что приведённые показатели социально-экономического развития территорий рассматривались в качестве контрольных переменных и при оценке их влияния не применялись квази-экспериментальные методы, в большинстве случаев соответствующие знаки получились близки к ожидаемым с точки зрения экономической теории, что однако не исключает наличие рисков соответствующего смещения ввиду наличия проблемы пропущенных переменных, обрат-

ной причинности и других причин эндогенности рассматриваемых моделей.

Таблица 2

Результаты оценённых моделей

VARIABLES	(1.1) pooled1	(1.2) pooled2	(1.3) pooled3	(2) FE	(3) SAR_FE	(4) SDM_FE
Заболееваемость	0.138* (0.071)	0.092 (0.071)	0.176** (0.074)	0.402*** (0.144)	0.545*** (0.133)	0.293** (0.134)
Аборты	0.585*** (0.053)	0.589*** (0.054)	0.686*** (0.052)	-0.250*** (0.097)	0.093 (0.066)	-0.156* (0.086)
Потребление алко- голя	0.167*** (0.022)	0.169*** (0.022)	0.173*** (0.023)	-0.051* (0.029)	-0.074*** (0.027)	-0.060** (0.028)
Доля городского населения	0.087 (0.101)	0.021 (0.100)	0.056 (0.104)	2.134*** (0.497)	2.383*** (0.473)	1.773*** (0.486)
Коэффициент де- мографической нагрузки	0.143 (0.273)	0.221 (0.275)	-0.077 (0.280)	1.623*** (0.564)	-0.690*** (0.245)	0.883 (0.627)
Общий коэффици- ент разводимости	0.219*** (0.066)	0.229*** (0.067)	0.240*** (0.067)	-0.178 (0.134)	-0.057 (0.109)	-0.181 (0.126)
Уровень образова- ния	-0.098*** (0.029)	-0.128*** (0.030)	-0.116*** (0.030)	-0.100* (0.053)	-0.041 (0.050)	-0.059 (0.049)
Реальные доходы на душу населения	-0.531*** (0.079)			0.262 (0.168)	0.239 (0.150)	0.237 (0.160)
Бедность		0.337*** (0.058)				
Соотношение муж- чин и женщин (женщин на 1000 мужчин)	-2.096*** (0.532)	-1.665*** (0.528)	-2.242*** (0.555)	-1.411 (2.254)	2.348 (2.017)	-0.293 (2.139)
Безработица	0.254*** (0.046)	0.250*** (0.048)	0.331*** (0.043)	0.006 (0.063)	0.049 (0.055)	0.041 (0.059)
ВВП на душу насе- ления			-0.174*** (0.036)			
Spatial rho (Влия- ние зависимой пе- ременной соседних территорий)					0.705*** (0.071)	-0.097 (0.160)
Year controls	+	+	+	+		
Wx (Влияние ха- рактеристик сосед- них территорий)						+
AIC	504.9	515.4	525.6	-417.7	-360.4	-433.9
BIC	592.6	603.1	613.3	-330	-305	-332.3

Standard errors in parentheses. *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1.

Источник: составлено авторами.

Обсуждение

В пользу какого механизма возникновения межпространственной связи говорят полученные результаты в моделях SAR и SDM? Модель SAR позволила обнаружить межпространственную связь. Для того чтобы проверить является ли данная связь причинно-следственную природу между рассматриваемыми показателями в соседних регионах

используется модель SDM, согласно которой учёт влияния других характеристик соседних территорий на показатель убийств в рассматриваемой приводит к тому, что значение самого показателя Spatial rho в этом случае становится статистически незначимым. Последнее позволяет на данном этапе не рассматривать как причинно-следственное влияние, так и механизм объяснения потенциальной межпространственной связи за счёт влияния ненаблюдаемых факторов, изменяющихся во времени и обладающих свойством кластеризации в пространстве. Фактически полученные результаты приводят к необходимости сделать выбор в пользу того, что пространственная связь определяется влиянием конкретных характеристик соседних территорий, которые сами по себе не кластеризуются в пространстве, но способны влиять на уровень соответствующей преступности не только на своей территории, но и на соседей.

Какая из приведённых моделей вызывает больше доверия с точки зрения интерпретации полученных коэффициентов с учётом ограничений, связанных с тем, что не были применены квазиэкспериментальные методы прикладной микроэконометрики. Если исходить исходя из того, насколько точно модель объясняет вариацию моделируемой переменной на внутривыборочных данных, предпочтение можно отдать модели SDM, так как она характеризуется наименьшим AIC. Однако несмотря на это, на наш взгляд, с точки зрения корректности оценок коэффициентов отдельных факторов более предпочтительными являются модели на основе пространственной выборки (pooled). С одной стороны, по сравнению с моделями на основе панельных данных для них особенно острым является проблема пропущенных переменных, в частности, переменных, связанных с характеристиками соседних территорий. И в связи с этим мы даже в большей степени можем ожидать существенную недооценку или переоценку соответствующих оценок. С другой стороны, данные модели позволяют получить более корректные значения для тех показателей, динамика которых имеет отсроченное влияние на моделируемый показатель. Речь идёт о таких переменных как склонность к абортам, потребление алкоголя, соотношение полов, уровень разводимости, безработица и др. Ориентация на результаты, полученные в моделях на основе панельных данных, предполагает, что, например, в случае с абортами, рост их уровня в конкретном регионе приведёт к одномоментному росту уровня соответствующего вида преступности, однако в действительности, если и можно ожидать причинно-следственную связь между этими переменными в части влияния абортов на уровень убийств, то только опосредованную во времени при рассмотрении соответствующих временных лагов. Модели на основе панельных данных, в первую очередь, рассматривают как связана динамика соответствующих переменных между собой, что в случае неверно заданных лагов может привести к некорректным интерпретациям полученных результатов. Модели на основе пространственной выборки могут справиться с этой проблемой и в тех случаях, когда не происходит существенных изменений в пове-

дении экономических агентов во времени. Другими словами, при использовании данных моделей, в первую очередь, оценивается связь между текущими уровнями соответствующих показателей, например, между склонностью к абортам и уровнем убийств в настоящем. Однако, если предположить, что отношение к абортам и соответствующая склонность слабо меняется во времени, т.е. существует некоторая культурно-историческая специфика “передающаяся по наследству” новым поколениям, то можно предположить, что регионы, где сегодня относительно более высокий уровень склонности к абортам, характеризовались относительно более высокими уровнями склонности к абортам и в прошлом. Это позволяет частично решить проблему неверного определения лагов, но только её. Такие проблемы, как проблема обратной причинности с большой вероятностью также могут иметь важное значение при моделировании влияния абортов на уровень убийств. В условиях высокого уровня преступности, женщины могут быть более склонны к абортам ввиду отсутствия чувства безопасности и стабильности. Таким образом, с одной стороны, положительные коэффициенты, характеризующие влияние абортов на уровень убийств, могут быть следствием реализации проблемы обратной причинности, либо, например, могут быть следствием характеристики культурных особенностей конкретных сообществ в части оценки ценности жизни. Соответствующие культурные особенности могут как быть причиной более высокого уровня убийств на территории, так и высоких показателей склонности к абортам. Таким образом, наблюдаемое положительное значение является следствием ложноположительных связей, возникающих из-за обратной причинности и пропущенных переменных. В действительности, не исключено, что связь может быть отрицательной или вовсе отсутствовать, что приводит к необходимости проведения дополнительных исследований.

Уровень заболеваемости в большинстве случаев имеет положительное влияние. Различные варианты фактора, характеризующего уровень обеспеченности населения, в том числе уровень реальных доходов, уровень бедности или даже ВВП на душу населения отрицательно связаны с уровнем убийств. При этом различия в результатах, полученных в моделях на основе пространственной выборки и в моделях на основе панельных данных при оценке влияния как уровня реальных доходов, так и уже рассмотренных выше абортов, уровня потребления алкоголя, уровня разводимости могут быть помимо прочего связаны с тем, что если и есть связь между этими переменными и уровнем убийств, то она реализуется лишь со временем. Вряд ли соответствующий уровень преступности может вырасти ввиду роста уровня разводимости в этом конкретно рассматриваемом году, однако если год из года уровень разводимости или, например, потребления алкоголя выше на конкретных территориях — это уже может в большей степени способствовать росту уровня преступности, причём связь может быть как причинно-следственной, так и смещённой ввиду наличия соответствующих причин эндогенности. Так, высокий уровень

разводимости или потребления алкоголя год из года в конкретных регионах может быть признаком наличия других скрытых факторов, влияющих как на склонность людей разводиться или потреблять вредные вещества, так и быть более склонными к убийствам. Таким образом, приведённые оценки влияния соответствующих факторов требуют максимально осторожной интерпретации и в большинстве случаев необходимы дальнейшие исследования для их уточнения.

Заключение

Данное исследование было направлено на определение того, существует ли пространственная взаимосвязь между показателями количества убийств в соседних РФ, а также соответствующего механизма её возникновения. К основным выводам можно отнести непосредственное обнаружение соответствующей связи с помощью модели SAR и обоснование её потенциальной природы на основе влияния характеристик соседних территорий, которые сами по себе не кластеризуются в пространстве, но способны влиять на уровень соответствующей преступности не только на своей территории, но и на соседей. Не получили подтверждение тезисы о наличии причинно-следственных связей между уровнем убийств в соседних регионах, а также механизм объяснения потенциальной межпространственной связи за счёт влияния ненаблюдаемых факторов, изменяющихся во времени и обладающих свойством кластеризации в пространстве.

Полученные значения коэффициентов в моделях на основе пространственной выборки и в моделях на основе панельных данных, в том числе на основе пространственной-авторегрессионных подходов, могут быть объяснены, с одной стороны, частичным решением проблемы пропущенных переменных в более сложных моделях. При этом в качестве преимущества моделей на основе пространственной выборки можно выделить их способность справляться с потенциальной проблемой неверного определения временных лагов в описанных выше случаях. Это, с одной стороны, приводит к необходимости сопоставления значений соответствующих коэффициентов в различных моделях для формирования общих суждений, а также к необходимости использования более совершенных подходов прикладной микроэконометрики на основе квазиэкспериментальных методов для получения более достоверных результатов. При этом также остаётся открытым вопрос о вариации соответствующих пространственных взаимосвязей в зависимости от специфики конкретных территорий, что также требует проведения дальнейших исследований.

Полученные результаты могут быть использованы для развития стратегий борьбы с насильственной преступностью в регионах России. При этом особенный интерес вызывает тот факт, что на уровень преступности на конкретных территориях могут влиять характеристики социально-экономического развития соседних территорий, что может существенно обогатить подходы к объяснению межтерриториальной

вариации рассматриваемого в исследовании показателя уровня убийств в регионах РФ.

Список источников

1. Cezary A. Kapuscinski, John Braithwaite and Bruce Chapman. Unemployment and Crime: Toward Resolving the Paradox // Journal of Quantitative Criminology. 1998. Vol. 14. No. 3. P. 215–243. — DOI 10.1023/A:1007540007803.
2. Mair C., Sumetsky N., Dougherty M. [et al.]. Do Changes to the Alcohol Retail Environment Reduce Interpersonal Violence? // Current Epidemiology Reports. 2022. Vol. 9. No. 4. P. 282–289. — DOI 10.1007/s40471-022-00304-9.
3. Dong B., Egger P.H., Guo Y. Is poverty the mother of crime? Evidence from homicide rates in China // PLoS ONE. 2020. Vol. 15. No. 5. e0233411. — DOI 10.1371/journal.pone.0233411.
4. Демидова О. Методы пространственной эконометрики и оценки эффективности государственных программ // Прикладная эконометрика. 2021. № 64. С. 107–134. — DOI 10.38063/2219-5003.2021.64.107-134.
5. Бадов А.Д. Региональные особенности преступности в России // Наука. Инновации. Технологии. 2019. № 1. С. 77–90.
6. Mohammadi A., Bergquist R. Kramshahlou G.F. [et al.]. Homicide rates are spatially associated with built environment and socio-economic factors: a study in the neighbourhoods of Toronto, Canada // BMC Public Health. 2022. № 22. P. 1482. — DOI 10.1186/s12889-022-13807-4.
7. Aparecida da Silva Lizzi E., Garrido MVG., Xavier LDS. [et al.]. Homicides of black people in Brazil: A study of different regions, using generalized additive regression models-with a geo-spatial component // Geospat Health. 2021. № 16 (1). — DOI 10.4081/gh.2021.966.
8. Wang L., Lee G., Williams I. The Spatial and Social Patterning of Property and Violent Crime in Toronto Neighbourhoods: A Spatial-Quantitative Approach // ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2019. № 8. P. 51. — DOI 10.3390/ijgi8010051.
9. Сикач К.Ю. Картографирование преступности как один из инструментов борьбы с ней: мировой и российский опыт // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2016. № 2 (12). С. 63–72.
10. Смирнов В.В., Мулендеева А.В. Комплексный анализ Российской преступности и судимости // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2019. № 15 (2). С. 359–375. — DOI 10.24891/ni.15.2.359.
11. Свиридова В.Ю. Статистический анализ преступности в России: пространственные и временные эффекты: ВКР. — М.: НИУ ВШЭ, 2018.
12. Age Dependency Ratios and Crime Rates: A New Variation on an Old Theme. U.S. Department of Justice, Office of Justice Programs. — URL: <https://www.ojp.gov/ncjrs/virtual-library/abstracts/age-dependency-ratios-and-crime-rates-new-variation-old-theme> (дата обращения: 30.03.2023).
13. Matthew Thomas Clement, Nathan W. Pino, Jarrett Blaustein. Homicide Rates and the Multiple Dimensions of Urbanization: A Longitudinal, Cross-National Analysis // Sustainability. 2019. Vol. 11. No. 20. P. 5817. — DOI 10.3390/su11205817.
14. Lance E. Hannon. Extremely Poor Neighborhoods and Homicide // Social Science Quarterly. 2005. Vol. 86. No. 5. P. 1418–1434. — DOI 10.1111/j.0038-4941.2005.00355.x.
15. Sampson R.J., Laub J.H., Wimer C. Does Marriage Reduce Crime? A Counterfactual Approach to Within-individual Causal Effects // Criminology. 2006. № 3. P. 465–508. — DOI 10.1111/j.1745-9125.2006.00055.x.

16. Bourne P.A. Does marriage explain murders in a society? In what way is divorce a public health concern? // *Emerg Ment Health*. 2014. № 16 (2). — P. 298–307.
17. Набиева Х.Н. Анализ влияния уровня образования на ключевые показатели социального развития общества // *Вестник ПИТТУ имени академика М.С. Осими*. 2020. № 3 (16). С. 79–86.
18. Why is crime higher in cities than in the countryside? 2021. — URL: <https://tomorrow.city/a/crime-in-cities> (дата обращения 13.03.2022).
19. Malvina Bondy, Sefi Roth, Lutz Sager. Crime Is in the Air: The Contemporaneous Relationship between Air Pollution and Crime // *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*. 2020. Vol. 7. No. 3. P. 555–585. — DOI: 10.1086/707619.
20. Shrira I., Wisman A., Webster G.D. Guns, Germs, and Stealing: Exploring the Link between Infectious Disease and Crime // *Evolutionary Psychology*. 2013. № 11 (1). P. 270–287. — DOI: 10.1177/147470491301100116.
21. John J. Donohue, Steven Levitt. The Impact of Legalized Abortion on Crime over the Last Two Decades // *American Law and Economics Review*. 2020. Vol. 22. No. 2. P. 241–302. — DOI 10.1093/aler/ahaa011.
22. Gauthier D.K., Bankston W.B. Gender Equality and the Sex Ratio of Intimate Killing // *Criminology*. 1997. Vol. 35. No. 4. P. 577–600. — DOI 10.1111/j.1745-9125.1997.tb01225.x.
23. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021. — URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 20.11.2023).

Сведения об авторах / About authors

Нагапетян Артур Рубикович, кандидат экономических наук, доцент департамента социально-экономических исследований и регионального развития Школы экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690022 Россия, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус G. E-mail: nagapetyan_ar@dvfu.ru.

Artur R. Nagapetyan, Ph. D. in Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Socio-Economic Research and Regional Development of the School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU campus, Vladivostok, 690922, Russia. E-mail: nagapetyan_ar@dvfu.ru.

Субботовский Дмитрий Андреевич, студент Школы экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690022 Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус G. E-mail: subbotovsky.da@students.dvfu.ru.

Dmitry A. Subbotovsky, Student, School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU campus, Vladivostok, 690922, Russia. E-mail: subbotovsky.da@students.dvfu.ru.

Оценка вариации влияния инфраструктурных и производственных инвестиций на региональный экономический рост¹

Татьяна Павлова¹, Ли Цзюнь², Артур Нагапетян³

¹ Российская школа экономики,
г. Москва, Россия

² Ляонинский университет науки и технологий,
г. Аньшань, КНР

³ Дальневосточный федеральный университет,
г. Владивосток, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:
02.06.2024

Принята
к опубликованию:
06.12.2024

УДК 338.23

Ключевые слова:

экономический рост, инфраструктурные инвестиции, производственные инвестиции, уровень заболеваемости, метод инструментальной переменной, пространственно-авторегрессионное моделирование.

Аннотация

В статье оценивается вариация во влиянии инфраструктурных и производственных инвестиций на региональный экономический рост. Для успешного развития страны необходима грамотная и продуманная политика распределения вложений, чем и определяется актуальность данной работы. В литературе существуют различные мнения о влиянии инвестиций на экономический рост, в частности, в вопросе определения приоритетности финансирования производственных или инфраструктурных проектов. Благодаря моделированию, проведённому на основе пространственно-авторегрессионного анализа данных, а также использования метода инструментальных переменных, в исследовании осуществляется попытка частичного решения проблемы обратной причинности и пропущенных переменных в рамках борьбы с ложноположительными и ложноотрицательными

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2024-3/1237>.

Ссылка для цитирования. Павлова Т.И., Ли Цзюнь, Нагапетян А.Р. Оценка вариации влияния инфраструктурных и производственных инвестиций на региональный экономический рост // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2024. № 3 (111). С. 122–140. — DOI 10.24866/2311-2271/2024-3/1237.

¹ Статья подготовлена при поддержке проекта “Пространственно-авторегрессионный анализ показателей заболеваемости по направлениям заболеваний в регионах РФ” в рамках реализации договора пожертвования денежных средств от 19.05.2022 № Д-156-22 Фонда целевого капитала ДВФУ на финансирование проектов-победителей открытого конкурса поддержки исследовательских и прикладных проектов на период с 07.02.2022 по 31.12.2024 Школы экономики и менеджмента ДВФУ из дохода от доверительного управления целевым капиталом “Стратегические проекты ДВФУ” (Целевое назначение пожертвование ПАО СБЕР) на развитие ШЭМ.

связями, что в итоге позволяет получить более точные оценки влияния рассматриваемых показателей на региональный экономический рост. Текущие результаты демонстрируют, что увеличение инфраструктурных инвестиций на 1 п.п. ведёт к увеличению темпов экономического роста на 0,52 п.п., что сопоставимо с влиянием производственных инвестиций в размере 0,53 п.п. В работе формируется вывод о необходимости достижения баланса между инвестициями в производство и инфраструктуру для обеспечения условий долгосрочного устойчивого развития регионов РФ.

Estimating the Variation in the Impact of Infrastructure and Productive Investment on Regional Economic Growth

Tatyana I. Pavlova, Li Jun, Arthur R. Nagapetyan

The article evaluates the varying impact of infrastructure and manufacturing investments on regional economic growth. A competent and well-thought-out investment allocation policy is crucial for successful country development, making this paper relevant. The literature presents differing opinions on the impact of investment on economic growth, particularly regarding the prioritisation of financing production or infrastructure projects. The study attempts to address the issue of reverse causality and omitted variables in the framework of combating false positive and false negative relationships. This is achieved through modelling based on spatial autoregressive data analysis and the use of the instrumental variables' method. The ultimate goal is to obtain more accurate estimates of the impact of the considered indicators on regional economic growth. The results indicate that a 1 percentage point increase in infrastructure investment leads to a 0.52 percentage point increase in economic growth, which is comparable to the 0.53 percentage point impact of production investment. It is concluded that achieving a balance between investments in production and infrastructure is necessary to ensure the conditions for long-term sustainable development of Russian regions.

Keywords: economic growth, infrastructure investment, production investment, morbidity rate, instrumental variable method, spatial autoregressive modelling.

Введение

Актуальность работы. Инвестиции оказывают огромное влияние на экономический рост, вместе с которым улучшается уровень жизни населения. Существуют ли значимые различия во влиянии на региональный экономический рост между инвестициями в инфраструктуру и инвестициями в производственный сектор региона? Чему отдавать предпочтение при осуществлении инвестиционного планирования на региональном уровне при прочих равных условиях с учётом существующих финансовых ограничений? Как изменятся существующие представления о влиянии инфраструктурных и производственных инвестиций на региональный экономический рост при учёте эффектов межрегионального пространственного взаимовлияния. Возникнут ли эконометрические проблемы (ложноположительные и ложноотрицательные связи) при попытке оценки влияния инфраструктурных инвестиций на региональный экономический рост? В работе представлены подходы к моделированию, позволяющие уточнить ответы на вышеперечисленные вопросы на основе пространственно-авторегрессионного анализа

данных, а также использования современных квазиэкспериментальных подходов, в частности метода инструментальной переменной. Пространственно-авторегрессионный анализ позволяет более точно определить влияние рассматриваемых факторов на показатель регионального экономического роста, как благодаря способности учёта эффектов взаимовлияния регионов, так и способности частично сократить влияние проблемы пропущенных переменных, свойственных большинству популярных способов эконометрического моделирования, определяющих значение показателя регионального экономического роста. Метод инструментальной переменной, в свою очередь, помогает бороться с ложноположительными и ложноотрицательными связями благодаря созданию экзогенной вариации. Ложноположительные или ложноотрицательные связи могут возникать, например, из-за наличия пропущенных переменных или обратной причинности. Проблема возникает из-за того, что некоторые из таких переменных невозможно учесть в регрессиях, так как в качестве пропущенных переменных могут возникать региональные особенности, по которым нет данных. Например, культурные особенности региона, в том числе отношение к здоровью, образованию, труду. Такие особенности не всегда имеют пространственные связи, именно поэтому мы используем не только пространственно-авторегрессионный анализ, но и метод инструментальной переменной.

Исследовательская проблема. Что является более значимым фактором для регионального экономического роста: инвестиции в инфраструктуру или в производственный сектор региона при прочих равных условиях? С одной стороны, инвестиции в инфраструктуру существенно влияют на создание условий, способствующих росту экономики региона. С другой стороны, инвестирование в инфраструктуру приводят к снижению инвестиций в производственный сектор, так как ресурсы ограничены. В нашей работе мы не делаем однозначного выбора между этими двумя видами инвестиций. Главный вопрос исследования заключается в определении вклада инфраструктурных инвестиций в региональный экономический рост по сравнению с производственными инвестициями. Для этого необходимо провести эмпирические исследования, чтобы оценить, как инвестиции в инфраструктуру и производство влияют на показатели регионального экономического роста на душу населения.

Анализ литературы

Экономический рост является одним из ключевых показателей прогресса страны. В эпоху глобализации экономики необходимо обеспечить стабильное развитие, иначе другие государства могут значительно опередить. В современном быстро меняющемся обществе требуется гибкая и постоянно совершенствующаяся экономическая политика государства, направленная на развитие регионов. По мнению Н.В. Зубаревич, “динамичный рост регионов ускоряет развитие всей страны” [2, с. 173].

Проблема развития экономики регионов заключается в малой степени изученности данной сферы. Многие работы авторов,

предлагающие ту или иную политику, направленную на развитие регионов, основаны на субъективных мнениях и не доказаны эмпирически. Данной точки зрения придерживаются Н.В. Зубаревич в статье “Региональное развитие и региональная политика за десятилетие экономического роста” [2], а также в своих работах С. Дробышевский, О. Луговой, Е. Астафьева и др. [17, с. 30] и О.Г. Смешко [16, с. 27–28].

В статье “Факторы экономического роста российских регионов: регрессионно-кластерный анализ” [13] авторы выявляют значительную дифференциацию показателей, характеризующих экономический рост, поэтому политика, направленная на развитие регионов, должна быть индивидуальной для каждой однородной группы регионов.

Другого мнения придерживаются авторы книги “Факторы экономического роста в регионах РФ” [17]. По их мнению, нет необходимости в создании разной региональной политики для определённых регионов, а также в рассмотрении одного региона изолированно от других. Н.В. Зубаревич [2] считает, что государство занимается выравнивающей региональной политикой, направленной на сглаживание различий в развитии между субъектами РФ. Данной политикой, по мнению автора, занимаются крупные фонды, такие как Фонд финансовой поддержки регионов (ФФПР) и др.

В своих работах исследователи чаще всего под экономическим ростом понимают значения валового регионального продукта (ВРП). В статье “Факторы экономического роста Российских регионов: регрессионно-кластерный анализ” [13] авторы придерживаются мнения, что значительное влияние на развитие экономики оказывают человеческий капитал, инновации и непрерывное развитие науки, поэтому исследователи принимают такие факторы, влияющие на значение ВРП, как труд, капитал и научно-технический прогресс (информацию). Для анализа учёные отбирают 80 регионов и данные с 1996 по 2004 г. Для оценки зависимости экономического роста от данных факторов в статье используются 2 модели: без и со свободным членом. Коэффициент детерминации показал, что более 50% прироста ВРП объясняется факторами, учтёнными в моделях. В своём исследовании авторы разделили регионы на 5 однородных групп в зависимости от факторов, влияющих на экономический рост. В кластер, регионы которого восприимчивы к труду и инновациям вошло 14 регионов. Кластер, регионы которого восприимчивы к инвестициям в основной капитал, оказался достаточно многочисленным — 26 регионов. При этом было установлено, что 4 региона оказались восприимчивы ко всем факторам, рассматриваемым в модели. Важно отметить, что Н.В. Зубаревич [2] считает, что такой фактор, как человеческий капитал играет огромную роль в социальном и экономическом развитии страны. Также автор указывает, что такой метод, как привлечение человеческого капитала использует Министерство регионального развития для продвижения слаборазвитых регионов на более высокий уровень. Такой же подход к развитию региона наблюдается в Дальневосточном федеральном округе. Так, в 2017 г. была принята и реализуется долгосрочная государственная программа по

привлечению человеческого капитала на Дальний Восток, основные положения которой определены в Концепции демографической политики Дальнего Востока до 2025 г.

В статье “Моделирование развития экономики региона и эффективность пространства инноваций” [8] учёные придерживаются мнения, что на развитие российской экономики может сильно повлиять совершенствование системы образования и научно-исследовательских центров. При этом исследователи отмечают, что развитие инновационной инфраструктуры носит несистематический, поверхностный, нетщательный характер. В статье авторы использовали методы эконометрики на региональных данных. В модель были включены такие переменные, как сектор науки и образования, инновационный сектор и др. Таким образом, исследователи пришли к выводу, что инвестиции в образование и инновационный сектор в долгосрочном периоде дают сильный толчок экономическому росту и в дальнейшем помогают повышению эффективности производства, расширению ассортимента производимой продукции, позволяют хранить и совершенствовать научный потенциал страны. Важно отметить, что автор книги “Теория экономического роста” [20] считает, что прирост ВРП обусловлен, в том числе, развитием знаний, и государству следует развивать образование путём субсидирования инновационного сектора. “Также многие исследователи уделяют большое внимание инновационному сектору, как фактору, влияющему на экономический рост региона” [17, с. 20]. Существует версия, что знания и капитал растут соразмерно, в свою очередь, влияя на прирост ВРП.

Разработка государственных программ и планов по развитию экономического состояния регионов важна для развития всей страны в целом. В работе “Моделирование влияния социально-экономических факторов на валовый региональный продукт” [14] рассмотрены социально-экономические показатели, влияющие на рост ВРП, а также изучена проблема дифференциации субъектов по экономическому развитию. Авторы считают проблему развития регионов актуальной на данном этапе развития страны, объясняя это огромными богатствами и ресурсами Российской Федерации, и необходимостью их эффективного использования в целях создания благоприятных условий для жизни общества. В статье использовались, как описательные теоретические методы, так и эконометрические. За основные показатели, влияющие на рост ВРП, были взяты индекс промышленного производства, инвестиции в основной капитал на душу населения, уровень занятости, среднемесячная номинальная заработная плата, оборот розничной торговли на душу населения. В ходе исследования субъекты РФ были разделены на 3 кластера, в которые вошли 7, 18 и 55 регионов соответственно. В первой группе было выделено наименьшее значение промышленного производства, вторая группа характеризовалась высоким значением промышленного производства, но значения всех остальных факторов были низкими и, наконец, третью, самую многочисленную группу можно было охарактеризовать как отстающую с самыми низкими показателями. В результате расчётов подтвердилась гипотеза о разделении

субъектов на три группы, также был сделан вывод о том, что инвестиции в основной капитал и увеличение средней заработной платы положительно влияют на экономический рост регионов. В заключении исследователи отметили необходимость разработки политики, направленной на сглаживание различий между субъектами РФ.

Инвестиции играют важнейшую роль в экономическом росте субъектов и всей страны в целом. По словам М.С. Орешкина, министра экономического развития Российской Федерации, для России в настоящий момент единственным способом повышения темпов экономического роста является увеличение объёма и качества инвестиций. Инвестиционная деятельность связана с разными сферами экономики, поэтому её основные положения разрабатываются и определяются в различных законодательных актах и федеральных законах. Также в докладе М.С. Орешкина “Перспективы экономической политики” [10] говорится о том, что рост инвестиций должен иметь сбалансированный характер и повышать конкурентность российской экономики. Президент РФ поручил правительству совместно с Банком России разработать меры по повышению доли инвестиций в ВВП.

Мнение автора, выраженное в статье “Инвестиционные основы и механизм устойчивого развития регионов” [12], заключается в заинтересованности России в преобразованиях и переходе на новый экономический путь развития, но этого невозможно достичь без продуманной, модернизированной инвестиционной политики. Также автор уверен, что для обеспечения роста инвестиционной деятельности необходимо её развитие на разных, в том числе, региональных уровнях и чёткое разграничение полномочий между различными созданными комитетами (министерствами) в федеральных округах. Роль государства и региональных органов управления в стимулировании инвестиционной активности заключается в предоставлении налоговых льгот, налоговых отсрочек, в случае необходимости, и гарантий при привлечении средств из внешних источников. Наиболее важным аспектом в развитии инвестиционной деятельности является совершенствование форм моделирования и прогнозирования. Данные методы достаточно широко используются в нашей стране, но проводятся поверхностно, несогласованно и бессистемно реализуются в программах развития. Несмотря на недостатки, методы прогнозирования позволяют разрабатывать более качественные программы развития субъектов. В данной работе автор пришёл к выводу, что модернизация и региональное развитие инвестиционной системы положительно повлияют на экономическое и инновационное развитие всей страны.

У исследователей, изучающих проблему влияния инвестиций на экономический рост региона, возникал вопрос, какие инвестиции являются предпочтительными и оказывают более сильное воздействие на прирост ВРП: инфраструктурные или производственные? А.Б. Климанов в статье “Использование средств стабилизационного фонда в экономике России” [6] считает, что при выборе инвестиционной политики необходимо разделять инвестиции на производственные

и инфраструктурные. Инвестирование инфраструктуры, по мнению автора, безусловно, приведёт к росту экономики, также такая политика будет стимулировать иностранных производителей. Производственные инвестиции имеют ряд недостатков, так как существуют сложности с тем, как и в какие проекты их направлять. Наиболее верно, ориентировать эти вложения в производство высокотехнологичных товаров, но, к сожалению, отечественные продавцы таких товаров теряют спрос даже на внутреннем рынке.

Инфраструктура играет ведущую роль в развитии регионов. Устойчивое развитие инфраструктуры повышает развитие экономики, взаимодействие регионов с национальными и международными рынками, а также конкурентоспособность субъектов. Инфраструктура является важным условием, влияющим на привлечение инвестиций, что, в свою очередь, воздействует на экономическую деятельность как в текущем, так и в долгосрочном периоде [25, 27, 30]. М.С. Орешкин [10] говорит о потребности российской экономики в развитии инфраструктуры. Также в докладе упоминается о том, что инвестиции в инфраструктуру повышают экономический потенциал страны и снижают издержки по существующим инвестиционным проектам. При правильном выборе направлений инфраструктурного инвестирования, можно заметить положительное влияние таких инвестиций в долгосрочном периоде, что благотворно сказывается на вовлечении российской экономики в международную торговлю.

В статье “Инфраструктурные инвестиции в России: тенденции и приоритеты современного этапа” [21] прослеживается проблема между потребностями регионов и реальными объёмами инфраструктурных инвестиций. Характеризуя общую динамику инфраструктурных инвестиций, авторы считают, что самой большой является доля инвестиций в транспорт и связь, на втором месте — в распределение газа и воды, незначительные доли занимают инвестиции в образование, здравоохранение и предоставление социальных услуг. Также в работе “Инфраструктурные проекты как фактор оптимизации инвестиционных процессов регионов” [15] указывается на проблему снижения доли государственных расходов на инвестирование инфраструктуры, несостоятельности и ограниченности бюджетов большинства регионов на выполнение этой задачи самостоятельно. Если обратиться к работе [21], то можно заметить, что основным источником финансирования инфраструктурных проектов является государство, это объясняется тем, что государство является основным собственником инфраструктуры (транспорта, связи, газа, воды, образования), поэтому имеет чрезвычайный интерес в развитии этих видов инфраструктуры. Поскольку инфраструктурные инвестиции являются высокочрезвычайными, то оптимальным вариантом для их реализации выступают различные модели партнёрства между государством и бизнесом. В исследовании [15] говорится о необходимости привлечения частных инвестиций и реализации инфраструктурных проектов по принципу государственно-частного партнёрства (ГЧП). Данная проблематика, по мнению авторов, актуальна, так как

в настоящее время стране необходимо ускоренное обеспечение развития региональной инфраструктуры. Исследователи уверены, что наличие инфраструктуры поможет российским регионам оставаться востребованными участниками инвестиционной деятельности. Необходимо отметить, что М.С. Орешкин в пленарной дискуссии “Инфраструктура как драйвер экономического роста” [10] указал на актуальность развития инфраструктуры не только для национальной, но и для международной экономики.

Зарубежные авторы также определяют инфраструктуре ведущую роль в развитии страны. Продуманная инфраструктурная политика положительно влияет на экономический рост, повышает стабильность экономики, что, в свою очередь, привлекает инвестиции, в том числе иностранные, ведь, по мнению исследователей, развитая инфраструктура является одним из факторов производства. Страны с развитой инфраструктурой оказываются более сильными конкурентами в мировой торговле [22–24, 26]. В статье *Infrastructure and Spatial Economic Development* [24] рассмотрена проблема уменьшения инвестирования инфраструктуры. В данной работе было эмпирически доказано негативное влияние данной тенденции на прирост ВРП. Регионы, которые не получают достаточного количества инвестиций в инфраструктуру, лишены потенциала для дальнейшего развития в будущем [27]. В свою очередь, в статье было отмечено о необходимости соблюдения пропорций между инфраструктурными и производственными инвестициями, и в некоторых случаях политика снижения уровня инвестиций в инфраструктуру необходима, так как производство при определённых обстоятельствах может оказаться более предпочтительным [28]. В работе указывалось о влиянии соседних регионов на уровень экономического развития рассматриваемого субъекта, причём был замечен на положительный, так и отрицательный эффект. Первый заключается в положительном влиянии торговли между высокоразвитыми соседями, а также высокое развитие соседних регионов вызывает конкуренцию между ними, в том числе и за инвестиции, что даёт толчок для развития. Отрицательный же эффект заключается в миграции в более развитые регионы, что уменьшает возможность развития малоразвитых субъектов. А также, если у соседнего региона высокий уровень развития, то большинство инвесторов будут выбирать именно его, что отрицательно отразится на развитии остальных субъектов.

Анализ литературы показал неоднозначность во влиянии инфраструктурных инвестиций на региональный экономический рост, а также неоднозначность в выборе или определении приоритетности между инфраструктурными и производственными инвестициями для обеспечения стабильности и роста экономики. Поэтому мы предлагаем подход к ответу на эти вопросы в виде эконометрического моделирования с использованием пространственной эконометрики, а также квазиэкспериментального подхода, а именно метода инструментальной переменной для борьбы с ложноположительными и ложноотрицательными связями.

Данные

Для работы с приведёнными в работе гипотезами используются региональные данные Федеральной службы государственной статистики РФ за 2012–2020 гг. В табл. 1 приведена информация о данных используемых для расчёта значений используемых в работе переменных.

Таблица 1

**Исследуемые переменные, оказывающие влияние на показатель
регионального экономического роста**

№	Обозначение	Фактор	Способ расчёта
1	g_ln	Показатель экономического роста региона	Логарифм темпа прироста валового регионального продукта
2	I_inf_p_ln	Объём инвестиций в инфраструктуру на душу населения	Сумма инвестиций в основной капитал по следующим видам экономической деятельности: производство и распределение электроэнергии, газа и воды; транспорт и связь; образование; здравоохранение и предоставление социальных услуг. Соответствующая сумма инвестиций в регионе разделена на показатель численности населения в регионе. Затем логарифмирована
3	I_prod_p_ln	Объём инвестиций в производственный сектор на душу населения	Сумма инвестиций в основной капитал по следующим видам экономической деятельности, кроме тех, которые были использованы при расчёте инвестиций в инфраструктуру. Соответствующая сумма инвестиций в регионе разделена на показатель численности населения в регионе. Затем логарифмирована
4	I_inf_prod_p_ln	Объём инвестиций в инфраструктуру на душу населения, умноженный на объём инвестиций в производственный сектор на душу населения	Произведение переменных I_inf_p_ln и I_prod_p_ln
5	ill	Уровень заболеваемости	Первичная заболеваемость на 1000 чел. населения (зарегистрировано заболеваний у пациентов с диагнозом, установленным впервые в жизни)
6	vodkat	Алкоголь	Потребление алкоголя, декалитров/чел.
7	city	Доля городского населения	Удельный вес городского населения в общей численности населения, %
8	divorce	Разводимость	Общие коэффициенты разводимости на 1000 чел. населения

№	Обозначение	Фактор	Способ расчёта
9	educ_high	Высшее образование	Оценка доли населения с высшим образованием в регионе
10	inc_real	Реальные доходы на душу населения	Номинальные доходы разделены на стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг
11	marriage	Брачность	Общие коэффициенты брачности на 1000 чел. населения
12	poor	Доля бедных	Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, % от общей численности населения субъекта
13	sex	Соотношение мужчин и женщин	На 1000 мужчин приходится женщин
14	unempl	Безработица	Уровень безработицы (по данным выборочных обследований рабочей силы, %)
15	old	Доля пожилых людей	На 1000 чел.
16	ill_heart	Уровень заболеваемости ССЗ	Первичная заболеваемость на 1000 чел. населения (сердечно-сосудистые заболевания)

Базовые модели

В начале мы рассмотрим уже существующие, распространённые модели. Затем применим более современные эконометрические инструменты, что, по нашему мнению, позволит понять, как более точно определить влияние изучаемых факторов на показатель регионального экономического роста как ввиду способности учёта эффектов взаимовлияния регионов, так и возможности сократить влияние проблемы пропущенных переменных, таких как исторически сложившиеся географические условия, религиозные и культурные особенности, традиции, внешнее окружение и др. Для этого помимо моделей панельных данных с фиксированными эффектами мы будем использовать модификации модели, учитывающей пространственно-авторегрессионные эффекты.

Для того чтобы оценить модели, учитывающие пространственно-авторегрессионные эффекты, необходимо оценить для исследуемого показателя регионального экономического роста (g) индексы Moran и Geary. Это необходимо сделать для того, чтобы выявить предпосылки наличия пространственного взаимовлияния. Но необходимо отметить, что даже если результат будет отрицательным, наличие пространственных эффектов не исключается (рис. 1).

Анализ текущих результатов расчёта глобального индекса Moran и Geary, приведённый на рис. 1 не позволяет отрицать наличие пространственных взаимосвязей. Информация на рис. 2 это подтверждает.

Moran's I					
Variables	I	E(I)	sd(I)	z	p-value*
r2015	-0.005	-0.012	0.020	0.373	0.709

Geary's c					
Variables	c	E(c)	sd(c)	z	p-value*
r2015	0.975	1.000	0.031	-0.807	0.420

Рис. 1. Оценка значение глобального индекса Морана и Geary для показателей регионального экономического развития

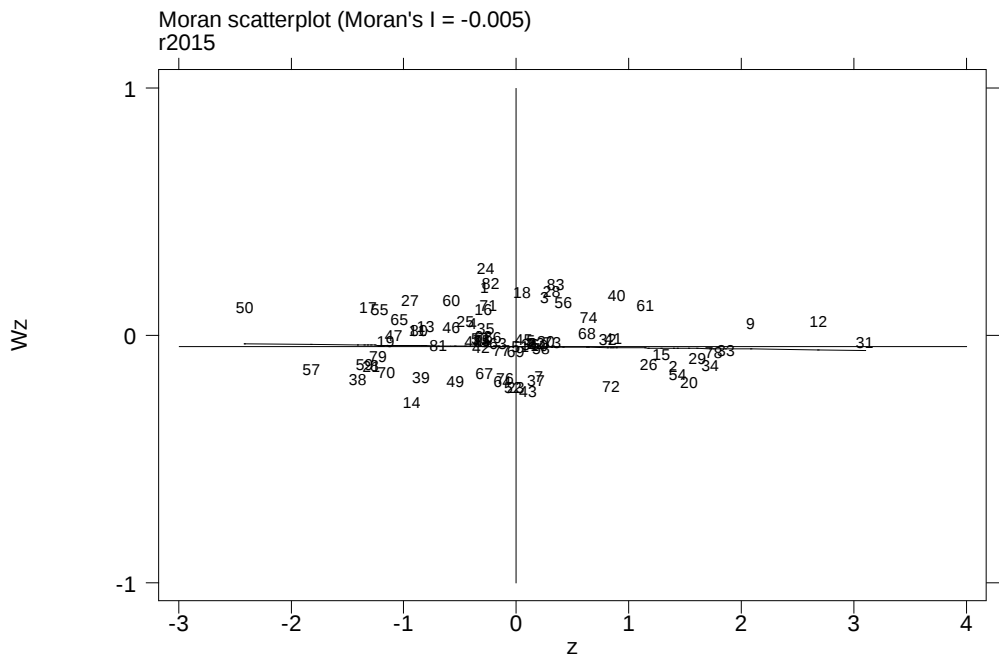


Рис. 2. Результаты оценки индекса Морана для показателей регионального экономического развития

В рамках работы с представленными ранее гипотезами, предлагается рассмотреть следующие эконометрические модели:

– модель линейной регрессии на основе пространственной выборки (pooled regression) (1):

$$g_i = \beta_0 + \beta_1 * I_{inf_p_ln_i} + \beta_2 * I_{prod_p_ln_i} + \beta_3 * I_{inf_prod_p_ln_i} + \beta_4 * Controls_i + \varepsilon_i, \tag{1}$$

где β_i коэффициенты регрессии, Controls — переменные, информация о которых приведена в табл. 1;

– модель панельных данных с фиксированными эффектами (2):

$$g_{it} = \alpha_i + \beta_1 * I_inf_p_ln_{it} + \beta_2 * I_{prod_p_ln_{it}} + \beta_3 * I_inf_prod_p_ln_{it} + \beta_4 * Controls_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

где величина α_i выражает индивидуальный эффект объекта i , не зависящий от времени t , при этом регрессоры не содержат константу;

– модификации модели, учитывающей пространственно-авторегрессионные эффекты, SAR_fe (3):

$$g_{it} = \alpha_i + \rho * W * g_{it} + \beta_1 * I_inf_p_ln_{it} + \beta_2 * I_{prod_p_ln_{it}} + \beta_3 * I_inf_prod_p_ln_{it} + \beta_4 * Controls_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (3)$$

где W — матрица, характеризующая пространственную компоненту в модели, ρ — коэффициент, отражающий наличие пространственных эффектов.

Описание результатов базовых моделей

Таблица 2

Результаты оценённых моделей без инструментирования

VARIABLES	(1) pooled	(2) fe	(3) SAR
Инвестиции в инфраструктуру	-0.012 (0.014)	-0.074*** (0.025)	-0.071*** (0.020)
Инвестиции в производство	-0.003 (0.015)	-0.054* (0.027)	-0.057** (0.026)
Произведение показателей инвестиций в инфраструктуру и производство	0.003 (0.005)	-0.009 (0.008)	-0.013** (0.006)
Высшее образование	-0.000** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.000*** (0.000)
Безработица	0.002 (0.002)	-0.001 (0.002)	0.003** (0.001)
Уровень заболеваемости	-0.000 (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000** (0.000)
Алкоголь	-0.025* (0.013)	0.024 (0.018)	0.020 (0.016)
Доля пожилых людей	0.003* (0.002)	0.020*** (0.006)	-0.004 (0.005)
Доля городского населения	0.000 (0.000)	0.001 (0.003)	0.003 (0.002)
Соотношение мужчин и женщин	-0.000*** (0.000)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)
Брачность	0.009*** (0.004)	0.039*** (0.006)	0.013** (0.005)
Уровень заболеваемости ССЗ	0.000	0.000	-0.001

VARIABLES	(1)	(2)	(3)
	pooled	fe	SAR
	(0.000)	(0.001)	(0.000)
Spatial rho			0.822***
Constant	0.260** (0.115)	-0.154 (1.010)	
Observations	664	664	664
AIC	-1440	-1604	-1858
BIC	-1382	-1551	-1795
Number of region		83	83

Robust standard errors in parentheses.

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Заметим, что модель линейной регрессии на основе пространственной выборки (pooled regression) (1) показала незначимые результаты ввиду того, что коэффициенты при соответствующих факторах, характеризующих уровень инвестиций являются статистически незначимыми даже на 10% уровне значимости. Однако знак при инвестициях в этой модели совпадает со знаком коэффициентов в модели панельных данных с фиксированными эффектами. Коэффициенты при инвестициях в инфраструктуру и производство в модели с фиксированными эффектами (2) значимые и имеют отрицательных знак.

Одна из интерпретаций отрицательного значимого влияния переменной, характеризующей величину инвестиций в инфраструктуру на душу населения на региональный экономический рост, может быть связана с тем, что величина доступных финансовых ресурсов для отдельно рассматриваемых регионов всегда ограничена и денежные ресурсы, направленные на финансирование инвестиций в инфраструктуру, не могут быть направлены на инвестиции в производство при прочих равных условиях. Таким образом, можно говорить о том, что инвестиции в инфраструктуру имеют, в определённой степени, дополнительный элемент альтернативных издержек, в части недофинансирования производственных инвестиций.

Другим объяснением отрицательного влияния инфраструктурных инвестиций на ВРП может быть вызвано пропущенными переменными, которые сложно учесть в моделях, например, такими как исторически сложившиеся географические условия, религиозные и культурные особенности, традиции, внешнее окружение и др. Поэтому помимо моделей панельных данных с фиксированными эффектами мы получили результаты модели, учитывающей пространственно-авторегрессионные эффекты. Однако в модели, учитывающей пространственно-авторегрессионные эффекты, SAR_fe (3) также получились отрицательные значимые коэффициенты при переменных инвестиций. Отрицательное влияние инвестиций на ВРП может быть вызвано наличием ложноположительных или ложноотрицательных связей (как было описано в введении). Например, отрицательное значение переменной может вызывать обратная причинность. В тех регионах, где

слабо развита инфраструктура может наблюдаться низкий уровень ВРП. Поэтому, например, государство может принять решение направить именно в эти территории дополнительные средства для повышения уровня инфраструктуры. Поэтому в данных мы можем наблюдать регионы, у которых низкий уровень ВРП и высокий уровень инфраструктурных инвестиций. Однако это не говорит о том, что инфраструктурные инвестиции отрицательно влияют на ВРП.

Метод инструментальной переменной

Для того чтобы бороться с ложноположительными и ложноотрицательными связями, нами было принято решение использовать квази-экспериментальный метод инструментальной переменной. В качестве инструментальной переменной мы используем инвестиции в производство и распределение электроэнергии, газа и воды в соседних регионах; инвестиции в транспорт и связь в соседних регионах, а также их комбинации. Заметим, что в этом случае свойство релевантности выполняется, так, как если уровень инвестиций растёт в соседнем регионе, то это с большей вероятностью повлияет и на рост инвестиций в инфраструктуру в рассматриваемом регионе. Помимо прочего мы провели тесты на релевантность, и F-статистика была больше 10. Важно отметить, что и свойство экзогенности выполнено, так как рост инвестиций в электроэнергию, газ, воду, транспорт и связь в соседних регионах напрямую слабо может повлиять на рост ВРП в рассматриваемом регионе, кроме как через непосредственно увеличение уровня инфраструктурных инвестиций в самом регионе. Здесь важным аргументом в пользу выполнения свойства экзогенности является использование алгоритма формирования инструментальных переменных на основе показателей соседних регионов [31].

Для расчёта переменных, характеризующих уровень инвестиций в соседних регионах, нами была использована пространственная матрица весов, чтобы посчитать средние значения показателей у соседей для конкретного региона. В качестве весов в пространственной матрице использованы обратные расстояния между регионами. То есть чем ближе регион, тем его влияние на рассматриваемый регион сильнее.

Мы рассмотрим модификации ранее рассмотренной модели панельных данных с фиксированными эффектами (2) с использованием метода инструментальной переменной, где в качестве инструментальной переменной для оценки влияния уровня инфраструктурных инвестиций рассматривается среднее значение данной инвестиций в инфраструктуру, использованы инвестиции производство и распределение электроэнергии, газа и воды в соседних регионах (4), инвестиции в транспорт и связь в соседних регионах (5) и оба инструмента одновременно (6).

Описание результатов моделей с инструментированием

Таблица 3
Результаты оценённых моделей с инструментированием

VARIABLES	(4)	(5)	(6)
Инвестиции в инфраструктуру	0.508* (0.274)	0.407 (0.265)	0.522* (0.287)
Инвестиции в производство	0.518* (0.278)	0.417 (0.267)	0.532* (0.291)
Произведение показателей инве- стиций в инфраструктуру и про- изводство	0.166* (0.086)	0.135 (0.083)	0.171* (0.090)
Высшее образование	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
Безработица	0.002 (0.003)	0.002 (0.003)	0.002 (0.003)
Уровень заболеваемости	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
Алкоголь	-0.068** (0.031)	-0.060** (0.028)	-0.069** (0.032)
Доля пожилых людей	0.006 (0.004)	0.006* (0.003)	0.006 (0.004)
Доля городского населения	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)
Соотношение мужчин и женщин	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001** (0.000)
Брачность	0.001 (0.007)	0.003 (0.007)	0.001 (0.007)
Уровень заболеваемости ССЗ	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)
Constant	2.200** (1.044)	1.825* (0.998)	2.252** (1.092)
Observations	664	664	664
AIC	-589.3	-782.3	-563.6
BIC	-530.8	-723.8	-505.1

Robust standard errors in parentheses.

*** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1.

Заметим, что во всех моделях после инструментирования знак при инвестициях в инфраструктуру стал положительным. Модели 4 и 6 показывают значимое положительное влияние. Помимо прочего, коэффициенты во всех 3 моделях при всех видах инвестиций близки по значению, что показывает стабильность результатов и качество используемых инструментов. Текущие результаты демонстрируют, что увеличение инфраструктурных инвестиций на 1 п.п. ведёт к увеличению темпов

экономического роста на 0,52 п.п., что сопоставимо с влиянием производственных инвестиций в размере 0,53 п.п. Отметим включение важной на наш взгляд переменной ($I_inf_prod_ln$), эта переменная показывает, насколько увеличивают ВВП инвестиции в инфраструктуру при условии одновременного инвестирования и в производственный сектор при прочих равных условиях. То есть помимо чистого влияния каждого вида инвестиций, мы учитываем их взаимное влияние, что приближает модель к реальности. Заметим, что взаимное влияние также положительное и статистически значимое в моделях 4 и 6. В модели 5 результаты не противоречат показателям в моделях 4 и 6.

Выводы и дальнейшее исследование

В исследовании предложен подход к изучению влияния различных видов инвестиций на региональный экономический рост, в том числе их совместное мультиплицирующее воздействие. В рамках борьбы с эндогенностью, в частности, ввиду проблемы пропущенной переменной и обратной причинности и другими эконометрическими проблемами было предложено использовать метод инструментальной переменной, в том числе на основе различных наборов сформированных авторских инструментальных переменных на основе алгоритма с использованием показателей соседних регионов [31] для подтверждения стабильности результатов.

В моделях без пространственных эффектов и в моделях с учётом пространственных эффектов показатели инвестиций в инфраструктуру и инвестиций в производственный сектор региона, в большинстве случаев, имели значимое отрицательное значение. Объяснением данного эффекта может являться ограниченность денежных ресурсов и интерпретация в терминах альтернативных издержек для инвестиций в инфраструктурный сектор региона, ввиду недофинансирования других секторов. Однако данные результаты также могли быть объяснены наличием ложноположительных и ложноотрицательных связей между моделируемыми показателями, в частности, ввиду пропущенных переменных и обратной причинности. После использования инструментальных переменных мы получили положительные значимые коэффициенты перед всеми видами инвестиций, в том числе и перед инфраструктурными инвестициями. То есть, в базовых моделях действительно наблюдалась недооценка влияния инвестиций в инфраструктуру на региональный экономический рост. Результаты всех моделей с использованием различных инструментальных переменных были схожи, что подтверждает стабильность результатов и эффективность выбранных инструментов. В среднем вклад и инфраструктурных и производственных инвестиций имеет сопоставимый уровень, при этом отдельно можно выделить и наличие совместного мультиплицирующего воздействия.

Дальнейшее исследование может быть направлено на разделение регионов на группы по социально-экономическим показателям и получение результатов влияния для каждой отдельной группы регионов. Так,

одни и те же виды инвестиций могут потенциально иметь различное влияние на показатели экономического роста в зависимости от конкретных характеристик территории.

Рекомендации

Полученные результаты в дальнейшем могут иметь серьёзное влияние на подходы к региональному инвестиционному планированию. Профильным органам власти, принимающим соответствующие управленческие решения важно понимать, как в условиях ограниченных ресурсов выбирать направление финансирования. Результаты показывают важное влияние инфраструктурных инвестиций на региональный экономический рост, что иногда недооценивается на практике. Мы думаем, что важно учитывать баланс между инфраструктурными и производственными инвестициями, а также учитывать важно их мультиплицирующего воздействия. О конкретных пропорциях можно будет говорить после проведения дополнительных исследований.

Список источников

1. Гаджиев Ю.А. Зарубежные теории регионального экономического роста и развития // Экономика региона. 2009. № 2 (18). С. 45–62.
2. Зубаревич Н.В. Региональное развитие и региональная политика за десятилетие экономического роста // Журнал новая экономическая ассоциация. 2009. № 1–2. С. 160–174.
3. Изотов Д.А. Экономический рост и урбанизация в России: региональный аспект // Регион: экономика и социология. 2017. № 3 (95). С. 69–92.
4. Изотов Д.А. Инвестиционное сотрудничество Дальнего Востока России с субглобальными экономическими структурами в условиях рецессии национальной экономики // Пространственная экономика. 2018. № 1. С. 138–153 (а).
5. Изотов Д.А. Экономический рост и торговля российских регионов // Пространственная экономика. 2018. № 4. С. 92–114 (б).
6. Климанов А.Б. Использование стабилизационного фонда в экономике России // Научно-образовательный портал IQ. — URL: <https://iq.hse.ru/news/177721178.html>.
7. Концепция демографической политики Дальнего Востока на период до 2025 года. — URL: <https://minvr.ru/upload/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F.pdf>.
8. Макаров В.Л., Айвазян С.О., Афанасьев М.Ю. [и др.]. Моделирование развития экономики региона и эффективность пространства инноваций // Форум. 2016. № 3. С. 76–90.
9. Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока. — URL: <https://minvr.ru/>.
10. Министерство экономического развития Российской Федерации. — URL: <http://economy.gov.ru/minrec/main>.
11. Михеева Н.Н. Структурные факторы региональной динамики: измерение и оценка // Пространственная экономика. 2013. № 1. С. 11–32.
12. Морозов В.В. Инвестиционные основы и механизм устойчивого развития регионов // Экономика региона. 2007. № 2 (10). С. 120–136.

13. Нижегородцев Р.М., Архипова М.Ю. Факторы экономического роста российских регионов: регрессионно-кластерный анализ // Вестник УГТУ–УПИ. Серия: экономика и управление. 2009. № 3. С. 94–110.
14. Панкова С.В., Цыпин А.П. Моделирование влияния социально-экономических факторов на валовый региональный продукт // Экономический анализ: теория и практика. 2015. Т. 14. Вып. 45. С. 2–14.
15. Переверзева В.В., Юрьева Т.В. Инфраструктурные проекты как фактор оптимизации инвестиционных процессов регионов // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2018. № 1 (53). — URL: <https://eee-region.ru/article/5309/>.
16. Смешко О.Г. Региональная экономика: факторы развития: монография. — СПб.: СПбУУЭ, 2014. — 266 с.
17. Факторы экономического роста в регионах РФ / С. Дробышевский, О. Луговой, Е. Астафьев [и др.]. — М.: ИЭПП, 2005. — 278 с.
18. Факторы экономического роста российской экономики / О. Луговой, В. Бессонов, И. Воскобойников [и др.]; науч. рук. Р. Энтов. — М.: ИЭПП, 2003. — 389 с.
19. Федеральная служба государственной статистики. — URL: <http://www.gks.ru/>.
20. Шараев Ю.В. Теория экономического роста: учеб. пособие. — М.: ИД ГУ ВШЭ, 2006. — 254 с.
21. Яковлев И.А., Кабир Л.С., Раков И.Д. Инфраструктурные инвестиции в России: тенденции и приоритеты современного этапа // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2017. № 4 (52). — URL: <https://eee-region.ru/article/5215/>.
22. Martin P., Rogers C.A. Industrial Location and Public Infrastructure // Journal of International Economics. 1995. Vol. 39. P. 335–351.
23. Morrison C. Schwartz A. State infrastructure and productive performance // American Economic Review. 1996. № 86 (5). P. 1095–1112.
24. Rietveld P. Infrastructure and Spatial Economic Development // Annals of Regional Science. 1995. Vol. 29. P. 117–119.
25. Fedderke J.W., Perkins P., Luiz J.M. Infrastructural Investment in Long-run Economic Growth: South Africa 1875–2001. — Cape Town, Witwatersrand, South Africa, 2006. — P. 1037–1059
26. Herranz-Lonca'n A. Infrastructure investment and Spanish economic growth, 1850–1935 // Explorations in Economic History. 2007. Vol. 44 (3). P. 452–468
27. Kodongo O., Ojah K. Does infrastructure really explain economic growth in Sub-Saharan Africa? // Review of Development Finance. 2017. Vol. 6 (2). P. 105.
28. Yingying Shia, Shen Guob, Puyang Sunc. The role of infrastructure in China's regional economic growth // Journal of Asian Economics. 2017. Vol. 49. P. 26–41.
29. Hilde Meersman, Marzieh Nazemzadeh. The contribution of transport infrastructure to economic activity: The case of Belgium // Case Studies on Transport Policy. 2017. Vol. 5 (2). P. 316–324.
30. Lili Song, Marina van Geenhuizen. Port infrastructure investment and regional economic growth in China: Panel evidence in port regions and provinces // Transport Policy. 2014. Vol. 36 (1). P. 173–183.
31. Nagapetyan A, Drozd A, Subbotovsky D. How to Determine the Optimal Number of Cardiologists in a Region? // Mathematics. 2023. Vol. 11 (21). Pp. 4422.

Сведения об авторах / About authors

Павлова Татьяна Ивановна, студент Российской школы экономики. Россия, г. Москва, ул. Нобеля, д. 3. ORCID: 0009-0006-0350-2622. E-mail: tipavlova@nes.ru.

Tatyana I. Pavlova, Student of the New Economic School. ORCID: 0009-0006-0350-2622. E-mail: tipavlova@nes.ru.

Ли Цзюнь, кандидат экономических наук, старший преподаватель Института экономики и права, Ляонинский университет науки и технологии. 114051 Китай, г. Аньшань, ул. Цзяншань Чжоулу 189. ORCID: 0000-0003-4015-2044. E-mail: 6491919@qq.com.

Li Jun, PhD in Economics, Senior Lecturer of the Institute of Economics and Law. University of Science and Technology Liaoning. 189 Jiangshan Zhoulou Street, Anshan. 114051, China. ORCID: 0000-0003-4015-2044. E-mail: 6491919@qq.com.

Нагапетян Артур Рубикович, кандидат экономических наук, доцент департамента социально-экономических исследований и регионального развития Школы экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690022 Россия, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус G. E-mail: nagapetyan_ar@dvfu.ru.

Artur R. Nagapetyan, Ph. D. in Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Socio-Economic Research and Regional Development of the School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU campus, Vladivostok, 690922, Russia. E-mail: nagapetyan_ar@dvfu.ru.

Консервы из скумбрии дальневосточной и их функциональное значение

Лидия Шульгина, Константин Павель,
Галина Тимчишина, Евгений Якуш

Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»),
г. Владивосток, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:
23.04.2024

Принята
к опубликованию:
06.12.2024

УДК 664.951.4:556.334.1

JEL Q25

Аннотация

Проведены исследования по установлению положительного влияния консервов из скумбрии дальневосточной на организм человека. В консервах из скумбрии натуральных и с добавлением масла изучен состав жирных кислот и определены пищевые индексы качества липидов. Установлено, что в липидах консервов преобладает группа полиненасыщенных жирных кислот. Консервы из скумбрии дальневосточной являются источниками эйкозапентаеновой и докозагексаеновой кислот. На основе пищевых индексов качества липидов обоснована потенциальная способность консервов снижать уровень холестерина в крови человека, а также интенсивность образования тромбов в сосудах.

Canned Far Eastern Mackerel and Their Functional Significance

Lidiya V. Shulgina, Konstantin G. Pavel,
Galina N. Timchishina, Evgeniy V. Yakush

Research has been conducted to establish the positive effect of canned Far Eastern mackerel on the human body. The composition of fatty acids in canned mackerel natural and with the addition of oil was studied and nutritional quality indices of lipids were determined. It has been established that the group of polyunsaturated fatty acids predominates

Ключевые слова:

скумбрия дальневосточная, консервы, жирные кислоты, индексы качества, липидный обмен.

Keywords:

Far Eastern mackerel, canned food, fatty acids, quality indices, lipid metabolism.

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2024-3/1234>.

Ссылка для цитирования. Шульгина Л.В. Консервы из скумбрии дальневосточной и их функциональное значение / Л.В. Шульгина, К.Г. Павель, Г.Н. Тимчишина [и др.] // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2024. № 3 (111). С. 141–151. — DOI 10.24866/2311-2271/2024-3/1234.

in the lipids of canned food. Canned Far Eastern mackerel are sources of eicosapentaenoic and docosahexaenoic acids. Based on food lipid quality indices, the potential ability of canned food to reduce cholesterol levels in human blood, as well as the intensity of blood clot formation in blood vessels, is substantiated.

Введение

В дальневосточных морях в последние годы отмечены высокие запасы скумбрии дальневосточной *Scomber japonicus* (японская, япономорская, курильская). Наибольшие скопления скумбрии в период промысла отмечаются в Южно-Курильской зоне, но крупные косяки её встречаются в Японском море, в зал. Петра Великого и у южного Сахалина, единичные стайки доходят даже до юго-восточной Камчатки и Охотска. Наибольшие её уловы наблюдаются в сентябре–ноябре, но рекомендуемые объёмы к вылову не осваиваются. Так, к вылову скумбрии дальневосточной в последние 3 года рекомендовано 260 тыс. т, но общий её вылов составил в 2021 г всего 34,417 тыс. т, в 2022 г. — 50,486 тыс. т [1]. Скумбрия поступает на рынок в мороженном виде, затем на береговых предприятиях её используют для производства консервов, пресервов, копчёной и солёной продукции.

Длина скумбрии дальневосточной может достигать до 50 см (редко 60), а максимальная масса — до 1,5 кг. В зависимости от размера и веса тела [2] дальневосточную скумбрию относят к двум категориям: мелкая — менее 20 см, крупная — более 20 см. Крупная скумбрия преобладает в уловах в сентябре–ноябре, по сравнению с мелкой она характеризуется меньшим содержанием белков (18,4%) и более высоким — липидов (до 23%). Содержание жира в мясе скумбрии, особенно половозрелой, закономерно возрастает с увеличением массы рыбы [3]. Независимо от его количества жирно-кислотный состав липидов мелко- и крупноразмерной скумбрии близок. Содержание полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) в липидах скумбрии составляет более 30% от суммы жирных кислот, основная часть из них представлена ПНЖК семейства омега-3.

Современная популярность рыбных продуктов в значительной мере связана с содержанием в них омега-3 жирных кислот, в том числе эйкозапентаеновой (ЭПК) и докозагексаеновой (ДГК) кислот. Однако скумбрия дальневосточная, как богатый источник ПНЖК омега-3, а также продукты на её основе с этой точки зрения не рассматривались. Одним из способов доставки потребителю ценных липидов является производство массовой продукции, например, консервов, при производстве которых потери ПНЖК не превышают 5-10%, исключаются окислительные и гидролитические процессы и накопление продуктов перекисного окисления липидов при хранении [4].

Цель настоящей работы — оценка потенциального положительного воздействия на организм человека липидного компонента консервов из скумбрии дальневосточной.

Материалы и методы исследований

Для проведения исследований были использованы консервы из мороженой скумбрии дальневосточной длиной тела до 20 см (мелкой) и более 20 см (крупной), срок хранения при температуре минус 18 °С составлял 2,5 мес. Из скумбрии промышленной партии каждой размерной группы были получены консервы в соответствии с ГОСТ 7452-2014 “Консервы из рыбы натуральные. Технические условия” и ГОСТ 13865-2000 “Консервы рыбные натуральные с добавлением масла. Технические условия”.

Для определения состава жирных кислот общие липиды переводили в метиловые эфиры жирных кислот [5] и далее анализировали методом газожидкостной хроматографии на хроматографе Shimadzu GC-14B с использованием капиллярной колонки SupelcowaxTM10 в изотермическом режиме при температуре 190 °С, температурах инжектора и пламенно-ионизационного детектора 250 °С. В качестве газа-носителя использовали гелий. Идентификацию жирных кислот проводили с использованием индексов эквивалентной длины цепи [6], а их содержание — по площадям пиков с помощью базы обработки данных Shimadzu Chromatopac C-R4A.

Для определения диетической значимости жирового компонента консервов из скумбрии дальневосточной рассчитывали пищевые индексы качества липидов (или “липидные индексы здоровья” — health lipid indices) по рекомендуемым методам [7–11]. В основу расчёта индексов качества липидов положены соотношения между отдельными насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами.

Статистическую обработку данных, полученных при выполнении экспериментов в 3-кратной повторности, проводили общепринятыми математическими методами путём подсчёта величины среднего значения и стандартной ошибки среднего.

Результаты исследования и их обсуждение

В изготовленных для исследований консервах содержание жира различалось в зависимости от ассортимента и размерно-массового состава скумбрии дальневосточной. В консервах натуральных, включающих рыбу, соль и специи, массовая доля жира составляла: из крупной скумбрии – 15,5 %, из мелкоразмерной – 8,0 %. В консервах с добавлением масла содержание жира составляло: из крупной скумбрии 18,1 %, из мелкой – 10,7 %.

Массовая доля жирового компонента и его составляющих в экспериментальных консервах из скумбрии дальневосточной приведена в табл. 1. В составе натуральных консервов жировой компонент представлен только липидами скумбрии. В консервах натуральных с добавлением масла из крупной рыбы соотношение рыбного жира и растительного масла составило 83,4:16,6, из мелкоразмерной — 72,0:28,0.

Жирнокислотный состав липидов консервов находится в зависимости от состава жирных кислот компонентов, входящих в рецептуру продуктов. Состав жирных кислот натуральных консервов

соответствует составу сырья — скумбрии дальневосточной. По соотношению отдельных групп жирных кислот липиды крупной и мелкой скумбрии близки [3]. В табл. 2 показано, что ПНЖК являются преобладающей группой в общей сумме жирных кислот в консервах. В натуральных продуктах из крупной скумбрии они достигают 37,67%, мелкой — 38,99% от общей их суммы. Основная часть ПНЖК (около 86,0%) в натуральных консервах из скумбрии представлены жирными кислотами семейства омега-3. Содержание жирных кислот семейства омега-6 в натуральных консервах значительно меньше — всего 9,0-9,3% от суммы ПНЖК. Самым важным и общепризнанным в мире показателем пищевой ценности липидов, способствующим снижению риска развития многих неинфекционных заболеваний, является присутствие в них ЭПК и ДГК [12].

Таблица 1
Содержание жира и его составляющих в консервах из скумбрии

Наименование показателя	Консервы из скумбрии дальневосточной			
	натуральные		натуральные с добавлением масла	
	Крупная	Мелкая	Крупная	мелкая
Общее содержание жира, %	15,5±1,8	8,0±1,1	18,1±2,1	10,7±1,2
Жир скумбрии, %	15,5±1,8	8,0±1,1	15,1±1,6	7,7±1,0
Масло подсолнечное, %	—	—	3,0	3,0

Таблица 2
Состав жирных кислот в консервах из скумбрии дальневосточной, % от общей суммы жирных кислот

Жирная кислота	Содержание в натуральных консервах			
	из скумбрии		из скумбрии с добавлением масла	
	крупная	мелкая	крупная	мелкая
14:0	6,72	5,95	4,11	3,65
i-15:0	0,32	0,22	0,15	0,14
15:0	0,50	0,67	0,42	0,39
16:0	14,14	14,60	11,81	11,67
i-17:0	0,23	0,32	0,19	0,16
ai-17:0	0,14	0,17	0,12	—
17:0	0,43	0,61	0,40	0,36
i-18:0	0,29	0,30	0,20	0,16
ai-18:0	0,10	—	—	—
18:0	2,65	3,29	3,37	3,48
19:0	0,23	0,34	0,24	0,22
20:0	0,18	0,13	1,48	1,37
22:0	—	—	0,20	0,24
Σ насыщенных	25,93	26,60	22,69	21,84

Жирная кислота	Содержание в натуральных консервах			
	из скумбрии		из скумбрии с добавлением масла	
	крупная	мелкая	крупная	мелкая
14:1	0,12	0,12	–	–
16:1 n-7	3,97	3,85	2,67	2,41
16:1 n-5	0,46	0,40	0,26	0,22
18:1 n-9	9,84	10,70	13,79	15,69
18:1 n-7	1,96	2,23	1,66	1,45
18:1 n-5	0,78	0,65	0,47	0,37
19:1 n-9	–	–	0,10	0,12
20:1 n-11	7,67	5,95	3,94	3,33
20:1 n-9	1,95	2,13	1,97	1,50
20:1 n-7	0,14	0,20	0,11	–
20:1 n-5	0,14	0,15	0,10	–
22:1 n-11	8,04	7,36	5,35	3,96
22:1 n-9	0,51	0,59	0,46	0,30
Σ мононенасыщенных	35,58	33,97	30,88	29,35
16:2 n-7	0,11	0,15	–	–
16:2 n-4	1,10	1,11	0,76	0,62
16:3 n-4	0,45	0,49	0,33	0,29
16:3 n-3	0,15	0,11	–	–
16:4 n-1	0,21	0,11	0,11	–
18:2 n-6	2,07	1,95	20,34	26,89
18:3 n-9	–	–	0,21	0,49
18:2 n-4	–	–	0,11	–
18:3 n-6	0,16	0,14	0,13	0,15
18:3 n-3	1,83	1,70	1,14	1,10
18:4 n-3	7,13	5,00	3,59	3,30
20:2 n-6	0,43	0,58	0,33	0,46
20:3 n-6	–	0,21	0,14	–
20:4 n-6	0,52	0,74	0,48	0,40
20:3 n-3	0,16	0,19	–	0,10
20:4 n-3	1,30	1,24	0,85	0,78
20:5 n-3 (ЭПК)	8,95	8,65	5,74	5,12
21:5 n-3	0,41	0,25	0,29	0,25
22:5 n-6	0,20	–	0,22	–
22:5 n-3	1,36	1,21	0,86	0,68
22:6 n-3 (ДГК)	11,13	15,16	9,80	8,07
Σ ПНЖК	37,67	38,99	45,43	48,70
Σ n-3	32,42	33,51	22,27	19,40
Σ n-6	3,38	3,62	21,64	27,90
Σ ЭПК и ДГК	20,08	23,81	15,54	13,19

Соотношения отдельных групп жирных кислот в консервах из скумбрии с добавлением масла отличаются от натуральных продуктов, что обусловлено присутствием в них липидов подсолнечного масла. Согласно справочным табличным данным о химическом составе пищевых продуктов, в подсолнечном масле содержание ПНЖК составляет 59,8% от общей суммы жирных кислот, представленных преимущественно представителем кислот семейства омега-6 — линолевой кислотой (18:2 n-6) [13]. Несмотря на то, что группа ПНЖК в липидах этих консервов также является преобладающей (45,4–48,7% от общей суммы жирных кислот), содержание в ней жирных кислот семейства омега-3 значительно ниже (39,8–49,0% от суммы ПНЖК), чем в натуральных продуктах за счёт повышения количества омега-6 ПНЖК (47,6–57,3% от суммы ПНЖК), вносимых с растительным маслом.

Интересным, с диетологической точки зрения, представляется наличие в консервах из скумбрии среди кислот семейства омега-3 довольно значительных количеств (до 7,1% от общей суммы жирных кислот в натуральных консервах из крупной рыбы) стеариδοновой кислоты (18:4 n-3), что свойственно для липидов скумбрии [3]. Эта жирная кислота является метаболическим предшественником ЭПК и ДГК и способна конвертироваться в последние в организме человека гораздо более эффективно, чем альфа-линоленовая кислота — первый представитель в метаболизме омега-3 жирных кислот [14, 15]. Установлено, что стеариδοновая кислота проявляет сходные с ЭПК физиологические эффекты и обладает сильнейшим защитным действием, в том числе противораковым [15, 16].

В пересчёте на 100 г количество ПНЖК семейства омега-3 в содержимом натуральных консервов из скумбрии дальневосточной находится в пределах от 2,9 г до 5,0 г, а сумма ЭПК и ДГК в продукте из мелкой рыбы составляла 1,9 г, из крупной — 3,1 г. В консервах с добавлением масла содержание ПНЖК омега-3 составляет 2,1–4,0 г/100 г продукта, сумма ЭПК и ДГК — 1,4–2,8 г/100 г. Рекомендуемый уровень суточного потребления ПНЖК омега-3 для человека составляет не менее 3 г, а биологически значимых жирных кислот (ЭПК и ДГК) — 0,8–1,6 г [17]. Следовательно, независимо от размерности используемой скумбрии дальневосточной, содержимое всех ассортиментов консервов в количестве 100 г способны удовлетворить суточную потребность организма человека в этих веществах.

Для характеристики качества и диетической значимости жирового компонента, обусловленных положительным воздействием его на здоровье человека, были определены пищевые индексы качества липидов (табл. 3), или, как их называют в научной литературе, липидные индексы здоровья (health lipid indices) [9, 11, 18]. В основу расчётов этих показателей положены соотношения отдельных групп жирных кислот.

Высокий уровень насыщенных жирных кислот в питании обуславливает повышение общего уровня холестерина и липопротеинов низкой плотности в крови человека, что приводит к образованию холестериновых бляшек и тромбов в сосудах. Основными жирными кислотами,

обладающими самым мощным холестерин повышающим (проатерогенным) действием, являются лауриновая (C12:0), миристиновая (C14:0) и пальмитиновая (C16:0). Ненасыщенные жирные кислоты, наоборот, способны снизить уровень холестерина в крови человека и риск развития сердечно-сосудистых заболеваний [19, 20].

Таблица 3

**Пищевые индексы качества липидов для консервов
из скумбрии дальневосточной**

Пищевые индексы качества липидов	Консервы натуральные			
	из скумбрии		из скумбрии с добавлением масла	
	крупная	мелкая	крупная	мелкая
ПНЖК/НЖК	1,43/1,0	1,44/1,0	1,99/1,0	2,22/1,0
IA (атерогенности)	0,57	0,54	0,37	0,34
IT (тромбогенности)	0,19	0,19	0,21	0,10
H/H (гипохолестеринемический)	2,32	2,76	3,76	4,23
FLQ (общий индекс качества липидов)	21,13	25,06	16,35	13,88
n-3/n-6	9,59/1,0	9,25/1,0	1,03/1,0	0,71/1,0

Соотношение ПНЖК/НЖК даёт первичную оценку качества липидного профиля пищевого продукта. Известно, что высокое значение этого показателя характеризует полезное воздействие жирового компонента [21]. Продукты с соотношением ПНЖК/НЖК ниже 0,45 считаются нежелательными для питания человека из-за их способности вызывать нарушение холестеринового обмена. Значение ПНЖК/НЖК для консервов из скумбрии дальневосточной показывает значительное превышение группы ПНЖК над количеством насыщенных жирных кислот, что говорит о потенциальном положительном влиянии липидов на организм человека.

Липидный профиль консервов из скумбрии дальневосточной характеризуется низкими значениями индексов атерогенности (IA) и тромбогенности (IT). Известно, что чем ниже значения этих показателей, тем выше диетическая ценность липидов [8].

Индекс атерогенности (IA) показывает взаимосвязь между суммой насыщенных и ненасыщенных жирных кислот и характеризует атерогенный потенциал жирных кислот продукта [8, 11]. Более низкие значения индекса указывают на способность продукта снижать уровень холестерина и липопротеинов низкой плотности в плазме человека. Для мясных продуктов IA составляет 0,16–1,41, для сливочного масла — 2,13, мяса кеты — 0,92, хека — 1,02 [22], икры тунца — 0,69–0,76 [23]. Липидный профиль консервов из скумбрии дальневосточной характеризуется низкими значениями индексов IA, в том числе для натурального ассортимента — 0,54–0,57, натуральных с добавлением масла — 0,34–0,37.

Индекс тромбогенности (*IT*) характеризует тромбогенный потенциал жирных кислот в продуктах питания, т.е. способность их влиять на свёртываемость крови и здоровье человека [8, 11, 24, 25]. Чем выше значение индекса, тем выше скорость тромбообразования. Значение *IT* для консервов из скумбрии дальневосточной также очень низкие (0,10–0,21), что обусловлено значительным преобладанием в липидах ненасыщенных жирных кислот (72,9–77,74%). Показатели *IT* значительно ниже таковых для многих пищевых продуктов. Согласно сведениям литературы, величина *IT* для мяса кеты составляет 0,86, хека — 0,76 [23], для рыбных жиров и рыбных продуктов находится в пределах 0,14–0,87, мясных продуктов — 0,29–1,69, сливочного масла — 2,87 [8].

Индекс *H/H* для консервов из скумбрии дальневосточной находился в пределах от 2,32 до 4,23. Этот показатель представляет собой соотношение жирных кислот гипохолестеринемических (18:1 + ПНЖК n-3 + ПНЖК n-6) и гиперхолестеринемических (14:0 + 16:0) и характеризует влияние жирнокислотного состава продуктов на общий уровень холестерина в крови человека. Наиболее высокие значения показали липиды консервов из скумбрии с добавлением масла. Это обусловлено тем, что в этом ассортименте сумма ПНЖК n-3 и ПНЖК n-6 самая высокая. Повышенное значение индекса *H/H* характеризует высокую ценность жирового компонента, а также способность его снизить риск развития нарушений холестеринового обмена у человека [7–9]. Для мяса и мясопродуктов этот показатель составляет 1,27–2,78.

Общий индекс качества липидов (*FLQ*) показывает долю основных ПНЖК омега-3 (ЭПК и ДГК) в общей сумме жирового компонента продукта. Чем выше его значение, тем выше диетическая ценность последнего и потенциальное влияние на развитие коронарной болезни [24]. *FLQ* в пищевых продуктах находится в пределах от 13,01 до 36,37 [8]. В консервах с добавлением масла величина *FLQ* ниже, чем в натуральных, содержащих только скумбрию дальневосточную, так как в масле отсутствуют ЭПК и ДГК.

Показательным индикатором пищевой ценности жира и эффективности жирных кислот для снижения риска развития сердечно-сосудистых заболеваний является соотношение жирных кислот n-3:n-6 [25]. В нашей стране рекомендовано в суточном рационе соотношение от 1:5 до 1:10. Согласно рекомендациям Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (Food and Agriculture Organization) соотношение (n-3:n-6) в рационе человека не должно превышать 1:5, а рациональное их соотношение — 1:2–1:3 [26]. В консервах из скумбрии дальневосточной с добавлением масла соотношение этих жирных кислот близко 1:1, а в натуральных — ПНЖК омега-3 превышает количество омега-6 жирных кислот в 9 раз. Вместе с тем, в научной и медицинской литературе не встречается сведений о негативном влиянии такого соотношения ПНЖК на организм человека.

Таким образом, жировой компонент консервов из скумбрии дальневосточной характеризуется пищевыми индексами качества липидов,

обосновывающими потенциальное защитное действие их на организм человека.

Выводы

Результаты проведённых исследований показали, что жирность консервов из скумбрии дальневосточной находится в зависимости от размерного состава рыбы. В натуральных консервах из крупной рыбы содержание жира составляет $15,5 \pm 1,8\%$, мелкоразмерной — $8,0 \pm 1,1\%$; в консервах с добавлением масла — $18,1 \pm 2,1\%$ и $10,7 \pm 1,2\%$.

Состав жирных кислот одного ассортимента консервов из скумбрии дальневосточной, независимо от её размерно-массового состава, близок. Преобладающей группой жирных кислот в липидах консервов являются ПНЖК. В натуральных консервах основная часть ПНЖК (около 86,0%) из скумбрии представлены жирными кислотами семейства омега 3. В консервах из скумбрии с добавлением масла доля ПНЖК омега-3 составила всего 39,8–49,0% от суммы ПНЖК, повысилось содержание омега-6 жирных кислот (47,6–57,3% от суммы ПНЖК). Сумма ЭПК и ДГК в содержимом натуральных консервов из мелкой скумбрии составляла 1,9 г/100 г, из крупной — 3,1 г/100 г продукта; в консервах с добавлением масла — 1,4–2,8 г/100 г продукта, соответственно.

Пищевые индексы качества липидов характеризуют потенциальную способность консервов из скумбрии дальневосточной снижать уровень проатерогенных жирных кислот и холестерина, подавлять образование бляшек и интенсивность тромбообразования в кровеносных сосудах.

Список источников

1. Состояние промысловых ресурсов Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна – 2024. — Владивосток: ТИНРО, 2024. — 210 с.
2. ГОСТ 1368-2003. Рыба. Длина и масса. — М.: Стандартинформ, 2010. — 12 с.
3. Шульгина Л.В., Давлетшина Т.А., Павловский А.М. [и др.]. Состав липидов и жирных кислот в мышечной ткани японской скумбрии *Scomber japonicus* // Известия ТИНРО. 2019. Т. 196. С. 193–203.
4. Шульгина Л.В., Павел К.Г., Солодова Е.А. [и др.]. Пищевая и биологическая ценность паштетных консервов из сардины иваси *Sardinops melanostictus* // Известия ТИНРО. 2022. Т. 202, Вып. 4. С. 957–969.
5. Carreau J.P., Dubacq J.P. Adaptation of a macro-scale method to the micro-scale for fatty acid methyl transesterification of biological lipid extracts // J. Chromatogr. 1978. Vol. 151. No. 3. P. 384–390.
6. Christie W.W. Equivalent chain-lengths of methyl ester derivatives of fatty acids on gas chromatography — a reappraisal // J. Chromatogr. 1988. Vol. 447. P. 305–314.
7. Rincón-Cervera M.Á., González-Barriga V., Romero J. [et al.]. Quantification and distribution of omega-3 fatty acids in south pacific fish and shellfish species // Foods. 2020. Vol. 9. P. 233. — DOI 10.3390/foods9020233.
8. Chen J., Liu H. Nutritional Indices for Assessing Fatty Acids: A Mini-Review // International Journal of Molecular Sciences. 2020. Vol. 21. No. 16. P. 5695. — DOI 10.3390/ijms21165695.

9. Fernandes C.E., Margarida V.S.A., Marisilda R.A. [et al.]. Nutritional and lipid profiles in marine fish species from Brazil // Food chemistry. 2014, Vol. 160. P. 67–71. — DOI 10.1016/j.foodchem.2014.03.055.
10. Gómez-Limia L., Noemí C., Inmaculada F. [et al.]. Fatty acid profiles and lipid quality indices in canned European eels: Effects of processing steps, filling medium and storage // Food Research International. 2020. Vol. 136. P. 1–10. — DOI 10.1016/J.FOODRES.2020.109601.
11. Ulbricht T.L.V., Southgate T.A.D. Coronary heart disease: seven dietary factors // The Lancet. 1991. Vol. 338. P. 985–992. — DOI 10.1016/0140-6736(91)91846-m.
12. Rimm E.B., Appel L.J., Chiuve S.E. [et al.]. Seafood long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids and cardiovascular disease: A science advisory from the American Heart Association // Circulation. 2018. Vol. 138. P. 35–47. — DOI 10.1161/CIR.0000000000000574.
13. Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот и углеводов / Под ред. И.М. Скурихина и М. Н. Волгарева. — М.: Агропромиздат, 1987. — 360 с.
14. Coupland K. Stearidonic acid: a plant produced omega-3 PUFA and a potential alternative for marine oil fatty acids // Lipid Technology. 2008. Vol. 20. No. 7. P. 152–154. — DOI 10.1002/lite.200800045.
15. Whelan J. Dietary stearidonic acid is a long chain (n-3) polyunsaturated fatty acid with potential health benefits // Journal of Nutrition. 2009. Vol. 139. P. 5–10. — DOI 10.3945/jn.108.094268.
16. Bernal-Santos G., O'Donnell A.M., Vicini J.L. [et al.]. Hot topic: Enhancing omega-3 fatty acids in milk fat of dairy cows by using stearidonic acid-enriched soybean oil from genetically modified soybeans // J. Dairy Sci. 2010. Vol. 93. No. 1. P. 7–32. — DOI 10.3168/jds.2009-2711.
17. МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. — М.: Роспотребнадзор РФ, 2009. — 29 с.
18. Da Silva M.S., Julien P., Perusse L. [et al.]. Natural rumen-derived trans fatty acids are associated with metabolic markers of cardiac health // Lipids. 2015. Vol. 50. P. 873–888. — DOI 10.1007/s11745-015-4055-3.
19. Gil A., Gil F. Fish, a Mediterranean source of n-3 PUFA: benefits do not justify limiting consumption // British Journal of Nutrition. 2015. Vol. 113. P. 58–67. — DOI 10.1017/S0007114514003742.
20. Murillo E., Rao S.K., Durant A.A. The lipid content and fatty acids composition of four eastern central Pacific native fish species // Journal Food Compos. 2014. Vol. 33. P. 1–5. — DOI 10.1016/j.jfca.2013.08.007.
21. Santos-Silva J., Bessa B.J.R., Santos-Silva F. Effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. II Fatty acid composition of meat // Livestock Production Science. 2002. Vol. 77. P. 187–194. — DOI 10.1016/S0301-6226(02)00059-3.
22. Krešić G., Vulić A., Dergestin Bačun L. [et al.]. Nutritive composition and lipid quality indices of commercially available filleted fish // Hrana u zdravlju i bolesti: znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku. 2019. Vol. 8. No. 1. P. 67–73.
23. Garaffo M.A., Vassallo-Agius R., Nengas Y. [et al.]. Fatty acids profile, atherogenic (IA) and thrombogenic (IT) health lipid indices, of raw roe of blue fin tuna

- (*Thunnus thynnus* L.) and their salted product “Bottarga” // Food and Nutrition Sciences. 2011. Vol. 2. No 7. P. 736–743. — DOI 10.4236/fns.2011.27101.
24. Calabrò S., Cutrignelli M.I., Lo Presti V. [et al.]. Characterization and effect of year of harvest on the nutritional properties of three varieties of white lupine (*Lupinus albus* L.) // J. Sci. Food Agric. 2015. Vol. 95. P. 3127–3136. — DOI 10.1002/jsfa.7049.
25. Pleadin J., Lesic T., Kresic G. [et al.]. Nutritional quality of different fish species farmed in the Adriatic Sea // Italian Journal of Food Science. 2017. Vol. 29. No. 3. P. 537–549.
26. Kocatepe D., Mehmet E.E., Irfan K. [et al.]. Differences on lipid quality index and amino acid profiles of European Anchovy caught from different area in Turkey // Ukrainian Journal of Food Science. 2019. Vol. 7. P. 1–15.
27. Davis B.C., Kris-Etherton P.M. Achieving optimal essential fatty acid status in vegetarians: current knowledge and practical implications // Am. J. Clin. Nutr. 2003. Vol. 78. No. 3. P. 640–646. — DOI 10.1093/ajcn/78.3.640C.
28. Matos A.P., Matos C.A., Moecke S.H.E. Polyunsaturated fatty acids and nutritional quality of five freshwater fish species cultivated in the western region of Santa Catarina, Brazil // Brazilian Journal of Food Technology. 2019. Vol. 22. P. 1–11. — DOI 10.1590/1981-6723.19318.

Сведения об авторах / About authors

Шульгина Лидия Васильевна, доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией технологии переработки гидробионтов. Тихоокеанский филиал ФГБНУ “ВНИРО” (“ТИНРО”). 690091, Россия, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4. ORCID: 0000-0002-1767-0129. E-mail: lvshulgina@mail.ru.

Lidiya V. Shulgina, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of Laboratory of Hydrobiont Processing Technology. Pacific Branch of VNIRO (TINRO). 4, Shevchenko Alley, Vladivostok, 690091, Russia. ORCID: 0000-0002-1767-0129. E-mail: lvshulgina@mail.ru.

Павель Константин Геннадьевич, кандидат химических наук, ведущий специалист сектора кормов лаборатории технологии переработки гидробионтов. Тихоокеанский филиал ФГБНУ “ВНИРО” (“ТИНРО”). 690091, Россия, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4. ORCID: 0000-0003-1476-9577. E-mail: konstantin.pavel@tinro.vniro.ru.

Konstantin G. Pavel, PhD in Chemistry Sciences, Lead Specialist of Feed Sector Laboratory of Hydrobiont Processing Technology. Pacific Branch of VNIRO (TINRO). 4, Shevchenko Alley, Vladivostok, 690091, Russia. ORCID: 0000-0003-1476-9577. E-mail: konstantin.pavel@tinro.vniro.ru.

Тимчишина Галина Николаевна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии переработки гидробионтов. Тихоокеанский филиал ФГБНУ “ВНИРО” (“ТИНРО”). 690091, Россия, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4. ORCID: 0000-0002-8889-8657. E-mail: galina.timchishina@tinro.vniro.ru.

Galina N. Timchishina, PhD in Technical Sciences, Lead Specialist of Laboratory of Hydrobiont Processing Technology. Pacific Branch of VNIRO (TINRO). 4, Shevchenko Alley, Vladivostok, 690091, Russia. ORCID: 0000-0002-8889-8657. E-mail: galina.timchishina@tinro.vniro.ru.

Якуш Евгений Валентинович, кандидат химических наук, первый заместитель руководителя. Тихоокеанский филиал ФГБНУ “ВНИРО” (“ТИНРО”). 690091, Россия, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4. ORCID: 0000-0003-1476-9577. E-mail: evyakush@mail.ru.

Evgeniy V. Yakush, PhD in Chemistry Sciences, First Deputy Head. Pacific Branch of VNIRO (TINRO). 4, Shevchenko Alley, Vladivostok, 690091, Russia. ORCID: 0000-0003-1476-9577. E-mail: evyakush@mail.ru.

Научный журнал

**ИЗВЕСТИЯ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ
2024
№ 3 (111)**

Учредитель и издатель
ФГАОУ ВО “Дальневосточный федеральный университет”
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10

Главный редактор *В.Г. Белкин*
Редактор компьютерной вёрстки *Л.С. Виляева*
Графический дизайнер *А.А. Бабич*
Переводчик *А.А. Карелина*

Подписано в печать 09.12.2024
Формат 70×108/16. Печать офсетная.
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 13,3. Тираж 300 экз. Заказ 425.
Дата выхода в свет 25.12.2024

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77-57575 от 08 апреля 2014 г. выдано
Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Адрес редакции:
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10
Школа экономики и менеджмента ДВФУ
Редакция журнала “Известия ДВФУ. Экономика и управление”, каб. G531
E-mail: sem-journal@dvfu.ru
Адрес сайта в сети Интернет: <http://jem.dvfu.ru>, <http://journals.dvfu.ru/jem>

Адрес издательства и типографии:
690091, г. Владивосток, ул. Пушкинская, 10
Издательство Дальневосточного федерального университета

Знак информационной продукции 16+