

JOURNAL

of Applied Economic
Research

Vol. **20** No. 1
2021

Journal of Applied Economic Research

Том 20, № 1

2021

Vol. 20, No. 1

Научно-аналитический журнал
Выходит 4 раза в год
Основан в 2002 г.

Scientific and Analytical Journal
Published 4 times per year
Founded in 2002

Учредитель и издатель журнала

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»
 (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19)

Founder and publisher

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin
 (19 Mira St., 620002, Ekaterinburg, Russian Federation)

Адрес редакции

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, а/я 10
 Тел. +7 (343) 375-97-20
 E-mail: vestnikurfu@yandex.ru
 WEB-SITE: journalaer.ru

Contact information

19 Mira St., 620002, Ekaterinburg, Russian Federation
 Phone +7 (343) 375-97-20
 E-mail: vestnikurfu@yandex.ru
 WEB-SITE: journalaer.ru

Сетевое издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
 Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-78058 от 13 марта 2020 г.

The Journal is registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (Roskomnadzor).
 Registration Certificate Эл № ФС77-78058 from March 13, 2020

В период 2002–2010 гг. журнал выходил с названием «**Вестник УГТУ–УПИ. Серия экономика и управление**»
 В период 2011–2019 гг. журнал выходил с названием «**Вестник УрФУ. Серия экономика и управление**»

In 2002–2010, it was published under the name: «**Bulletin of Ural State Technical University. Series Economics and Management**»
 In 2011–2019, it was published under the name: «**Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management**»

Журнал рекомендован ВАК России для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора экономических наук
 Журнал включен в Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science
 Журнал включен в ядро Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

Approved by the Higher Attestation Commission of the Ministry of Education and Science of Russia for publishing key research findings of PhD and Doctoral dissertations in economics
 Included in Russian Science Citation Index (RSCI) on Web of Science Platform
 Included in the core of the Russian Science Citation Index

Главной целью журнала является публикация оригинальных экономических исследований отечественных и зарубежных ученых с понятной исследовательской методологией и результатами, имеющими прикладной экономический характер

The main goal of the journal is to publish original economic research of domestic and foreign scientists with a clear research methodology and results that have an applied economic nature

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

Главный редактор

МАЙБУРОВ Игорь Анатольевич (д-р экон. наук, проф., Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Россия)

Заведующий редакцией

КАЛИНА Алексей Владимирович (канд. техн. наук, доц., Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Россия)

Члены редакционной коллегии

БАЛАЦКИЙ Евгений Всеволодович (д-р экон. наук, проф., Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия)

БЕЛОВ Андрей Васильевич (д-р экон. наук, проф., Университет префектуры Фукуи, г. Фукуи, Япония)

ВИСМЕТ Ханс Михаэль (PhD, проф., Дрезденский технический университет, г. Дрезден, Германия)

ГРИНБЕРГ Руслан Семенович (чл.-корр. РАН, д-р экон. наук, проф., Институт экономики РАН, г. Москва, Россия)

ИВАНОВ Юрий Борисович (д-р экон. наук, проф., Научно-исследовательский центр промышленных проблем развития НАН Украины, г. Харьков, Украина)

КАДОЧНИКОВ Сергей Михайлович (д-р экон. наук, проф., Высшая школа экономики, г. Санкт-Петербург, Россия)

КАУФМАНН Ханс Рудигер (PhD, проф., Высшая школа менеджмента, г. Манхайм, Германия; Университет Никосии, г. Никосия, Кипр)

КЛЕЙНЕР Георгий Борисович (чл.-корр. РАН, д-р экон. наук, проф., Центральный экономико-математический институт РАН, г. Москва, Россия)

КИРЕЕВА Елена Федоровна (д-р экон. наук, проф., Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Беларусь)

КРИВОРОТОВ Вадим Васильевич (д-р экон. наук, проф., Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Россия)

ЛАВРИКОВА Юлия Георгиевна (д-р экон. наук, проф., Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия)

МАГАРИЛ Елена Роменовна (д-р техн. наук, проф., Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Россия)

МУЛЕЙ Матиаж (д-р экон. наук, проф., Университет Марибора, г. Марибор, Словения)

ПОПОВ Евгений Васильевич (чл.-корр. РАН, д-р экон. наук, д-р физ.-мат. наук, проф., Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Екатеринбург, Россия)

ТОЛМАЧЕВ Дмитрий Евгеньевич (канд. экон. наук, доц., Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Россия)

ФАНЬ Юн (PhD, проф., Центральный университет экономики и финансов, г. Пекин, Китай)

ШАСТИТКО Андрей Евгеньевич (д-р экон. наук, проф., Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия)

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Igor A. MAYBUROV, Doctor of Economics, Professor, Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Head of the Publishing Office

Alexei V. KALINA, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Members of Editorial Board

Evgeny V. BALATSKY, Doctor of Economics, Professor, The Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

Andrey V. BELOV, Doctor of Economics, Professor, Fukui Prefectural University, Fukui, Japan

Yong FAN, PhD, Professor, Central University of Finance and Economics, Beijing, China

Ruslan S. GRINBERG, Corresponding Member of RAS, Doctor of Economics, Professor, Institute of Economics of RAS, Moscow, Russia

Yuri B. IVANOV, Doctor of Economics, Professor, Research Center of Problems of Industrial Development of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkov, Ukraine

Sergei M. KADOCHNIKOV, Doctor of Economics, Professor, Higher School of Economics, Saint Petersburg, Russia

Hans R. KAUFMANN, PhD, Professor, Higher School of Management, Mannheim, Germany; University of Nicosia, Nicosia, Cyprus

Elena F. KIREEVA, Doctor of Economics, Professor, Belarus State Economic University, Minsk, Belarus

Georgy B. KLEYNER, Corresponding Member of RAS, Doctor of Economics, Professor, Central Economics and Mathematical Institute RAS, Moscow, Russia

Vadim V. KRIVOROTOV, Doctor of Economics, Professor, Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Yulia G. LAVRIKOVA, Doctor of Economics, Professor, Institute of Economics, Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, Russia

Elena R. MAGARIL, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Matjaz MULEJ, Doctor of Economics, Professor, University of Maribor, Maribor, Slovenia

Evgeny V. POPOV, Corresponding Member of RAS, Doctor of Economics, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Ekaterinburg, Russia

Andrei E. SHASTITKO, Doctor of Economics, Professor, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Dmitry E. TOLMACHEV, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Hans M. WIESMETH, PhD, Professor, Technical University of Dresden, Dresden, Germany

Содержание


Драйверы экономики в условиях коронавирусной пандемии	5
<i>Е. В. Попов</i>	
Сравнительный анализ мер фискального регулирования стран G20 в эпоху коронакризиса и в посткоронавирусной перспективе	31
<i>А. И. Погорлецкий, Н. В. Покровская</i>	
Оценка влияния доступности общественного транспорта на стоимость городской жилой недвижимости	62
<i>Е. В. Леонтьев, И. А. Майбуров</i>	
Оценка сбалансированности функционирования иерархических социально-экономических систем	84
<i>Р. А. Жуков</i>	
Влияние интеллектуального капитала на результативность и инвестиционную привлекательность российских компаний	110
<i>Х. С. М. Деглес, Н. Р. Кельчевская</i>	
Гендерная асимметрия предпринимательских интенций студентов России и Китая	133
<i>Абид Улла</i>	
Модель оценки эффективности формирования лесопромышленными предприятиями устойчивых цепочек поставок сырья	148
<i>Р. С. Рогулин</i>	

Contents

Drivers of the Economy in the Context of the Coronavirus Pandemic	5
<i>E. V. Popov</i>	
Comparative Analysis of Fiscal Regulation Measures of the G20 Countries in the Era of the Coronavirus Crisis and in the Post-Coronavirus Perspective	31
<i>A. I. Pogorletskiy, N. V. Pokrovskaya</i>	
Assessment of the Impact of Public Transport Accessibility on the Value of Urban Residential Real Estate	62
<i>E. V. Leontev, I. A. Mayburov</i>	
Assessment of the Balanced Functioning of Hierarchical Socio-Economic Systems	84
<i>R. A. Zhukov</i>	
The Impact of Intellectual Capital on Performance and Investment Attractiveness of Russian Companies	110
<i>H. S. M. Deghles, N. R. Kelchevskaya</i>	
Gender Asymmetry of Entrepreneurial Intentions of Students in Russia and China	133
<i>Abid Ullah</i>	
Model for Assessing the Effectiveness of the Formation of Sustainable Supply Chains of Raw Materials by Timber Industry Enterprises	148
<i>R. S. Rogulin</i>	

Драйверы экономики в условиях коронавирусной пандемии

Е. В. Попов  

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте РФ,
г. Екатеринбург, Россия
 epopov@mail.ru*

Аннотация. Целью настоящего исследования является систематизация драйверов экономики в условиях сложной эпидемиологической ситуации. Гипотеза исследования – в условиях жестких эпидемиологических ограничений приоритетное значение для экономического развития приобретают драйверы передовых цифровых технологий и моделирование приложений данных технологий. Объектом настоящего исследования выступает хозяйственная деятельность в условиях сложной эпидемиологической ситуации. Предмет исследования – экономические отношения по формированию драйверов – технологий и приложений, обеспечивающих поступательное развитие хозяйственной деятельности. Метод исследования – логический системный анализ факторов, технологий и технологических приложений. Алгоритм исследования включил в себя следующие этапы. Вначале провели анализ результатов опубликованных исследований по экономике сложных эпидемиологических ситуаций. Затем выделили проблемы осуществления экономической деятельности. Далее предложили решения указанных проблем с помощью передовых цифровых технологий и прикладных приложений данных технологий. В завершении проанализировали возможные направления моделирования драйверов экономики в условиях коронавирусной пандемии. Выделены проблемы экономической деятельности при коронавирусной пандемии. К таким проблемам отнесены проблемы снижения контактов между людьми, прозрачности информации, учета потребностей людей, учета ресурсов и перераспределения ресурсов. Систематизировано решение указанных проблем на основе применения в качестве драйверов экономики передовых цифровых технологий и приложений данных технологий. Проанализированы облачные технологии, цифровые платформы и технологии блокчейна, а также приложения цифровых технологий в виде долевой экономики, интернета вещей и концепции умного города. Показана возможность моделирования драйверов развития экономики на основе аппарата институциональной экономической теории. В этом случае моделирование хозяйственной деятельности опирается на четыре последовательных этапа: проектирование, распределение, измерение и эволюцию экономических институтов. Теоретическая значимость полученных результатов заключается в развитии теоретических основ моделирования экономической деятельности в условиях сложной эпидемиологической ситуации. Практическая значимость результатов состоит в разработке прикладного инструментария прогнозирования развития хозяйственной активности при коронавирусной пандемии.

Ключевые слова: коронавирусная пандемия; проблемы, цифровые технологии; приложения цифровых технологий; моделирование; экономические институты.

1. Введение

Оценки серьезной пандемии достигают 3 трлн долл. США немедленного экономического ущерба, что составляли

в 2012 г. 4,8% мирового ВВП [1]. Оценки ущерба в США в сложных эпидемиологических ситуациях варьируются от 5,5 до 6% ВВП [2]. Эти убытки

непропорционально сильно обусловлены шоками спроса и предложения, вызванными поведением избегания и высоким уровнем невыхода работников на работу. При этом контакты людей резко увеличивают распространение вируса [3]. На этом фоне вирусными заболеваниями могут быть инфицированы значительное количество людей. Так, прошлогоднее исследование показало, что в Канаде более 95% взрослых людей в возрасте 50 лет инфицированы вирусом ветряной оспы и подвержены риску развития опоясывающего герпеса [4].

Каковы последствия развития вирусных эпидемий? Вирусные инфекции гриппа вызывают высокую заболеваемость и экономическую нагрузку во время эпидемий. Например, ежегодные расходы Нидерландов для госпитализации людей, заболевших гриппом, составляют 20–28 млн евро в год. Самые высокие затраты на госпитализацию одного пациента были обнаружены в возрастной группе 45–64 года [5]. Пандемии гриппа значительно обременяют пострадавшие системы здравоохранения из-за резкого увеличения госпитализаций и связанных с ними расходов. Так, пандемия гриппа H1N1 в Великобритании в 2009–2010 гг. продемонстрировала две пандемические волны с полугодовым интервалом и суммарными затратами в 45,3 млн фунтов стерлингов [6]. Программа борьбы с переносчиками вирусных инфекций в Австралии оценивается в 1,3 млрд долл. США в год. Эта программа включает в себя необходимые меры предосторожности по борьбе с переносчиками инфекций, а также прогнозируемые проблемы, связанные с повышением уровня заболеваемости [7].

Коронавирусная инфекция COVID-2019 значительно усложнила эпидемиологическую ситуацию. Таким образом, актуальность настоящего

исследования обусловлена развитием пандемии коронавирусной инфекции и недостаточной результативностью научно-исследовательских работ в области экономики сложных эпидемиологических ситуаций.

Помимо этого, актуальность исследования обусловлена развитием технологий цифрового общества, получивших стремительное развитие в условиях изоляционных и карантинных мероприятий, связанных с преодолением последствий пандемии коронавирусной инфекции. Указанная актуальность предопределяет цель настоящего исследования, заключающуюся в определении движителей развития хозяйственной деятельности в данных условиях.

Целью настоящего исследования является систематизация драйверов экономики в условиях сложной эпидемиологической ситуации.

Гипотеза исследования: в условиях жестких эпидемиологических ограничений приоритетное значение для экономического развития приобретают драйверы передовых цифровых технологий и моделирование приложений данных технологий.

2. Теоретический обзор особенностей развития экономики в условиях эпидемий

Анализ современного состояния исследований в области экономики сложных эпидемиологических ситуаций демонстрирует небольшое количество проведенных научно-исследовательских работ по данному направлению. Так, на момент подготовки настоящего исследования в мировой базе данных Web of Science Core Collection была индексирована 101 статья в открытом доступе по экономической тематике вирусологии. Большинство работ посвящено исследованиям регулирования

хозяйственной деятельности в условиях развития гепатитов А, В и С, лихорадки Эбола, ВИЧ-инфекции, а также при распространении различных штаммов гриппа (H1N1 и др.). В РИНЦ также проиндексировано лишь несколько десятков работ по экономике вирусологии.

2.1. Обоснование стимулирования фармацевтических производств

Не вызывает сомнений, что лечение инфицированных людей целесообразно с точки зрения экономики. Например, исследование результатов лечения пациентов с инфекцией вируса гепатита С на ранних стадиях заболевания, а также людей с высокой степенью риска (таких, как принимающих наркотики) показало, что лечение всех людей, инфицированных гепатитом С, обеспечивает экономию затрат. Чистая социальная выгода превышает 500 млрд долл. США по сравнению с ограничением лечения. Подключение наркоманов к лечению позволяет сохранить более 41 тысячи жизней. Расширение доступа к лечению в долгосрочной перспективе снижает издержки для налогоплательщиков, поскольку выгоды, получаемые в результате долгосрочного сокращения числа смертности и медицинских расходов, превышают стоимость лечения [8].

Экономика здравоохранения концентрируется на четырех главных компонентах: действиях правительственных органов, работе больниц, взаимосвязи различных макроэкономических и микроэкономических факторов. Так, в Бразилии во время борьбы с вирусом Зика в 2015 г. большое значение придавалось деятельности общинных медицинских работников, которым было поручено обеспечивать взаимодействие между системой здравоохранения и уязвимыми группами населения. Повседневная практика этих работников и их условия труда в подавляющем

большинстве характеризовались нестабильностью и низкой оплатой труда, связанной с перестройкой государства как поставщика медицинских услуг в условиях наступающей жесткой экономики, приватизации и узко определенной экономической эффективности. Динамика этих экономических показателей отрицательно сказалась на эффективности ответных мер в отношении борьбы с вирусом Зика [9].

В этом случае дополнительное финансирование (например, на приобретение, фармацевтических препаратов) может привести к существенному снижению заболеваемости вирусными инфекциями. Например, в 2019 г. были опубликованы результаты исследования оценки экономической эффективности финансовых стимулов для подавления вируса иммунодефицита человека (ВИЧ) в сравнении со стандартом оказания медицинской помощи в США. Была разработана математическая модель двухлетнего вмешательства, предлагающая финансовые стимулы (70 долл. ежеквартально на приобретение медицинских препаратов) для подавления вируса, основанная на клиническом исследовании ВИЧ-пациентов в Бронксе, Нью-Йорке и Вашингтоне. В результате расчетов финансовые стимулы для подавления вируса были оценены как экономически эффективные и экономные с точки зрения общества. По сравнению со стандартом медицинской помощи, финансовые стимулы снижают дисконтированные пожизненные расходы на 4210 долл. на одного пациента. Стимулированные пациенты передают на 9% меньше инфекций, чем пациенты, получающие стандартную медицинскую помощь. Таким образом, финансовые стимулы улучшают качество и продолжительность жизни, сокращают передачу ВИЧ-инфекции и экономят деньги с точки зрения общества [10].

2.2. Обоснование раннего обнаружения инфекции и вакцинации

Каковы же направления борьбы со сложными эпидемиологическими ситуациями? Прежде всего отметим, что новые меры борьбы с вирусными инфекциями очень затратны. Исследования показывают, что государственные расходы на вакцины в странах, принимающих новые вакцины, в среднем вдвое превышают объем расходов стран, которые их еще не принимали [11]. При этом необходимо проводить оценку потребностей и рисков планируемых проектов по производству и доставке лекарств от вирусных инфекций [12].

Важным направлением борьбы является вакцинация. Для оценки методов вакцинации может быть разработана индивидуальная имитационная модель для изучения оптимального планирования вакцинации и оценки экономической эффективности различных графиков вакцинации в сценариях отсутствия сезонности вирусных инфекций и при сезонных режимах сложных эпидемиологических ситуаций. Моделирование вакцинации в Сингапуре показало, что при фиксированных нормах потребления частичная двухлетняя вакцинация пожилых людей дает более высокий коэффициент добавочной эффективности затрат, чем их частичная ежегодная вакцинация. Наиболее оптимальной стратегией является тотальная вакцинация всех пожилых людей и определенной доли лиц из других возрастных групп, что приводит к снижению затрат на вакцинацию. Доказано, что вакцинация всех пожилых людей и некоторых других возрастных групп является наиболее экономически эффективной стратегией, поддерживающей необходимость в широкой национальной программе вакцинации в сложных эпидемиологических ситуациях [13].

Другим направлением борьбы со сложной эпидемиологической

ситуацией являются программы раннего обнаружения заболеваний. Так, программа раннего скрининга в Италии на вирусные инфекции является обоснованной инвестицией в здравоохранение, направленной на улучшение качества жизни и выживаемости пациентов при приемлемом увеличении расходов национальной службы здравоохранения [14]. При этом при вирусных инфекциях можно оценивать эффективность лечения тем или иным препаратом [15].

Отсутствие сроков принятия регуляторных решений и неадекватная коррекция решений органами власти для внедрения новых способов лечения, а также неопределенность в отношении численности пациентов и влияния окончательного решения о возмещении расходов при сложных эпидемиологических ситуациях, являются основными факторами завышения стоимости бюджетного воздействия [16]. Поэтому важное значение в борьбе со сложными эпидемиологическими ситуациями имеет правильное информирование населения, что в итоге сказывается на электоральных настроениях избирателей [17]. Однако здесь возможно появление коллизии между правом на распространение информации и правом на получение качественной и достоверной информации, которая не всегда может быть удовлетворительно решена [18].

2.3. Анализ деформаций экономической жизни в условиях пандемии

Каковы последствия развития сложной эпидемиологической ситуации для экономики? Прежде всего пандемия может иметь значительные краткосрочные макроэкономические последствия, однако масштабы этих последствий в значительной степени зависят от уровня инерции на рынке физического капитала и рабочей силы [19]. При этом у людей есть выбор между лечением и работой.

Возникают попытки совместно управлять двумя формами человеческого капитала: своим здоровьем и своим опытом работы [20].

Развитие вирусной пандемии приводит к необратимым последствиям во всех сферах экономической жизни. Прежде всего это сказывается на перемещениях людей и грузов и, как следствие, на отельном бизнесе, ресторанной деятельности, туризме и путешествиях, проведении спортивных мероприятий и многом другом. Так, развитие сложной эпидемиологической ситуации влияет на значительное изменение транспортных потоков. При этом разработаны пространственно-временные модели изменения пассажиропотоков в условиях пандемии болезней с точностью прогнозирования более 90 % [21].

Вспышки инфекционных заболеваний в туристических местах приводят к отмене планов поездок. Важно, чтобы руководство таких пунктов назначения готовилось к опасным для здоровья и жизни инфекционным заболеваниям и реагировало на них, чтобы смягчить любое негативное воздействие на местную экономику и общество. Гостиничный сектор играет определенную роль в продвижении осведомленности и деятельности по борьбе с вирусными инфекциями. Однако исследование, проведенное на Бали, показало, что лишь 67 % персонала отелей знали о путях распространения лихорадки Денге [22]. Коронавирусная пандемия лишь ужесточила проблемы информирования путешественников и заполняемости отелей.

Угроза коронавируса ударила и по мировому спортивному движению. Новая пандемия привела к изменению в расписании спортивных мероприятий. Евро-2020 перенесено на 2021 г. Французский открытый теннисный турнир был отложен до сентября. Матчи

футбольной Премьер-лиги России приостановлены. Необходимость решения вопросов человеческой безопасности резко изменила экономическую деятельность спортивного движения [23].

Вспышки нового коронавируса значительно влияют на международную торговлю. Возникают трудности в изготовлении узлов и компонентов в различных странах и транспортировке этих комплектующих в международной торговле. На примере Китая показано, что «первая реакция на сложную эпидемиологическую ситуацию – закрытие предприятий. Поскольку все больше компаний прекращали свою деятельность в Китае; авиалинии останавливали полеты; и люди защищали себя от новой вспышки коронавируса, волновые эффекты ощущались во всех глобальных цепочках поставок. В целях предотвращения расширения болезни в Китае были остановлены многие предприятия, поставлявшие продукцию на внутренний рынок и на экспорт. Следующая реакция – перестройка цепочек поставок. Закрытие предприятий привело к разрывам в регулярных поставках компонентов в глобальных цепочках поставок, в частности в автомобилестроении и в электронной промышленности. Компания General Motors в 2019 г. продала больше автомобилей в Китае, чем в Соединенных Штатах. Но ее китайские заводы были закрыты по требованию правительства» [24].

2.4. Обоснованность экономических прогнозов

Возможно ли решение проблем сложной эпидемиологической ситуации? Прежде всего возможно построение различных прогнозов и описание различных сценариев развития событий с оценкой вероятных последствий для глобальной экономики [25]. Положительные примеры борьбы

с вирусными инфекциями хорошо известны. Так, общими усилиями была побеждена вспышка лихорадки Эбола в Западной Африке в 2013–2016 гг. [26]. При этом важность организационных мер по предотвращению катастрофических событий обеспечивается политэкономическими решениями по приоритетности задач, стоящими перед органами власти в условиях сложной эпидемиологической ситуации [27]. Применение антикризисных мер может иметь плановый характер с разработкой приоритетов экономической политики на долгосрочный период [28].

Следует отметить, что биологический обмен является не только угрозой для людей и создаваемых ими институциональных структур, но и, что немало важно, политической и экономической возможностью для фирм и ключевых государств, участвующих в глобальной безопасности здравоохранения, и одной из ключевых основ для зарождающейся глобальной политической экономики безопасности здравоохранения [29].

Таким образом, анализ современного состояния исследований в области экономики пандемий вирусных инфекций демонстрирует необходимость проведения исследования по возможным драйверам развития экономики в условиях сложной эпидемиологической ситуации.

3. Процедура исследования

Объектом исследования выступает хозяйственная деятельность в условиях сложной эпидемиологической ситуации. Предмет исследования – экономические отношения по формированию драйверов – технологий и приложений, обеспечивающих поступательное развитие хозяйственной деятельности. Метод исследования – логический системный анализ факторов, технологий и технологических приложений.

Информационной базой исследования выступила мировая база данных Web of Science Core Collection. Поиск литературы осуществили по экономической тематике вирусологии за последние 25 лет.

Алгоритм исследования включил в себя следующие этапы. Вначале провели анализ результатов опубликованных исследований по экономике сложных эпидемиологических ситуаций. Затем выделили проблемы осуществления экономической деятельности. Далее предложили решения указанных проблем с помощью передовых цифровых технологий и прикладных приложений данных технологий. И в заключение проанализировали возможные направления моделирования драйверов экономики в условиях коронавирусной пандемии.

4. Драйверы развития экономики в условиях пандемии

4.1. Проблемы осуществления экономической деятельности

Анализ результатов опубликованных научных работ по экономике сложных эпидемиологических ситуаций позволил выделить следующие проблемы осуществления экономической деятельности.

Первое. Необходимость снижения контактов между людьми, так как увеличение плотности взаимодействий приводит к распространению вирусных инфекций и, как следствие, к очередной вспышке коронавирусной эпидемии. Следует отметить, что работодатели легко распознали указанную опасность и в условиях нарастания сложной эпидемиологической ситуации перешли на удаленный способ работы своих сотрудников.

Второе. Обязательное повышение скорости передачи информации и ее

прозрачности для всех экономических агентов. Высокая скорость передачи информации необходима для быстрого реагирования на возникающие ситуации с заболеваниями, а прозрачность информации гарантирует потребителям достоверность получаемых сведений для эффективной борьбы с вирусами. Подчеркнем, что прозрачность информации для всех потребителей в реальных российских условиях вылилась в постоянно обновляемые сводки по количеству инфицированных, заболевших, умерших и вылеченных пациентов с диагнозом наличия коронавируса.

Третье. Проблемой осуществления экономической деятельности является своевременный учет потребностей людей и необходимость повышения точности этого учета. Учет потребностей в условиях сложной эпидемиологической ситуации связан как с требованием оценки самой ситуации, так и с целесообразностью формирования адекватного предложения на продукцию и услуги при наличии актуального спроса.

Четвертое. Необходимость строгого учета ресурсов в условиях коронавирусной пандемии обусловлена высоким уровнем спроса на медицинские препараты и сопутствующее оборудование, требуемое для эффективного лечения коронавирусной инфекции. В текущих российских условиях необходимость строго учета ресурсов проявилась при решении потребностей в лекарственных препаратах, медицинских масках, аппаратах искусственной вентиляции легких, а также в наличии площадей для размещения заболевших пациентов. Важная проблема строгого учета ресурсов проявилась и при оценке наличия медицинских кадров. В условиях расширения вирусной пандемии корпус профессиональных врачей был усилен студентами медицинских университетов.

Пятое. Проблемой осуществления экономической деятельности в условиях пандемии является также сложный вопрос перераспределения ресурсов – материальных, трудовых и финансовых. Перераспределение материальных ресурсов необходимо для обеспечения заболевших коронавирусом необходимыми условиями для выздоровления. Хорошим примером перераспределения материальных ресурсов в российских условиях явилось временное репрофилирование санаториев и домов отдыха под обсерваторы для наблюдения за инфицированными пациентами. Перераспределение трудовых ресурсов связано с командированием высококвалифицированных врачей в регионы с наиболее неблагоприятной эпидемиологической ситуацией. Перераспределение финансовых ресурсов проявилось в дополнительном финансировании деятельности врачей и предоставлении беспроцентных кредитов для поддержки предпринимательства.

4.2. Решение проблем экономики пандемии с помощью цифровых технологий

Выделенные проблемы осуществления экономической деятельности могут быть решены на основе обработки больших данных с помощью цифровых технологий. Под работой с большими данными подразумевается сбор, обработка, хранение значительных объемов разнообразных данных в оцифрованном формате.

Каковы же возможные технологии для решения обозначенных выше проблем?

Прежде всего это цифровые технологии и приложения применения данных технологий для осуществления экономической деятельности (табл. 1).

Таблица 1. Драйверы развития экономики в условиях пандемии

Table 1. Drivers of economic development in a pandemic

Драйверы развития экономики	Сущность драйверов	Решение проблем экономики пандемии
Цифровые технологии		
Облачные технологии	Технологии размещения собственных данных во внешнем по отношению к фирме информационном пространстве [30]	Снижение контактов. Прозрачность информации
Цифровые платформы	Совокупность цифровых данных, стандартов, моделей, методов и средств, информационно и технологически интегрированных в единую автоматизированную функциональную систему [31]	Снижение контактов. Прозрачность информации. Учет потребностей
Технологии блокчейна	Многофункциональная и многоуровневая информационная технология, предназначенная для надежного учета различных децентрализованных активов [32]	Учет ресурсов. Перераспределение ресурсов
Приложения цифровых технологий		
Долевая экономика	Метод разумного хозяйствования, при которой потребители продукции или услуг активно участвуют (формируют долю своего участия) в развитии данной продукции или услуг [33]	Учет потребностей. Учет ресурсов. Перераспределение ресурсов
Интернет вещей	Концепция сети, соединяющей виртуальный мир и различные физические объекты реального мира, оснащенные встроенными цифровыми технологиями для взаимодействия как с друг другом, так и с внешней средой [34]	Учет потребностей. Учет ресурсов. Перераспределение ресурсов
Умные города	Инновационный город, который использует информационно-коммуникационные технологии и другие средства для улучшения качества жизни и эффективности городской деятельности [35]	Прозрачность информации. Учет потребностей Учет ресурсов. Перераспределение ресурсов

Отметим, что в табл. 1 выделена лишь часть цифровых технологий и их приложений, применяемых в современной экономической деятельности. Вне рассмотрения остались технологии искусственного интеллекта, «цифрового двойника», а также различные

приложения, реализуемые в социальных медиа, в концепции «Индустрии 4.0» и т. д. Выделение облачных технологий, цифровых платформ, технологий блокчейна, а также долевой экономики, интернета вещей и концепции умных городов продиктовано наибольшей

применимостью указанных драйверов экономики для решения социальных проблем.

Вместе с тем применение драйверов развития экономики, приведенных в табл. 1, позволяет успешно решать проблемы, возникающие в сложной эпидемиологической ситуации.

Возникает закономерный вопрос: можем ли мы моделировать развитие драйверов экономики в условиях коронавирусной пандемии?

4.3. Моделирование драйверов развития экономики

Моделирование драйверов развития экономики в условиях коронавирусной пандемии возможно на основе аппарата институциональной экономической теории. В этом случае моделирование хозяйственной деятельности опирается на четыре последовательных этапа: проектирование, распределение, измерение и эволюцию экономических институтов [36].

Поскольку концепция умного города является наиболее полным интегратором цифровых технологий и их приложений, то проанализируем этапность моделирования драйверов развития экономики в условиях пандемии на основе данной концепции.

Механизмы регулирования, нормативные и когнитивные институты по внедрению цифровых технологий для улучшения жизни горожан отличаются хозяйственную специфику умного города [37]. При этом четыре показателя могут характеризовать развитие умного города: умная экономика, умная мобильность граждан, умное использование окружающей среды и умное управление [38].

Умные города и стабильные города – очень близкие концепции, как показывают библиометрический и патентный анализы. Устойчивые города опираются

на применение цифровых технологий для использования ресурсов, а умные города, предлагая высокое качество жизни, должны быть устойчивыми [39].

Но применение драйверов развития экономики подразумевает последовательность внедрения подобных технологий. Например, применение концепции больших данных для умных городов включает в себя четыре этапа: поиск знаний о больших данных, применение полученных знаний, сотрудничество между организациями по применению этих знаний, оценку результатов после внедрения технологии больших данных [40].

В рамках институциональной экономической теории систематизируем инновационные структуры, обеспечивающие формирование умных городов. Сведем полученные результаты в табл. 2.

Полученные результаты демонстрируют систематизацию драйверов развития экономики по уровням моделирования экономических институтов в рамках концепции эконотроники [47].

Проектирование институтов соответствует применению технологии больших данных, распределение институтов – применению облачных технологий, измерение институтов – технологии блокчейна и эволюция институтов – применению цифровых платформ, интернета вещей и долевого экономике. Такая последовательность соответствует иерархии применения драйверов развития экономики от более общего уровня (большие данные) до более частного уровня применений (доголевая экономика).

Следовательно, моделирование драйверов развития экономики в условиях сложной эпидемиологической ситуации может опираться на весь прикладной аппарат институционального экономического моделирования,

Таблица 2. Уровни моделирования драйверов развития умных городов
 Table 2. Levels of modeling drivers for the development of smart cities

№ уровня	Название уровня моделирования	Структуры развития	Применение структур развития
1	Проектирование институтов	Большие данные	Большие данные формируют «цифровую кожу» города, которая является платформой для получения данных о развитии общества, его взаимодействиях со средой и многообразием экономических, политических и социальных процессов [41]
2	Распределение институтов	Облачные технологии	Облачные технологии являются основой для формирования организационного поля умных городов, куда могут вливаться потоки научных знаний, общественного сектора, гражданского общества и коммерческих фирм [42]
3	Измерение институтов	Блокчейн	Сервисы обмена на основе блокчейна содействуют развитию умных городов в треугольнике сторон «человек – технологии – управление» [43]
4	Эволюция институтов	Цифровые платформы	На основе платформ можно строить совместные инновационные сети, где город является поставщиком, участником, катализатором либо экспериментатором [44]
		Интернет вещей	Интернет вещей эффективен для решения проблем здравоохранения, социальной помощи и благополучия населения [45]
		Долевая экономика	Для всестороннего развития умного города необходимо участие граждан в управлении, в противовес корпоративному управлению данной территорией [46]

включая различные этапы и принципы моделирования, а также широкий ряд инструментов модельного описания. В итоге возможно формирование прогнозных моделей развития экономики при коронавирусной пандемии.

Каковы же этапы эволюции драйверов развития экономики?

4.4. Этапы эволюции драйверов развития экономики

Рассмотрим эволюцию драйверов развития экономики на примере формирования умных городов.

Внедрение социотехнологических движителей развития цифровой экономики может происходить от общего к частному: прежде всего это обработка данных, затем применение различных технологий и далее развитие социотехнологических приложений. Таким образом, эволюция социотехнологических драйверов развития цифровой экономики при формировании умных городов состоит из трех этапов:

- 1) обработка данных – процедура больших данных;
- 2) применение технологий – облач-

ных технологий, цифровых платформ, блокчейна;

3) развитие приложений – краудсорсинг, долевая экономика, интернет вещей и др.

В табл. 3 представлено экономическое содержание этапов эволюции социотехнологических структур умных городов, структурированное по различным сферам деятельности.

Следует отметить, что ряд городов достигли высоких этапов эволюции драйверов развития экономики [69]. Так, в Копенгагене существует открытая городская база обмена данными, успешно действуют датчики загрязнения воздуха и оценки пробок на дорогах (I этап – процедура больших данных). В Екатеринбурге активно действует портал государственных услуг,

Таблица 3. Этапы эволюции драйверов развития умных городов

Table 3. Stages of evolution of drivers of smart cities development

№ этапа	Драйверы развития		Сферы развития			
			Социальная	Производственная	Экономическая	Культурная
I	Обработка данных	Большие данные	Решение социальных проблем на основе больших данных [48]	Взаимодополнение технологий и человеческих способностей [49]	Формирование цифровой экосистемы [50]	Расширение информационно-пространства культуры [51]
II	Применение технологий	Облачные технологии	Обеспечение цифровой безопасности населения [52]	Развитие связанных отраслей на основе облачных технологий [53]	Моделирование пространственного развития [54]	Создание инфраструктуры хранилищ для исследования и преподавания [55]
		Цифровые платформы	Формирование полей социальных медиа [56]	Создание цифровых платформ для рабочих мест будущего [57]	Развитие экономических зон и кластеров [58]	Улучшение морального климата в культурной среде [59]
		Блокчейн	Спецификация правил пользования информационными ресурсами [60]	Формирование строгого учета децентрализованных ресурсов [61]	Пространственная распределенность учитываемых ресурсов	Доступность информации для пользователей
III	Развитие приложений	Краудсорсинг	Ускоренное развитие передовых социальных проектов [30]	Мобилизация рабочей силы для конкуренции фирмам [62]	Формирование инвестиций (краудфандинг) [63]	Развитие нематериальных выгод от культурных проектов [64]
		Долевая экономика	Предоставление социальных услуг [65]	Предоставление ресурсов и технологий [65]	Проникновение во все сферы традиционной экономики [66]	Формирование виртуальных культурных проектов [67]
		Интернет вещей	Формирование дистанционного образования на основе интернета вещей [68]			

введен электронный документооборот и существуют сервисы информирования граждан; в Сингапуре в процессе регулирования автомобильных заторов задействованы светофоры и датчики плотности потоков движения (II этап – применение технологий). III этап – развитие приложений – реализован в ряде городов. В Лондоне действует цифровая система платежей за перегруженность транспортом, а также смарт-управление автобусами. В Барселоне действуют умные парковки, на основе цифровых технологий осуществляются управление уличным освещением и мониторинг качества воздуха и уровня шума. В Москве существуют единая медицинская система и сплошное покрытие сетями Wi-Fi, а также используются активные транспортные карты.

Конечно, в реальной действительности этапы эволюции драйверов развития цифровой экономики определяются решением конкретных социально-экономических задач и обусловлены потребностями развития того или иного города. Однако внедрение движителей развития цифровой экономики опирается на принципы и идеи экономического моделирования.

Оценку проектирования институтов развития умных городов следует начинать с анализа исследований Э. Остром, лауреата Нобелевской премии 2009 г. по экономике. Дизайн системы для эксплуатации ресурсов коллективного пользования должен соответствовать определенному набору принципов – в этом случае осуществляется устойчивое существование режимов коллективной собственности [70]. Таким образом, первый научный принцип институционального моделирования эконотроники можно сформулировать следующим образом: проектирование экономических институтов основано на выполнении определенных правил построения,

описывающих спецификацию использования ресурсов.

Указанный принцип был применен автором с коллегами при проектировании институциональной инфраструктуры социального предпринимательства. На основе результатов авторских исследований формальные институты развития социального предпринимательства были интегрированы в три группы: регулятивные, поддерживающие и когнитивные институты. Отсюда может быть сформулирована первая научная идея моделирования эконотроники в следующей формулировке. Проектирование институциональной инфраструктуры эконотроники обусловлено разделением групп институтов по выполняемым задачам применения различных ресурсов.

Научная идея проектирования институтов была реализована в прикладной матрице «ресурсоемкость – скорость внедрения», верифицированной на примере цифровых проектов развития Екатеринбурга (рис. 1).

Модель распределения экономических институтов может быть представлена в виде иерархии правил Дж. Бьюкенена [71]. Следовательно, второй научный принцип можно сформулировать так: моделирование распределения экономических институтов возможно на основе иерархии функционального наполнения данных устоявшихся норм взаимодействия между экономическими агентами. Отметим, что данный научный принцип нашел свое практическое отражение в виде методики институционального атласа [72].

Моделирование распределения экономических институтов можно интерпретировать на анализе технологии блокчейна. Применение технологии блокчейна основано на децентрализации транзакций и экономических функций. Базовая блокчейн-технология – это распределенный, общедоступный

и совместно используемый всеми узлами сети реестр или журнал записей.

Следовательно, возможна следующая формулировка второй научной идеи теории моделирования эконотроники.

Моделирование распределения экономических институтов эконотроники предопределяется децентрализацией транзакций, которая может быть структурирована в рамках технологии блокчейна.

«Умное» управление

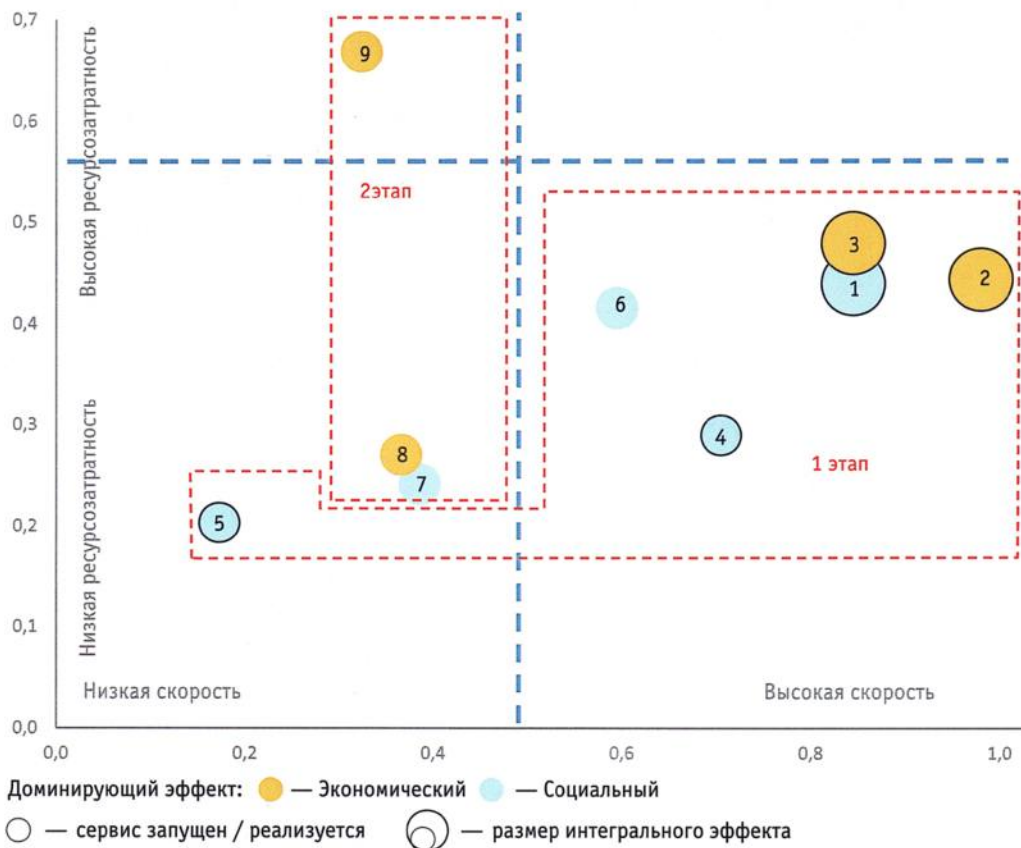


Рис. 1. Зависимость ресурсозатратности проектов развития Екатеринбурга как умного города от скорости внедрения проектов [73]: 1 – единый портал предоставления государственных услуг в электронном виде; 2 – электронный документооборот; 3 – платформы межведомственного взаимодействия; 4 – порталы предоставления актуальной информации и консультаций различным слоям населения; 5 – сервисы информирования граждан о функционировании органов местного самоуправления; 6 – системы электронных референдумов; 7 – сервисы оперативного информирования о доступных льготах, формах поддержки; 8 – сервисы оперативного информирования местных субъектов малого и среднего предпринимательства о проводимых закупках

Fig. 1. Dependence of resource consumption of projects for the development of Yekaterinburg as a smart city on the speed of implementation of projects [73]: 1. a single portal for the provision of public services in electronic form; 2. electronic document management; 3. platforms for interagency interaction; 4. portals providing relevant information and advice to various segments of the population; 5. services for informing citizens about the functioning of local governments; 6. systems of electronic referendums; 7. services of prompt information about available benefits, forms of support; 8. services for promptly informing local small and medium-sized businesses about ongoing purchases

Измерение экономических институтов возможно на основе теории транзакционных издержек лауреата Нобелевской премии по экономике 1991 г. Р. Коуза [74]. Он определил связь институциональной структуры и транзакционных издержек. Исходя из этого, третий научный принцип может быть сформулирован таким образом: институциональная структура экономической системы может быть измерена издержками транзакций на формирование и поддержание данных экономических институтов. При этом измерение институциональной структуры социально-инновационных проектов может быть проведено по результативности реализации экономических институтов [75].

Таким образом, может быть сформулирована третья идея институционального моделирования эконотроники. Измерение экономических институтов эконотроники может быть основано на результативности их применения посредством оценки коммерческих и общественных выгод.

Данная научная идея в прикладном плане реализована в виде адаптированной матрицы МакКинзи (рис. 2), в рамках которой могут быть проанализированы проекты развития

социально-инновационной деятельности. В зависимости от уровня привлекательности и конкурентоспособности проект может попасть в область низкого, среднего или высокого потенциала. Применение данной методики позволяет оценить социально-инновационные проекты и стать основой для разработки стратегий их развития.

Значительное количество российских и зарубежных исследований посвящено модельному описанию эволюции экономических институтов. В этом ряду среди отечественных разработок наиболее представительно выглядят теория реформ В. Полтеровича [76] и теория макрогенераций В. Маевского [77].

Отсюда четвертый научный принцип может быть сформулирован следующим образом: моделирование эволюции институтов возможно на основе формализации ресурсного потенциала и существующей институциональной инфраструктуры экономической системы. Данный научный принцип эволюции экономических институтов реализован в прикладном алгоритме формирования долевой экономики и оценке гибкости, гибридности, инклюзивности экономических институтов по основным сферам развития умного города.

Привлекательность проекта	Высокая (более 2 баллов)	Средний потенциал	Высокий потенциал	Высокий потенциал
	Средняя (1–2 балла)	Низкий потенциал	Средний потенциал	Высокий потенциал
	Низкая (менее 1 балла)	Низкий потенциал	Низкий потенциал	Средний потенциал
		Низкая (менее 1 балла)	Средняя (1–2 балла)	Высокая (более 2 баллов)
Конкурентоспособность проекта				

Рис. 2. Адаптированная матрица МакКинзи для оценки социально-инновационных проектов [78]

Fig. 2. Adapted McKinsey matrix for assessing social and innovative projects [78]

Оценка институциональной среды может производиться по показателям – гибкость (способность экономических институтов адаптироваться к изменениям условий внешней среды, независимо от того являются они формальными или неформальными институтами), гибридность (возможность совмещения решения социальной проблемы и коммерческой составляющей) и инклюзивность (рациональное использование особенностей (навыков, умений и знаний) каждого члена общества для привлечения в решение социальных проблем, тем самым повышение гражданской активности населения).

Одним из новых социальных явлений, получивших наибольшее развитие благодаря цифровой экономике, выступает формирование и реализация механизмов долевой экономики. Следовательно, можно сформулировать четвертую идею теории институционального моделирования эконотроники: эволюция институциональной инфраструктуры социальных проектов обусловлена применением методов реализации долевой экономики.

Отметим, что научная новизна систематизации этапов эволюции драйверов развития цифровой экономики при формировании умных городов заключается в развитии методологии институционально-эволюционного моделирования экономических систем. Приращение знаний полученного результата состоит в формировании иерархии структур развития умных городов.

5. Выводы

В настоящем исследовании с целью систематизации драйверов экономики в условиях сложной эпидемиологической ситуации получены следующие теоретические и практические результаты.

Во-первых, выделены проблемы экономической деятельности при

коронавирусной пандемии. К таким проблемам отнесены проблемы снижения контактов между людьми, прозрачности информации, учета потребностей людей, учета ресурсов и перераспределения ресурсов.

Во-вторых, систематизировано решение указанных проблем на основе применения в качестве драйверов экономики передовых цифровых технологий и приложений данных технологий. Проанализированы облачные технологии, цифровые платформы и технологии блокчейна, а также приложения цифровых технологий в виде долевой экономики, интернета вещей и концепции умного города.

В-третьих, показана возможность моделирования драйверов развития экономики на основе аппарата институциональной экономической теории. В этом случае моделирование хозяйственной деятельности опирается на четыре последовательных этапа: проектирование, распределение, измерение и эволюцию экономических институтов.

В-четвертых, обосновано, что эволюция драйверов развития цифровой экономики состоит их трех этапов: 1) обработка данных – процедура больших данных; 2) применение технологий – облачных технологий, цифровых платформ, блокчейна; 3) развитие приложений – краудсорсинг, долевая экономика, Интернет вещей и др.

Поставленная гипотеза исследования о том, что в условиях жестких эпидемиологических ограничений приоритетное значение для экономического развития приобретают драйверы передовых цифровых технологий и моделирование приложений данных технологий, подтверждена.

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в развитии теоретических основ моделирования экономической деятельности

в условия сложной эпидемиологической ситуации. Практическая значимость результатов состоит в разработке прикладного инструментария прогнозирования развития хозяйственной активности при коронавирусной пандемии.

Список использованных источников

1. *Jonas O. B.* Pandemic risk. Washington: World Bank, 2013 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/16343>.
2. *McKibbin W.J., Sidorenko A. A.* The Global Costs of an Influenza Pandemic // *Milken Institute Review*. 2007. Pp. 18–27 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/07global_health.pdf.
3. *Nadhem S., Nejib H. D.* The Ebola Contagion and Forecasting Virus: Evidence from Four African Countries // *Health Economics Review*. 2015. Vol. 5. Article 16. DOI: 10.1186/s13561-015-0047-5.
4. *McGirr A., Oorschot D. V., Widenmaier R., Stokes M., Ganz M. L., Jung H., Varghese L., Curran D.* Public Health Impact and Cost-Effectiveness of Non-live Adjuvanted Recombinant Zoster Vaccine in Canadian Adults // *Applied Health Economics and Health Policy*. 2019. Vol. 17. Pp. 723–732. DOI: 10.1007/s40258-019-00491-6.
5. *Marbus S. D., Schweitzer V. A., Groeneveld G. H. et al.* Incidence and costs of hospitalized adult influenza patients in The Netherlands: a retrospective observational study // *European Journal of Health Economics*. 2020. Vol. 21. Pp. 775–785. DOI: 10.1007/s10198-020-01172-1.
6. *Lau K., Hauck K., Miraldo M.* Excess Influenza Hospital Admissions and Costs due to the 2009 H1N1 Pandemic in England // *Health Economics*. 2019. Vol. 28, Issue 2. Pp. 175–188. DOI: 10.1002/hec.3834.
7. *Darbo J., Halasa Y., Montgomery B., Muller M., Shepard D., Devine G., Mwebaze P.* An Economic Analysis of the Threats Posed by the Establishment of *Aedes albopictus* in Brisbane, Queensland // *Ecological Economics*. 2017. Vol. 142. Pp. 203–213. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.06.015.
8. *Moreno G. A., Wang A., Gonzales Y. S., Espinosa O. D., Vania D. K., Edlin B. R., Brookmeyer R.* Value of Comprehensive HCV Treatment among Vulnerable, High-Risk Populations // *Value in Health*. 2017. Vol. 20, Issue 6. Pp. 736–744. DOI: 10.1016/j.jval.2017.01.015.
9. *Nunes J.* The Everyday Political Economy of Health: Community Health Workers and the Response to the 2015 Zika Outbreak in Brazil // *Review in International Political Economy*. 2020. Vol. 27, Issue 1. Pp. 146–166. DOI: 10.1080/09692290.2019.1625800.
10. *Adamson B., El-Sadr W., Dimitrov D., Gamble T., Beauchamp G., Carlson J. J., Garrison L., Donnell D.* The Cost-Effectiveness of Financial Incentives for Viral Suppression: HPTN065 Study // *Value in Health*. 2019. Vol. 22, Issue 2. Pp. 194–202. DOI: 10.1016/j.jval.2018.09.001.
11. *Glassman A., Canon O., Silverman R.* How to get Cost-Effectiveness Analysis Right? The Case of Vaccine Economics in Latin America // *Value in Health*. 2016. Vol. 19, Issue 8. Pp. 913–920. DOI: 10.1016/j.jval.2016.04.01.
12. *Hougaard J. L., Moulin H.* Sharing the Cost of Risky Projects // *Economic Theory*. 2018. Vol. 65. Pp. 663–679. DOI: 10.1007/s00199-017-1034-3.
13. *Yue M., Dickens B. L., Yoong J. S., Chen M. C., Teerawattananon Y., Cook A. R.* Cost-Effectiveness Analysis for Influenza Vaccination Coverage and Timing in Tropical and Subtropical Climate Settings: A Modeling Study // *Value in Health*. 2019. Vol. 22, Issue 12. Pp. 1345–1354. DOI: 10.1016/j.jval.2019.07.001.
14. *Ruggeri M., Coretti S., Gasbarrini A., Cicchetti A.* Economic Assessment of an Anti-HSV Screening Program in Italy // *Value in Health*. 2013. Vol. 16, Issue 6. Pp. 965–972. DOI: 10.1016/j.jval.2013.07.005.
15. *Clement V., Raimond V.* Was It Worth Introducing Health Economic Evaluation of Innovative Drugs in the French Regulatory Setting? // *Value in Health*. 2019. Vol. 22, Issue 2. Pp. 220–224. DOI: 10.1016/j.jval.2018.08.009.

16. *Geenen J. W., Boersma C., Klungel O. H., Hovels A. M.* Accuracy of Budget Impact Estimations and Impact on Patient Access: A Hepatitis C Case Study // *European Journal of Health Economics*. 2019. Vol. 18. Pp. 857–867. DOI: 10.1007/s10198–019–01048-z.
17. *Boas T. C., Hidalgo F. D.* Electoral Incentives to Combat Mosquito-Borne Illnesses: Experimental Evidence from Brazil // *World Development*. 2019. Vol. 113. Pp. 89–99. DOI: 10.1016/j.worlddev.2018.08.013.
18. *Клемин А. В.* Права человека и возможности их ограничения // *Актуальные проблемы экономики и права*. 2020. Т. 14, № 1. С. 165–173. DOI: 10.21202/1993–047X.14.2020.1.165–173.
19. *Verikios G., McCaw J.M., McVernon J., Harris A. H.* H1N1 Influenza and the Australian Macroeconomy // *Journal of the Asia Pacific Economy*. 2012. Vol. 17, Issue 1. Pp. 22–51. DOI: 10.1080/13547860.2012.639999.
20. *Parageorge N. W.* Why Medical Innovation is Valuable: Health, Human Capital and the Labor Market // *Quantitative Economics*. 2016. Vol. 7, Issue 3. Pp. 671–725. DOI: 10.3982/QE459.
21. *Mao L., Wu X., Huang Z., Tatem A. J.* Modeling Monthly Flows of Global Air Travel Passengers: An Open-Access Data Resource // *Journal of Transport Geography*. 2015. Vol. 48. Pp. 52–60. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2015.08.017.
22. *Yoshikawa M. J., Kusriastuti R., Liew C.* An Interdisciplinary Study: Disseminating Information on Dengue Prevention and Control in the World-Famous Travel Destination, Bali, Indonesia // *Evolutionary and Institutional Economics Review*. 2020. Vol. 17. Pp. 265–293. DOI: 10.1007/s40844-019-00138-0.
23. *Маркушина Н. Ю., Тимченко Н. М., Точицкий Н. А.* Коронавирус и спорт: проблема отмены крупнейших международных спортивных соревнований // *Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта*. 2020. № 3 (181). С. 308–312. DOI: 10.34835/issn.2308–1961.2020.3.p308–312.
24. *Долгов С. И., Савинов Ю. А.* Влияние вспышки нового коронавируса на международную торговлю // *Российский внешнеэкономический вестник*. 2020. № 2. С. 7–18 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rfej.ru/rvv/id/000275ABC>.
25. *Морозов С. А.* Каким будет ущерб от вспышки коронавируса для глобальной экономики? // *Меридиан*. 2020. № 8 (42). С. 456–458 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://meridian-journal.ru/site/article?id=3544&pdf=1>.
26. *Kelly A. H.* Ebola Vaccines, Evidentiary Charisma and the Rise of Global Health Emergency Research // *Economy and Society*. 2018. Vol. 47, No. 1. Pp. 135–161. DOI: 10.1080/03085147.2018.1448557.
27. *Martin I. W., Pindyck R. S.* Averting Catastrophes: The Strange Economics of Scylla and Charybdis // *American Economic Review*. 2015. Vol. 105, Issue 10. Pp. 2947–2985. DOI: 10.1257/aer.20140806.
28. *May B. A.* Антикризисные меры или структурные реформы: экономическая политика России в 2015 г. // *Вопросы экономики*. 2016. № 2. С. 5–33. DOI: 10.32609/0042-8736-2016-2-5-33.
29. *Hester R. J., Williams O. D.* The Somatic-Security Industrial Complex: Theorizing the Political Economy of Informationalized Biology // *Review of International Political Economy*. 2020. Vol. 27, Issue 1. Pp. 98–124. DOI: 10.1080/09692290.2019.1625801.
30. *Popov E. V.* Econotronics of a Smart City // *Advances in Economics, Business and Management Research*. 2019. Vol. 81. Pp. 52–56. DOI: 10.2991/mtde-19.2019.10.
31. *Srnicek N.* Platform Capitalism. Cambridge, UK: Polity Books, 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://books.google.ru/books?id=3yrJDQAAQBAJ&hl=ru>.
32. *Свон М.* Блокчейн: схема новой экономики. М.: Олимп-Бизнес, 2016. 224 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tower-libertas.ru/wp-content/uploads/2017/01/5351-Blockchain.pdf>.
33. *Popov E. V., Veretennikova A. Yu.* Institutional support of the sharing economy in the development of urban environment // *Journal of Institutional Studies*. 2019. Vol. 11, Issue 2. Pp. 044–059. DOI: 10.17835/2076–6297.2019.11.2.044–059.

34. Петров А. А. Цифровая экономика: вызов России на глобальных рынках // Торговая политика. 2017. № 3 (11). С. 44–74 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-vyzov-rossii-na-globalnyh-rynkah-1/viewer>.
35. Y-Series Recommendations. International Telecommunication Union. Telecommunication Standardization Sector. Supplement 45. Geneva, 2017. 12 p. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <file:///C:/Users/Acer/Downloads/T-REC-Y.Sup45-201709-I!! PDF-E.pdf>.
36. *Strielkowski W., Popov E. V.* Economic Modeling in Institutional Economic Theory // Journal of Institutional Studies. 2017. Vol. 9, Issue 2. Pp. 18–28. DOI: 10.17835/2076–6297.2017.9.2.018–028.
37. *Raven R., Sengers F., Spaeth P., Xie L., Cheshmehzangi A., Jong M.* Urban Experimentation and Institutional Arrangements // European Planning Studies. 2019. Vol. 27, Issue 2. Pp. 258–281. DOI: 10.1080/09654313.2017.1393047.
38. *Dudzeviciute G., Simelyte A., Liucvaitiene A.* The Application of Smart Cities Concept for Citizens of Lithuania and Sweden: Comparative Analysis // Independent Journal of Management & Production. 2017. Vol. 8, Issue 4. Pp. 1433–1450. DOI: 10.14807/ijmp.v8i4.659.
39. *Kobayashi A. R., Knies C. T., Serra F. A., Ferraz R. R., Ruiz M. S.* Smart Sustainable Cities: Bibliometric Study and Patent Information // International Journal of Innovation. 2017. Vol. 5, Issue 1. Pp. 77–96. DOI: 10.3846/jbem.2018.6358.
40. *Okwechime E., Duncan P., Edgar D.* Big Data and Smart Cities: a Public Sector Organizational Learning Perspective // Information Systems of E-Business Management. 2018. Vol. 16, Issue 2. Pp. 601–625. DOI: 10.1007/s10257-017-0344-0.
41. *Rabari C., Storper M.* The Digital Skin of Cities: Urban Theory and research in the Age of the Sensored and Metered City, Ubiquitous Computing and Big Data // Cambridge Journal of Regions, Economy and Society. 2015. Vol. 8, Issue 1. Pp. 27–42. DOI: 10.1093/cjres/rsu021.
42. *Claudel M.* From Organizations to Organizational Fields: the Evolution of Civic Innovation Ecosystems // Technology Innovation Management Review. 2018. Vol. 8, Issue 6. Pp. 34–47 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://timreview.ca/sites/default/files/article_PDF/Claudel_TIMReview_June2018.pdf.
43. *Sun J., Yan J., Zhang K. Z. K.* Blockchain-based Sharing Services: What Blockchain Technology can Contribute to Smart Cities // Financial Innovation. 2016. Vol. 2, Issue 26. 9 p. DOI: 10.1186/s40854-016-0040-y.
44. *Leminen S., Rajahonka M., Westerlund M.* Towards Third-Generation Living Lab Networks in Cities // Technology Innovation Management Review. 2017. Vol. 7, Issue 11. Pp. 21–35 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://timreview.ca/article/1118>.
45. *Laya A., Markendahl J., Lundberg S.* Network-Centric Business Models for Health, Social Care and Wellbeing Solutions in the Internet of Things // Scandinavian Journal of Management. 2018. Vol. 34, Issue 2. Pp. 103–116. DOI: 10.1016/j.scaman.2018.02.004.
46. *Hollands R. G.* Critical Interventions into the Corporate Smart City // Cambridge Journal of Regions, Economy and Society. 2015. Vol. 8, Issue 1. Pp. 61–77. DOI: 10.1093/cjres/rsu011.
47. *Popov E. V.* Econotronics // Economy of Region. 2018. Vol. 14, Issue 1. Pp. 13–28. DOI: 10.29141/2073-1019-2018-19-3-2.
48. *Veselovsky M. Y., Pogodina T. V., Ilyukhina R. V., Sigunova T. A., Kuzovleva N. F.* Financial and economic mechanisms of promoting activity in the context of the digital economy formation // Entrepreneurship and Sustainability Issues. 2018. Vol. 5, Issue 3. Pp. 672–681. DOI: 10.9770/jesi.2018.5.3(19).
49. *Annunziata M., Bourgeois H.* The Future of Work: How 20 Countries Can Leverage Digital-Industrial Innovations into Stronger High-Quality Jobs Growth // Economics: The Open-Access E-Journal. 2018. Vol. 12, Issue 2018–42. Pp. 1–23. DOI: 10.5018/economics-ejournal.ja.2018–42.
50. *Scuotto V., Giudice M. D., Garayannis E. G.* The effect of social networking sites and absorptive capacity in SMES innovation performance // Journal of Technological Transfer. 2017. Vol. 42. Pp. 409–424. DOI: 10.1007/s10961-016-9517-0.

51. *Routsalainen J., Heinonen S.* Media ecology and the future ecosystemic society // *European Journal of Futures Researches*. 2015. Vol. 3, Issue 1. 9 p. DOI: 10.1007/s40309-015-0068-7.
52. *Khitskov E. A., Veretekhina S. V., Medvedeva A. V., Mnatsakanyan O. L., Shmakova E. G., Kotenev A.* Digital transformation of society: problems entering in the digital economy // *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*. 2017. Vol. 12, Issue 5b. Pp. 855–873. DOI: 10.12973/ejac.2017.00216a.
53. *Romanova O. A.* Industrial Policy Priorities of Russia in the Context of Challenges of the Fourth Industrial Revolution. Part 2 // *Economy of Region*. 2018. Vol. 14, Issue 3. Pp. 806–819. DOI: 10.17059/2018-2-7.
54. *Wray C., Cheruiyot K.* Key challenges and potential urban modelling opportunities in South Africa // *South African Journal of Geomatics*. 2015. Vol. 4, Issue 1. Pp. 14–35. DOI: 10.4314/sajg.v4i1.2.
55. *Budroni P., Budroni K., Solis B. S.* E-Infrastructures Austria // *VOB-Mitteilungen*. 2016. Vol. 69, Issue 3. Pp. 492–501. DOI: 10.31263/voebm.v69i3.1738.
56. *Lindell J.* Bringing field theory to social media, and vice-versa: network-crawling an economy of recognition of Facebook // *Social Media + Society*. 2017. Vol. 1, Issue 11. 11 p. DOI: 10.1177/2056305117735752.
57. *Beliz G., Basco A. I., Azevedo B.* Harnessing the Opportunities of Inclusive Technologies in a Global Economy // *Economics: The Open-Access E-Journal*. 2019. Vol. 13, No. 2019–6. 15 p. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.g20-insights.org/policy_briefs/harnessing-the-opportunities-of-inclusive-technologies-in-a-global-economy/.
58. *Гапеев Т. П.* Платформенные рынки: место в теории развития мезоэкономических систем и вызов пространственным исследованиям // *Балтийский регион*. 2018. Т. 10, № 2. С. 26–38. DOI: 10.5922/2079-8555-2018-2-2.
59. *Bacevic J., Muellerleile C.* The moral economy of open access // *European Journal of Social Theory*. 2017. Vol. 21, Issue 2. Pp. 169–188. DOI: 10.1177/1368431017717368.
60. *Понов Е. В.* Децентрализация транзакций эконотроники // *Инновации*. 2018. № 3 (233). С. 8–13 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://maginnov.ru/ru/zhurnal/arhiv/2018/innovacii-n3-2018/decentralizaciya-transakcij-ekonotroniki>.
61. *Popov E. V.* Economic sociotronics of the 21th century // *The Manager*. 2018. Vol. 9, Issue 2. Pp. 2–5. DOI: 10.29141/2218-5003-2018-9-2-1.
62. *Al-Ani A., Stumpp S.* Rebalancing Interests and power Structures on Crowdfunding Platforms // *Internet Policy Review*. 2016. Vol. 5, Issue 2. 20 p. DOI: 10.14763/2016.2.415.
63. *Agrawal A., Catalini C., Goldfarb A.* Crowdfunding: geography, social networks and the timing of investment decisions // *Journal of Economics & Management Strategy*. 2015. Vol. 24, Issue 2. Pp. 253–274. DOI: 10.1111/jems.12093.
64. *Astobiza A. M.* What is culture in «cultural economy»? Defining culture to create measurable models in cultural economy // *Arbor*. 2017. Vol. 193, No. 783. 10 p. DOI: 10.3989/arbor.2017.783n1007.
65. *Szetela B., Mentel G.* May the sharing economy create a new wave of globalization? // *Economic Annals*. 2016. Vol. 161, Issue 9–10. Pp. 31–34. DOI: 10.21003/ea.V161-07.
66. *Popov E., Hercegovca K., Semyachkov K.* Innovations in the institutional modelling of the sharing economy // *Journal of Institutional Studies*. 2018. Vol. 10, Issue 2. Pp. 26–43. DOI: 10.17835/2076-6297.2018.10.2.025-042.
67. *Filip F. G., Ciurea C., Dragomirescu H., Ivan I.* Cultural Heritage and Modern Information // *Communication Technologies*. 2015. Vol. 21, Issue 3. Pp. 441–459. DOI: 10.3846/20294913.2015.1025452.
68. *Mehmood R., Alam F., Albogami N. N., Katib I., Albeshri A., Altowaijri S. M.* UTiLearn: a personalized ubiquitous teaching and learning system for smart societies // *IEEE Access*. 2017. Vol. 5. Pp. 2615–2635. DOI: 10.1109/ACCESS.2017.2668840.

69. Умный город как нацпроект // *National Business*. 2019. Апрель. С. 24–27 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nb159.ru/rubric/tehnologii/umnyj-gorod-kak-nacproekt/>.
70. *Ostrom E.* Collective Action and the Evolution of Social Norms // *Journal of Economic Perspectives*. 2000. Vol. 14, Issue 3. Pp. 148–165. DOI: 10.1257/jep.14.3.137.
71. *Buchanan J.* How can constitutions be designed so that politicians who seek to serve «public interest» can survive and prosper? // *Constitutional Political Economy*. 1993. Vol. 4, Issue 1. Pp. 1–6. DOI: 10.1007/BF02393280.
72. *Popov E. V.* Institutional Atlas // *Atlantic Economic Journal*. 2011. Vol. 39, Issue 4. Pp. 445–446. DOI: 10.1007/s11293-010-9249-8.
73. *Popov E., Kortov S., Semyachkov K.* Intellectual Capital of Smart Cities as Objects for Institutional Modeling // *Proceedings of the 10th European Conference on Intangibles and Intellectual Capital*. Italy: University of Chieti-Pescara, 2019. Pp. 210–217.
74. *Coase R. H.* The Nature of the Firm // *Economica*. 1937. Vol. 4, No. 16. Pp. 386–405 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.law.uchicago.edu/files/file/coase-nature.pdf>.
75. *Popov E. V., Veretennikova A. Yu., Omonov Zh. K.* A Social Innovation Impact Assessment Matrix // *Digest Finance*. 2017. Vol. 22, Issue 4. Pp. 365–378. DOI: 10.24891/el.22.4.365.
76. *Полтерович В. М.* Общий институциональный анализ и проектирование реформ // *Журнал новой экономической ассоциации*. 2013. № 1 (17). С. 185–188 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.econorus.org/repec/journal/2013-17-185-188r.pdf>.
77. *Maevsky V., Kazhdan M.* The Evolution of Macrogenerators // *Journal of Evolutionary Economics*. 1998. Vol. 4. Pp. 407–422 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://link.springer.de/link/service/journals/00191/papers/8008004/80080407.pdf>.
78. *Попов Е. В., Веретенникова А. Ю., Сафронова А. А.* Оценка социально-инновационных проектов региона // *Журнал экономической теории*. 2019. Т. 16, № 1. С. 12–21. DOI: 10.31063/2073-6517/2019.16-1.2.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Попов Евгений Васильевич

Член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, профессор, директор Центра социально-экономических исследований Уральского института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Екатеринбург, Россия (620142, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 66); ORCID 0000-0002-5513-5020; e-mail: eropov@mail.ru.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-110-50084.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ


Попов Е. В. Драйверы экономики в условиях коронавирусной пандемии // *Journal of Applied Economic Research*. 2021. Т. 20, № 1. С. 5–30. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.001.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

Дата поступления 14 ноября 2020 г.; дата поступления после рецензирования 12 декабря 2020 г.; дата принятия к печати 25 декабря 2020 г.

Drivers of the Economy in the Context of the Coronavirus Pandemic

E. V. Popov  

*The Russian Presidential Academy of National Economy
and Public Administration
Ekaterinburg, Russia
epopov@mail.ru*

Abstract. The purpose of this study is to systematize the drivers of the economy in a complicated epidemiological situation. The research hypothesis is that under the conditions of severe epidemiological restrictions, drivers of advanced digital technologies and modeling of the applications of these technologies are becoming a priority for economic development. The object of this study is economic activity in a difficult epidemiological situation. The subject matter of the research is economic relations that generate drivers-technologies and applications that ensure the progressive development of economic activity. The research method is logical system analysis of factors, technologies, and technological applications. The algorithm of this study comprised the following stages. First, we analyzed the results of published studies on the economics of complicated epidemiological situations. Then we highlighted the problems of economic activity. Further, we proposed solutions to these problems using advanced digital technologies and applications of these technologies. In conclusion, we analyzed possible directions for modeling the drivers of the economy in the context of the coronavirus pandemic. The problems of economic activity during the coronavirus pandemic are highlighted. These problems include the problems of reducing contacts between people, transparency of information, taking into account people's needs, accounting for resources, and reallocation of resources. The solution of these problems is systematized based on the use of advanced digital technologies and applications of these technologies as drivers of the economy. Cloud technologies, digital platforms and blockchain technologies, as well as applications of digital technologies in the form of the sharing economy, the Internet of things and the concept of a smart city are analyzed. The possibility of modeling the drivers of economic development based on the apparatus of institutional economic theory is shown. In this case, economic activity modeling is based on four consecutive stages: design, distribution, measurement, and evolution of economic institutions. The theoretical significance of the results is the development of theoretical foundations for modeling economic activity in a complicated epidemiological situation. The practical significance of the results lies in the development of applied tools for predicting the development of economic activity in the event of a coronavirus pandemic.

Key words: coronavirus pandemic; problems; digital technologies; applications of digital technologies; modeling; economic institutions.

JEL B15, C53, I31.

References

1. Jonas, O.B. (2013). *Pandemic risk*. Washington, World Bank. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/16343>.
2. McKibbin, W.J., Sidorenko, A.A. (2007). The Global Costs of an Influenza Pandemic. *Milken Institute Review*, 18–27. Available at: https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/07global_health.pdf.
3. Nadhem, S., Nejib, H.D. (2015). The Ebola Contagion and Forecasting Virus: Evidence

from Four African Countries. *Health Economics Review*, Vol. 5. Article 16. DOI: 10.1186/s13561-015-0047-5.

4. McGirr, A., Oorschot, D. V., Widenmaier, R., Stokes, M., Ganz, M. L., Jung, H., Varghese, L., Curran, D. (2019). Public Health Impact and Cost-Effectiveness of Non-live Adjuvanted Recombinant Zoster Vaccine in Canadian Adults. *Applied Health Economics and Health Policy*, Vol. 17, 723–732. DOI: 10.1007/s40258-019-00491-6.

5. Marbus, S. D., Schweitzer, V. A., Groeneveld, G. H. et al. (2020). Incidence and costs of hospitalized adult influenza patients in The Netherlands: a retrospective observational study. *European Journal of Health Economics*, Vol. 21, 775–785. DOI: 10.1007/s10198-020-01172-1.

6. Lau, K., Hauck, K., Miraldo, M. (2019). Excess Influenza Hospital Admissions and Costs due to the 2009 H1N1 Pandemic in England. *Health Economics*, Vol. 28, Issue 2, 175–188. DOI: 10.1002/hec.3834.

7. Darbo, J., Halasa, Y., Montgomery, B., Muller, M., Shepard, D., Devine, G., Mwebaze, P. (2017). An Economic Analysis of the Threats Posed by the Establishment of *Aedes albopictus* in Brisbane, Queensland. *Ecological Economics*, Vol. 142, 203–213. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.06.015.

8. Moreno, G. A., Wang, A., Gonzales, Y. S., Espinosa, O. D., Vania, D. K., Edlin, B. R., Brookmeyer, R. (2017). Value of Comprehensive HCV Treatment among Vulnerable, High-Risk Populations. *Value in Health*, Vol. 20, Issue 6, 736–744. DOI: 10.1016/j.jval.2017.01.015.

9. Nunes, J. (2020). The Everyday Political Economy of Health: Community Health Workers and the Response to the 2015 Zika Outbreak in Brazil. *Review in International Political Economy*, Vol. 27, Issue 1, 146–166. DOI: 10.1080/09692290.2019.1625800.

10. Adamson, B., El-Sadr, W., Dimitrov, D., Gamble, T., Beauchamp, G., Carlson, J. J., Garrison, L., Donnell, D. (2019). The Cost-Effectiveness of Financial Incentives for Viral Suppression: HPTN065 Study. *Value in Health*, Vol. 22, Issue 2, 194–202. DOI: 10.1016/j.jval.2018.09.001.

11. Glassman, A., Canon, O., Silverman, R. (2016). How to get Cost-Effectiveness Analysis Right? The Case of Vaccine Economics in Latin America. *Value in Health*, Vol. 19, Issue 8, 913–920. DOI: 10.1016/j.jval.2016.04.01.

12. Hougaard, J. L., Moulin, H. (2018). Sharing the Cost of Risky Projects. *Economic Theory*, Vol. 65, 663–679. DOI: 10.1007/s00199-017-1034-3.

13. Yue, M., Dickens, B. L., Yoong, J. S., Chen, M. C., Teerawattananon, Y. Cook, A. R. (2019). Cost-Effectiveness Analysis for Influenza Vaccination Coverage and Timing in Tropical and Subtropical Climate Settings: A Modeling Study. *Value in Health*, Vol. 22, Issue 12, 1345–1354. DOI: 10.1016/j.jval.2019.07.001.

14. Ruggeri, M., Coretti, S., Gasbarrini, A., Cicchetti, A. (2013). Economic Assessment of an Anti-HSV Screening Program in Italy. *Value in Health*, Vol. 16, Issue 6, 965–972. DOI: 10.1016/j.jval.2013.07.005.

15. Clement, V., Raimond, V. (2019). Was It Worth Introducing Health Economic Evaluation of Innovative Drugs in the French Regulatory Setting? *Value in Health*, Vol. 22, Issue 2, 220–224. DOI: 10.1016/j.jval.2018.08.009.

16. Geenen, J. W., Boersma, C., Klungel, O. H., Hovels, A. M. (2019). Accuracy of Budget Impact Estimations and Impact on Patient Access: A Hepatitis C Case Study. *European Journal of Health Economics*, Vol. 18, 857–867. DOI: 10.1007/s10198-019-01048-z.

17. Boas, T. C., Hidalgo, F. D. (2019). Electoral Incentives to Combat Mosquito-Borne Illnesses: Experimental Evidence from Brazil. *World Development*, Vol. 113, 89–99. DOI: 10.1016/j.worlddev.2018.08.013.

18. Klemin, A. V. (2020). Prava cheloveka i vozmozhnosti ikh ogranicheniia (Human rights and possibilities to limit them). *Aktualnye problemy ekonomiki i prava (Actual Problems of Economics and Law)*. Vol. 14, No. 1, 165–173. DOI: 10.21202/1993-047X.14.2020.1.165-173.

19. Verikios, G., McCaw, J.M., McVernon, J., Harris, A.H. (2012). H1N1 Influenza and the Australian Macroeconomy. *Journal of the Asia Pacific Economy*, Vol. 17, Issue 1, 22–51. DOI: 10.1080/13547860.2012.639999.
20. Papageorge, N.W. (2016). Why Medical Innovation is Valuable: Health, Human Capital and the Labor Market. *Quantitative Economics*, Vol. 7, Issue 3, 671–725. DOI: 10.3982/QE459.
21. Mao, L., Wu, X., Huang, Z., Tatem, A.J. (2015). Modeling Monthly Flows of Global Air Travel Passengers: An Open-Access Data Resource. *Journal of Transport Geography*, Vol. 48, 52–60. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2015.08.017.
22. Yoshikawa, M.J., Kusriastuti, R., Liew, C. (2020). An Interdisciplinary Study: Disseminating Information on Dengue Prevention and Control in the World-Famous Travel Destination, Bali, Indonesia. *Evolutionary and Institutional Economics Review*, Vol. 17, 265–293. DOI: 10.1007/s40844-019-00138-0.
23. Markushina, N. Iu., Timchenko, N.M., Tochitsky, N.A. (2020). Koronavirus i sport: problema otmeny krupneishikh mezhdunarodnykh sportivnykh sorevnovanii (Coronavirus and sport: the problem of canceling major international sporting events). *Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta [Lesgaft University Scholarly Notes]*, No. 3 (181), 308–312. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2020.3.p308-312.
24. Dolgov, S.I., Savinov, Iu.A. (2020). Vliianie vspyshki novogo koronavirusa na mezhdunarodnuiu trgovliu (The impact of the new coronavirus outbreak on international trade). *Rossiiskii vneshneekonomicheskii vestnik (Russian Foreign Economic Journal)*, No. 2, 7–18. Available at: <http://www.rfej.ru/rvv/id/000275ABC>.
25. Morozov, S.A. (2020). Kakim budet usherb ot vspyshki koronavirusa dlia global'noi ekonomiki? (How hard will the outbreak of coronavirus damage the global economy?). *Meridian*, No. 8 (42), 456–458. Available at: <http://meridian-journal.ru/site/article?id=3544&pdf=1>.
26. Kelly, A.H. (2018). Ebola Vaccines, Evidentiary Charisma and the Rise of Global Health Emergency Research. *Economy and Society*, Vol. 47, No. 1, 135–161. DOI: 10.1080/03085147.2018.1448557.
27. Martin, I.W., Pindyck, R.S. (2015). Averting Catastrophes: The Strange Economics of Scylla and Charybdis. *American Economic Review*, Vol. 105, Issue 10, 2947–2985. DOI: 10.1257/aer.20140806.
28. Mau, V.A. (2016). Antikrizisnye mery ili strukturnye reformy: ekonomicheskaiia politika Rossii v 2015 g. (Anti-crisis measures or structural reforms: Russia's economic policy in 2015). *Voprosy ekonomiki*, No. 2, 5–33. DOI: 10.32609/0042-8736-2016-2-5-33.
29. Hester, R.J., Williams, O.D. (2020). The Somatic-Security Industrial Complex: Theorizing the Political Economy of Informationalized Biology. *Review of International Political Economy*, Vol. 27, Issue 1, 98–124. DOI: 10.1080/09692290.2019.1625801.
30. Popov, E.V. (2019). Econotronics of a Smart City. *Advances in Economics, Business and Management Research*, Vol. 81, 52–56. DOI: 10.2991/mtde-19.2019.10.
31. Srnicek, N. (2017). *Platform Capitalism*. Cambridge, UK, Polity Books. Available at: <https://books.google.ru/books?id=3yrJDQAAQBAJ&hl=ru>.
32. Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. O'Reilly Media.
33. Popov, E.V., Veretennikova, A. Yu. (2019). Institutional support of the sharing economy in the development of urban environment. *Journal of Institutional Studies*, Vol. 11, Issue 2, 044–059. DOI: 10.17835/2076-6297.2019.11.2.044-059.
34. Petrov, A.A. (2017). Tsiifrovaia ekonomika: vyzov Rossii na globalnykh ryinkakh (The digital economy: the challenge to Russia). *Torgovaia politika (Trade Policy)*, No. 3 (11), 44–74. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-vyzov-rossii-na-globalnyh-rynkah-1/viewer>.
35. Y-Series Recommendations (2017). International Telecommunication Union. Telecommunication Standardization Sector. Supplement 45. Geneva, 12 p. Available at: <file:///C:/Users/Acer/Downloads/T-REC-Y.Sup45-201709-I!! PDF-E.pdf>.

36. Strielkowski, W., Popov, E. V. (2017). Economic Modeling in Institutional Economic Theory. *Journal of Institutional Studies*, Vol. 9, Issue 2, 18–28. DOI: 10.17835/2076–6297.2017.9.2.018–028.
37. Raven, R., Sengers, F., Spaeth, P., Xie, L., Cheshmehzangi, A., Jong, M. (2019). Urban Experimentation and Institutional Arrangements. *European Planning Studies*, Vol. 27, Issue 2, 258–281. DOI: 10.1080/09654313.2017.1393047.
38. Dudzeviciute, G., Simelyte, A., Liucvaitiene, A. (2017). The Application of Smart Cities Concept for Citizens of Lithuania and Sweden: Comparative Analysis. *Independent Journal of Management & Production*, Vol. 8, Issue 4, 1433–1450. DOI: 10.14807/ijmp.v8i4.659.
39. Kobayashi, A. R., Kniess, C. T., Serra, F. A., Ferraz, R. R., Ruiz, M. S. (2017). Smart Sustainable Cities: Bibliometric Study and Patent Information. *International Journal of Innovation*, Vol. 5, Issue 1, 77–96. DOI: 10.3846/ijbem.2018.6358.
40. Okwechime, E., Duncan, P., Edgar, D. (2018). Big Data and Smart Cities: a Public Sector Organizational Learning Perspective. *Information Systems of E-Business Management*, Vol. 16, Issue 2, 601–625. DOI: 10.1007/s10257-017-0344-0.
41. Rabari, C., Storper, M. (2015). The Digital Skin of Cities: Urban Theory and research in the Age of the Sensor and Metered City, Ubiquitous Computing and Big Data. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, Vol. 8, Issue 1, 27–42. DOI: 10.1093/cjres/rsu021.
42. Claudel, M. (2018). From Organizations to Organizational Fields: the Evolution of Civic Innovation Ecosystems. *Technology Innovation Management Review*, Vol. 8, Issue 6, 34–47. Available at: https://timreview.ca/sites/default/files/article_PDF/Claudel_TIMReview_June2018.pdf.
43. Sun, J., Yan, J., Zhang, K. Z. K. (2016). Blockchain-based Sharing Services: What Blockchain Technology can Contribute to Smart Cities. *Financial Innovation*, Vol. 2, Issue 26, 9 p. DOI: 10.1186/s40854–016–0040-y.
44. Leminen, S., Rajahonka, M., Westerlund, M. (2017). Towards Third-Generation Living Lab Networks in Cities. *Technology Innovation Management Review*, Vol. 7, Issue 11, 21–35. Available at: <https://timreview.ca/article/1118>.
45. Laya, A., Markendahl, J., Lundberg, S. (2018). Network-Centric Business Models for Health, Social Care and Wellbeing Solutions in the Internet of Things. *Scandinavian Journal of Management*, Vol. 34, Issue 2, 103–116. DOI: 10.1016/j.scaman.2018.02.004.
46. Hollands, R. G. (2015). Critical Interventions into the Corporate Smart City. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, Vol. 8, Issue 1, 61–77. DOI: 10.1093/cjres/rsu011.
47. Popov, E. V. (2018). Econotronics. *Economy of Region*, Vol. 14, Issue 1, 13–28. DOI: 10.29141/2073-1019-2018-19-3-2.
48. Veselovsky, M. Y., Pogodina, T. V., Ilyukhina, R. V., Sigunova, T. A., Kuzovleva N. F. (2018). Financial and economic mechanisms of promoting activity in the context of the digital economy formation. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, Vol. 5, Issue 3, 672–681. DOI: 10.9770/jesi.2018.5.3(19).
49. Annunziata, M., Bourgeois, H. (2018). The Future of Work: How 20 Countries Can Leverage Digital-Industrial Innovations into Stronger High-Quality Jobs Growth. *Economics: The Open-Access E-Journal*, Vol. 12, Issue 2018–42, 1–23. DOI: 10.5018/economics-ejournal.ja.2018–42.
50. Scuotto, V., Giudice, M. D., Garayannis, E. G. (2017). The effect of social networking sites and absorptive capacity in SMES innovation performance. *Journal of Technological Transfer*, Vol. 42, 409–424. DOI: 10.1007/s10961-016-9517-0.
51. Routsalainen, J., Heinonen, S. (2015). Media ecology and the future ecosystemic society. *European Journal of Futures Researches*, Vol. 3, Issue 1, 9 p. DOI: 10.1007/s40309-015-0068-7.
52. Khitskov, E. A., Veretkhina, S. V., Medvedeva, A. V., Mnatsakanyan, O. L., Shmakova, E. G., Kotenev, A. (2017). Digital transformation of society: problems entering in the digital economy. *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*, Vol. 12, Issue 5b, 855–873. DOI: 10.12973/ejac.2017.00216a.

53. Romanova, O. A. (2018). Industrial Policy Priorities of Russia in the Context of Challenges of the Fourth Industrial Revolution. Part 2. *Economy of Region*, Vol. 14, Issue 3, 806–819. DOI: 10.17059/2018-2-7.
54. Wray, C., Cheruiyot, K. (2015). Key challenges and potential urban modelling opportunities in South Africa. *South African Journal of Geomatics*, Vol. 4, Issue 1, 14–35. DOI: 10.4314/sajg.v4i1.2.
55. Budroni, P., Budroni, K., Solis, B.S. (2016). E-Infrastructures Austria. *VOB-Mitteilungen*, Vol. 69, Issue 3, 492–501. DOI: 10.31263/voebm.v69i3.1738.
56. Lindell, J. (2017). Bringing field theory to social media, and vice-versa: network-crawling an economy of recognition of Facebook. *Social Media + Society*, Vol. 1, Issue 11, 11 p. DOI: 10.1177/2056305117735752.
57. Beliz, G., Basco, A.I., Azevedo, B. (2019). Harnessing the Opportunities of Inclusive Technologies in a Global Economy. *Economics: The Open-Access E-Journal*, Vol. 13, No. 2019–6, 15 p. Available at: https://www.g20-insights.org/policy_briefs/harnessing-the-opportunities-of-inclusive-technologies-in-a-global-economy/.
58. Gareev, T.R. (2018). Platformennyye rynki: mesto v teorii razvitiia mezoekonomicheskikh sistem i vyzov prostranstvennykh issledovaniim (Platform Markets: Their Place in the Theory of Meso-economic System: Development and a Challenge to Spatial Studies). *Baltiiskii region (Baltic Region)*, Vol. 10, No. 2, 26–38. DOI: 10.5922/2079-8555-2018-2-2.
59. Bacevic, J., Muellerleile, C. (2017). The moral economy of open access. *European Journal of Social Theory*, Vol. 21, Issue 2, 169–188. DOI: 10.1177/1368431017717368.
60. Popov, E. V. (2018). Detsentralizatsiia transaktsii ekonotroniki (Decentralization of econotronics transactions). *Innovatsii (Innovations)*, No. 3 (233), 8–13. Available at: <https://maginnov.ru/ru/zhurnal/arhiv/2018/innovacii-n3-2018/decentralizaciya-transakcij-ekonotroniki>.
61. Popov, E. V. (2018). Economic sociotronics of the 21th century. *The Manager*, Vol. 9, Issue 2, 2–5. DOI: 10.29141/2218-5003-2018-9-2-1.
62. Al-Ani, A., Stumpp, S. (2016). Rebalancing Interests and power Structures on Crowdfunding Platforms. *Internet Policy Review*, Vol. 5, Issue 2, 20 p. DOI: 10.14763/2016.2.415.
63. Agrawal, A., Catalini, C., Goldfarb, A. (2015). Crowdfunding: geography, social networks and the timing of investment decisions. *Journal of Economics & Management Strategy*, Vol. 24, Issue 2, 253–274. DOI: 10.1111/jems.12093.
64. Astobiza, A. M. (2017). What is culture in «cultural economy»? Defining culture to create measurable models in cultural economy. *Arbor*, Vol. 193, No. 783, 10 p. DOI: 10.3989/arbor.2017.783n1007.
65. Szetela, B., Mentel, G. (2016). May the sharing economy create a new wave of globalization? *Economic Annals*, Vol. 161, Issue 9–10, 31–34. DOI: 10.21003/ea.V161-07.
66. Popov, E., Heregova, K., Semyachkov, K. (2018). Innovations in the institutional modelling of the sharing economy. *Journal of Institutional Studies*, Vol. 10, Issue 2, 26–43. DOI: 10.17835/2076-6297.2018.10.2.025-042.
67. Filip, F. G., Ciurea, C., Dragomirescu, H., Ivan, I. (2015). Cultural Heritage and Modern Information. *Communication Technologies*, Vol. 21, Issue 3, 441–459. DOI: 10.3846/20294913.2015.1025452.
68. Mehmood, R., Alam, F., Albogami, N. N., Katib, I., Albeshri, A., Altowajiri, S. M. (2017). UTiLearn: a personalized ubiquitous teaching and learning system for smart societies. *IEEE Access*, Vol. 5, 2615–2635. DOI: 10.1109/ACCESS.2017.2668840.
69. Umnyi gorod kak natsproekt (Smart city as a national project) (2019). *National Business*, No. 4, 24–27. Available at: <https://nb159.ru/rubric/tehnologii/umnyj-gorod-kak-nacproekt/>.
70. Ostrom, E. (2000). Collective Action and the Evolution of Social Norms. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14, Issue 3, 148–165. DOI: 10.1257/jep.14.3.137.
71. Buchanan, J. (1993). How can constitutions be designed so that politicians who seek to serve «public interest» can survive and prosper? *Constitutional Political Economy*, Vol. 4, Issue 1, 1–6. DOI: 10.1007/BF02393280.

72. Popov, E. V. (2011). Institutional Atlas. *Atlantic Economic Journal*, Vol. 39, Issue 4, 445–446. DOI: 10.1007/s11293-010-9249-8.
73. Popov, E., Kortov, S., Semyachkov, K. (2019). Intellectual Capital of Smart Cities as Objects for Institutional Modeling. *Proceedings of the 10th European Conference on Intangibles and Intellectual Capital*. Italy, University of Chieti-Pescara, 210–217.
74. Coase, R. H. (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, Vol. 4, No. 16, 386–405. Available at: <https://www.law.uchicago.edu/files/file/coase-nature.pdf>.
75. Popov, E. V., Veretennikova, A. Yu., Omonov, Zh. K. (2017). A Social Innovation Impact Assessment Matrix. *Digest Finance*, Vol. 22, Issue 4, 365–378. DOI: 10.24891/el.22.4.365.
76. Polterovich, V. M. (2013). Obshchii institutsional'nyi analiz i proektirovanie reform (General Social Analysis and Reform Design). *Zhurnal novoi ekonomicheskoi assotsiatsii (Journal of the New Economic Association)*, No. 1 (17), 185–188. Available at: <https://www.econorus.org/repec/journal/2013-17-185-188r.pdf>.
77. Maevsky, V., Kazhdan, M. (1998). The Evolution of Macrogenators. *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 4, 407–422. Available at: <http://link.springer.de/link/service/journals/00191/papers/8008004/80080407.pdf>.
78. Popov, E. V., Veretennikova, A. Iu., Safronova, A. A. (2019). Otsenka sotsial'no-innovatsionnykh proektov regiona (Assessment Of Social And Innovation Projects Of The Region). *Zhurnal ekonomicheskoi teorii (Economic Theory Journal)*, Vol. 16, No. 1, 12–21. DOI: 10.31063/2073-6517/2019.16-1.2.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Popov Evgeny Vasilevich

Corresponding Member of RAS, Doctor of Economics, Professor, Director of the Center for Social and Economic Research, Ural Institute for Management, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Ekaterinburg, Russia (620142, Ekaterinburg, 8 March street, 66); ORCID 0000-0002-5513-5020; e-mail: epopov@mail.ru.

ACKNOWLEDGMENTS

The reported study was funded by RFBR, project number 20-110-50084.

FOR CITATION

Popov E. V. Drivers of the Economy in the Context of the Coronavirus Pandemic. *Journal of Applied Economic Research*, 2021, Vol. 20, No. 1, 5–30. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.001.


ARTICLE INFO

Received November 14, 2020; Revised December 12, 2020; Accepted December 25, 2020.



Сравнительный анализ мер фискального регулирования стран G20 в эпоху коронакризиса и в посткоронавирусной перспективе

А. И. Погорлецкий , Н. В. Покровская  

Санкт-Петербургский государственный университет,
г. Санкт-Петербург, Россия
 n.pokrovskaja@spbu.ru

Аннотация. Статья посвящена характеристике особенностей фискальной политики в период пандемии COVID-19. Объектом исследования являются развитые и развивающиеся страны Группы G20. Цель статьи – показать возрастающую важность мер фискального регулирования в эпоху коронакризиса и в посткоронавирусной перспективе, отметив при этом особую роль налогообложения, которому в современных условиях придается немаловажное значение инструментария пополнения доходной части государственных бюджетов ведущих стран мира. Гипотеза исследования заключается в том, что фискальная политика в современном мире приобретает качественно иной смысл, становясь приоритетом государственного регулирования в сфере публичных финансов, смещая акценты с предшествующей первоочередности мер монетарной политики. На основании обобщения последствий пандемии COVID-19 на экономику и государственные финансы и опыта преодоления кризисов были обоснованы ключевые постулаты современной фискальной политики: четкая социально-направленная ориентация, избавляющая фискальную политику от засилья принципов неолиберализма и рыночного фундаментализма прошлого; ориентир на нейтрализацию избыточных доходов компаний, сумевших воспользоваться в пандемию своими технологическими преимуществами; сочетание поддержки населения растущими расходами государства и применение более жесткого налогового пресса в отношении тех, кому в коронакризис удалось разбогатеть; согласованность национальной фискальной политики периода постковидного восстановления с политикой других стран мира. Обобщение опыта реализации фискальной политики в Китае, Японии и Корее с начала 2020-х гг. позволило выделить различия между странами в налоговой реакции на пандемию, а также на восстановление после нее: планируемое снижение налоговой нагрузки в Китае, выпуск долговых облигаций в Японии, налоговое стимулирование отдельных секторов экономики на фоне увеличения наибольшей ставки подоходного налога с физических лиц в Корее. Интерес для будущих исследований представляет изучение фискальной политики периода пандемии COVID-19 на основе данных национальной финансовой статистики.

Ключевые слова: государственные (публичные) финансы; государственный долг; налоги; налоговая политика; налогообложение; пандемия COVID-19; фискальная политика.

1. Введение

Ситуация в мире в период пандемии COVID-19, начавшейся в 2020 г., заставляет нас задуматься о том, с какой финансовой политикой человечество вступит в постпандемический

этап развития. Накопившиеся к началу пандемии проблемы, такие как притормаживание экономического роста в большинстве государств и регионов мира, сопровождаемое деглобализационными тенденциями в виде торговых

войн, санкций и нарастания противоречий между странами и группами стран (так называемая слобализация¹), а также рост совокупных долгов в мире², требовали своего решения и раньше. Пандемия усугубила ситуацию в сфере государственных финансов: неотложные антикризисные меры монетарной и фискальной политики привели к наращиванию национальных экономик наличностью и дешевыми кредитами, повлекли за собой существенный рост дефицитов бюджетов и эскалации публичного долга.

В дополнение к этому многочисленные локдауны повлияли на глобальные производственные системы и логистику, вызвали многочисленные закрытия компаний и банкротства бизнеса, спровоцировали рост безработицы и сокращение покупательской активности. Выработка грамотной финансовой политики в столь сложных условиях глобальной турбулентности и радикальной неопределенности требуют новых и неординарных подходов. Необходимо фискальными мерами целенаправленно поддержать тех, кто оказался жертвами коронакризиса и возложить большее, чем в допандемический период, бремя налогообложения и социальной ответственности на тех, кто от сложившейся в мире ситуации выиграл. Именно такую концепцию вовлечения бизнеса в решение неотложных проблем – капитализм стейкхолдеров вместо капитализма акционеров – еще в начале 2019 г. одним из первых предложил в «Давосском манифесте»

¹См.: The steam has gone out of globalization // The Economist. 2019. January 24 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.economist.com/leaders/2019/01/24/the-steam-has-gone-out-of-globalisation>

²Han X., Medas P., Yang S. The Pre-Pandemic Debt Landscape – and Why It Matters. 2021. February 1 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://blogs.imf.org/2021/02/01/the-pre-pandemic-debt-landscape-and-why-it-matters/>

создатель Всемирного экономического форума К. Шваб³, развил чуть позже свои идеи в книге «COVID-19: Великая перезагрузка» [1].

Какой станет фискальная политика в эпоху коронакризиса начала 2020-х гг. и каковы будет ее приоритеты, тема, которая заслуживает отдельного исследования. В нашей статье мы охарактеризуем принципы фискальной политики в период пандемии COVID-19 и выявим ее основные отличительные особенности от предшествующих масштабных экономических кризисов в мире – 1930-х, 1980-х и 2000-х гг.

Гипотеза исследования заключается в том, что фискальная политика в современном мире приобретает качественно иной смысл, становясь приоритетом государственного регулирования в сфере публичных финансов, смещая акценты с предшествующей первоочередности мер монетарной политики.

Цель статьи – показать возрастающую важность мер фискального регулирования в эпоху коронакризиса и в посткоронавирусной перспективе, отметив при этом особую роль налогообложения, которому в современных условиях придается немаловажное значение инструментария пополнения доходной части государственных бюджетов ведущих стран мира.

Структура исследования предполагает обзор научной отечественной

³Schwab K. (in collaboration with Project Syndicate). Why we need the ‘Davos Manifesto’ for a better kind of capitalism. 2019. December 1 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.weforum.org/agenda/2019/12/why-we-need-the-davos-manifesto-for-better-kind-of-capitalism/>; Schwab K. Davos Manifesto 2020: The Universal Purpose of a Company in the Fourth Industrial Revolution. 2019. December 2 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.weforum.org/agenda/2019/12/davos-manifesto-2020-the-universal-purpose-of-a-company-in-the-fourth-industrial-revolution>

и зарубежной литературы о фискальной политике 2020-х гг., характеристику используемой методологии, определение направлений воздействия пандемия COVID-19 на экономику и государственные финансы, акцент на смену приоритетов в современной фискальной политике ведущих стран мира, выявление трансформационных изменений в налогообложении под влиянием коронакризиса и иллюстрацию особенностей реализации фискальной политики настоящего времени на основе опыта ряда развитых стран и государств с развивающимися рынками. В завершении будут сделаны выводы и даны рекомендации для совершенствования фискальной политики в России в условиях пост-пандемического развития.

2. Фискальная политика в трудах российских и зарубежных экономистов в период коронакризиса: обзор литературы

Проблема заключается в том, что прежняя теория и практика оказывается не слишком работающей в условиях радикальной неопределенности начала 2020-х гг. Наиболее масштабные кризисы новейшей истории – Великая депрессия начала 1930-х гг. и Великая рецессия 2008–2009 гг. – развивались по разным сценариям, которым предшествовали спекулятивные операции на фондовых рынках, обрушившие финансовую систему, а затем негативно отразившиеся на экономическом росте. Коронакризис, начавшийся в 2020 г., инициировал «Великий карантин» (Great Lockdown) – по сути, действия национальных правительств разных стран, направленные на изоляцию экономик и приостановку хозяйственной активности на неопределенное время.

Вместе с тем наработки антикризисной политики в виде программ

государственной поддержки экономики Г. Гувера и «Нового курса» Ф. Рузвельта в 1930-х гг. в США, затем теоретически обоснованные Дж. Кейнсом [2], говорят о необходимости активизации публичных расходов и поддержки предпринимательских инициатив в фазе спада и необходимости ослабления государственного регулирования в фазе роста экономики. Государство в кризис может включить печатный станок, а налоги, по Кейнсу, должны при этом быть автоматическими стабилизаторами бюджета: их целесообразно сделать умеренными во время кризиса и необходимо повышать после выхода экономики на устойчивую траекторию роста.

Оппонентами Кейса в конце 1970-х – начале 1980-х гг., когда меры стимулирования развития образца 1930-х гг. оказались безуспешными для эпохи нефтяных шоков и фиаско Бреттон-Вудской системы, стали сторонники экономики предложения (supply-side economics), к числу которых относились, в частности, Г. Штейн, А. Лаффер, М. Фелдстейн, М. Эванс и др., так называемые сэпл-сайдеры. Они в 1980-е гг. для решения проблем спада экономического роста в США, сопровождаемых стагнацией, предложили сделать акцент на налогах как приоритетных инструментах выхода из кризиса. Именно снижение налогов, по их мнению, может послужить катализатором развития, а публичные расходы необходимо сокращать в рамках концепции «эффективного правительства».

Данные предложения воплотились на практике в политике президента США Р. Рейгана, так называемая рейганомика. Также они имели успех в различных странах планеты, включая Россию, в конце XX – начале XXI в. В это же самое время популярность в мире получил и монетаризм, самым видным представителем которого

являлся нобелевский лауреат по экономике М. Фридман. В своих работах (см., напр.: [3]) Фридман, как и сэйпл-сайдеры ратовал за минимальное государственное регулирование, умеренное налогообложение и при этом жесткую кредитно-денежную политику для подавления инфляции. Вдохновляясь идеями Фридмана, председатель ФРС в 1979–1987 гг. П. Волкер принял решение о подъеме ключевой процентной ставки для сокращения кредитной экспансии. Это решение стало поворотным моментом к новому статусу монетарной политики в системе мер финансового регулирования, знаменуя собой долгосрочную установку центральных банков мира на целевые показатели инфляции.

Рецепты Кейнса, сэйпл-сайдеров и монетаристов оказались полезными и для выхода из Великой рецессии 2008–2009 гг. Здесь также применялись жесткие меры кредитно-денежного регулирования, но уже не было единства стран в выборе адекватных ситуации фискальных инструментов. В данной сфере разные страны мира практически экспериментировали: программы бюджетной поддержки отраслей и проблемных компаний сопровождалась где повышением налогов (США, страны ЕС, Япония), а где и снижением (Россия) [4]. Таким образом, монетарная политика оставалась неизменной с 1980-х гг., а вот приоритеты фискальной политики уже начали меняться.

К началу 2021 г. тематика, связанная с фискальными последствиями пандемии COVID-19 и вызванного ею коронакризиса, по понятным причинам стала очень популярной среди исследователей. В частности, в России о соотношении монетарного и фискального регулирования в системе государственных финансов в условиях пандемии на уровне обзора идей западных экономистов писала Е. Луцкая [5]. Она же

развила тему выбора наиболее приемлемой стратегии выхода из коронакризиса на основе монетарных и фискальных мер в другой своей публикации [6], подчеркнув утрату приоритетного характера постулатов ранее господствовавшего монетаризма перед бюджетным регулированием. Роль фискального воздействия на экономику для выхода на траекторию постпандемического восстановительного роста показана в статье Л. Петровой и соавторов [7]. Основные фискальные и монетарные меры воздействия на экономику в период коронакризиса в различных странах мира выявили и обобщили в своих публикациях Ю. Вертакова и Т. Феоктистова [8], Т. Горбачева [9], М. Дорофеев [10], а также группа исследователей из ведущих московских вузов и институтов (А. Курдин и др.) [11].

Достаточно большое место среди мер фискального воздействия на экономику в период пандемии COVID-19 и в посткоронавирусной перспективе российские ученые отводят налоговым инструментам. Так, Е. Вылкова в серии публикаций обобщает российский и зарубежный опыт налогового регулирования в условиях коронакризиса [12–14], а также систематизирует труды отечественных исследователей, в которых сделан акцент на особенности совершенствования налогообложения и налоговой политики в пандемический период [15]. Т. Деева затрагивает вопросы налогового администрирования в условиях новых цифровых реалий, триггером к развитию которых послужила пандемия COVID-19 [16].

А. Погорлецкий, выявляя историческую связь между пандемиями и налогообложением, акцентирует внимание на возможности применения предшествующего опыта человечества периода эпидемий для трансформации современных подходов к косвенному

налогообложению [17], а также совместно с М. Кешнер оценивает опыт воздействия цифровизации на налогообложение в Европейском союзе с учетом воздействия последствий коронакризиса [18].

А. Pogorletskiy и F. Söllner сделали подробный анализ трансформационных реалий и инновационных возможностей налогообложения в условиях пандемии COVID-19 и в последующей перспективе [19]. Авторы при этом подмечают перспективы применения так называемого инфляционного налога для ликвидации нарастающих проблем государственного долга в пандемическом и постпандемическом мире, что является своеобразным связующим звеном между монетарной и фискальной политикой.

Нужно отметить, что впервые на опыт приведения государственных финансов в стабильное состояние путем «порчи монет» в период пандемий Средневековья и Нового времени указали еще мыслители прошлого N. Oresmius [20] и Н. Коперник [21]. Чуть позже английский финансист Т. Грешем⁴ на основе их идей вывел так называемый закон Коперника – Грешема, который в постулатах фискальной политики можно интерпретировать следующим образом: деньги, с которых можно не платить налоги, вытесняют деньги, с которых налоги платить необходимо.

Среди зарубежных ученых, публикации которых посвящены мерам фискального и налогового регулирования экономики в условиях коронакризиса и в постпандемической перспективе, выделим дискуссионную постановку вопроса о новом соотношении данных

мер в публицистических статьях А. Shahine⁵ и К. Rogoff⁶. Авторы утверждают, что на смену длительного периода господства монетаризма и ведущей роли центробанков, сделавших инструменты монетарного регулирования приоритетными в финансовой политике ведущих стран мира, приходит фискальная политика, инструменты которой не менее важны для стабилизации ситуации в период глобальной турбулентности и радикальной неопределенности.

Анализу соотношения между монетарной и фискальной политиками в современном мире посвящена также статьи Р. Jia [22] и G. R. Steele [23]. Характеристика мер налоговой и фискальной политики, принятых в ответ на медицинские и экономические потрясения, вызванные пандемией COVID-19, представлена в работе (K. Van Dender, P. O'Reilly и S. Perret) [24]. Отметим публикацию группы украинских экономистов (V. Karova, V. Tischenko, V. Ostapenko, Yu. Ivanov), оценивших воздействие фискальных мер на рост ВВП в странах Европейского союза [25], а также исследование китайских экономистов (L. Ding, S. Weihong, C. Long), которые смоделировали влияние мер монетарной и фискальной политики на макроэкономическое развитие Китая [26].

Вместе с тем новые цели и приоритетный характер фискальной политики

⁵Shahine A. Next Big Shift in Economics Takes Shape Under Covid Shadow // Bloomberg. 2020. October 11 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-10-11/the-next-big-shift-in-economics-takes-shape-under-covid-shadow>

⁶Rogoff K. Fantasy fiscal policy // Project syndicate. 2020. February 3 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.project-syndicate.org/commentary/resisting-risky-fiscal-policy-by-kenneth-rogoff-2020-02?barrier=accesspaylog>

⁴См.: Ward J. Ward J. The Lives of the Professors of Gresham College: To which is prefixed the Life of the Founder, Sir Thomas Gresham. London, 1740 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://around-shake.ru/personae/3666/article_3689.html

в посткоронавирусном мире требуют дополнительного изучения. В новом осмыслении нуждается как фискальная политика в целом, так и та ее составляющая, которая направлена на привлечение доходов в государственный бюджет. Очевидно, что для недопущения дополнительной эскалации государственного долга и стабилизации бюджетов большинства стран мира, серьезно пострадавших от коронакризиса, в условиях, когда уже невозможно задействовать полномасштабную приватизацию государственных имуществ и придется жестко контролировать публичный долг, новый смысл обретает налоговая политика.

Кроме того, эмиссия, широко использовавшаяся в начальный период коронакризиса для накачки экономики наличностью, может послужить в постулатах Орема – Коперника – Грешема инфляционным налогом, способным несколько сгладить современный долговой кризис и его последствия. В предлагаемой статье мы сделаем соответствующие акценты, предложив собственные взгляды на проблему формирования фискальной политики в посткоронакризисном мире и приобщим уже имеющийся опыт России и ведущих зарубежных стран в данном направлении.

3. Методология исследования

Методология исследования включает в себя общетеоретические методы исследования: анализ, синтез, классификация, обобщение и аналогия; исторические сравнения. В частности, последствия пандемии COVID-19 и векторы их преодоления сравниваются с реакцией на эпидемии в XIX в. в России, а также социальные преобразования в Германии при Бисмарке. Кроме того, использовался статистический анализ фискальной политики начала 2020-х гг., а также динамики государственного

долга. Общие статистические методы применялись при анализе распределения изменений налогового законодательства с января по июль 2020 г. Анализировались данные, агрегируемые ОЭСР по 122 странам, которые отражают общие тенденции глобальной оперативной налоговой реакции на пандемию COVID-19.

Объектом исследования являются развитые и развивающиеся страны Группы G20. При этом особое внимание уделяется фискальной политике Китая, Японии и Кореи. Эти страны Азиатско-Тихоокеанского региона, наиболее затронутые COVID-19 в начале эпидемии в феврале 2020 г., представляют собой кейсы различных направлений и мер налоговой реакции как в момент вспышки эпидемии, так и при преодолении ее последствий в среднесрочной перспективе. Анализируемым периодом является 2020 г., значения которого сравниваются с предшествующим периодом (2018–2019 гг.) и с прогнозом на среднесрочную перспективу.

Информационная база сформирована по сведениям международных организаций: Международного валютного фонда, ЮНКТАД, ОКСФМ, Всемирный экономический форум, Организация экономического сотрудничества и развития, Европейский центральный банк и др. Кроме того, использовались данные консалтинговых, аналитических и исследовательских организаций, в том числе Financial Times, Bloomberg, Oxford University, Johns Hopkins University, национальных статистических служб и официальных структур (ФРС США, Государственной налоговой администрации Китая, Министерства финансов Китая, Правительства Китая, Национального налогового агентства Японии, Министерства экономики и финансов Республики Корея и др.).

4. Результаты исследования

4.1. Пандемия COVID-19: воздействие на экономику и государственные финансы

Удар пандемии COVID-19 по экономике и государственным финансам практически всех стран мира оказался весьма существенным. Если к 2019 г. мировая экономика по показателям роста ВВП, динамики международной торговли и трансграничного движения инвестиций уже начала уже замедляться на фоне геополитических противоречий и торговых войн, то наступивший 2020 г. оказался с точки зрения мирохозяйственного развития катастрофическим (табл. 1).

Локдауны в Китае в начале 2020 г. нарушили глобальные производственные системы, замкнутые на крупнейшую производственную мастерскую мира, а последовавшее за этим закрытие национальных границ и приостановка транспортного сообщения между странами парализовали логистические связи между странами и континентами. Локдауны, которые развитые государства и государства с развивающимися рынками начали вводить во 2-м квартале 2020 г., внесли дополнительный негативный эффект, приведя к росту безработицы, падению доходов населения и прибыли компаний, заметному

сокращению потребительского спроса. Стало очевидно, что выйти из сложившейся ситуации без массированных программ государственной антикризисной поддержки будет невозможно.

Задачами государства в условиях радикальной неопределенности, спровоцированных негативными экономическими и социальными последствиями пандемии COVID-19, стала поддержка наиболее пострадавших от коронакризиса. В их число в бизнес-сегменте вошли отрасли экономики, принявшие на себя наибольший удар карантинных мер, – туризм, международный транспорт, спорт, кинематограф, общественное питание; отрасли, задействованные в оказании неотложной медицинской и фармацевтической помощи больным и выздоравливающим; системообразующие отрасли, такие как энергетика и строительство. Были также приняты меры поддержки населения, направленные на стимулирование потребительского спроса и недопущение снижения доходов домохозяйств, включая помощь потерявшим работу из-за банкротств предприятий.

В данном контексте на начальной стадии коронакризиса монетарные и фискальные меры осуществлялись параллельно. Снижение центральными банками ключевых процентных ставок,

Таблица 1. Основные показатели динамики системы мирохозяйственных связей, 2018–2020 гг.

Table 1. Main indicators of the dynamics of the system of world economic relations, 2018–2020

Годовые темпы роста ВВП, %			Годовые темпы роста операций международной торговли, %						Годовые темпы роста прямых зарубежных инвестиций, %		
			Экспорт товаров			Экспорт услуг					
2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
3,6	2,9	-3,5	9,7	-2,8	-5,6	7,7	1,9	-15,4	-13	11,4	-42

Источники: IMF World Economic Outlooks, 2019–2021; UNCTAD Handbooks of Statistics, 2019–2020; UNCTAD World Investment Reports, 2019–2021.

выдача льготных кредитов, отсрочки по платежам, наполнение денежной системы страны остро необходимой ликвидностью – инструментарий, так называемой, «мягкой» монетарной политики стал по-своему беспрецедентен.

Так, Федеральная резервная система (ФРС) США только за январь – июнь 2020 г. нарастила свой баланс почти на 3 трлн долл., которые были влиты в кредитно-денежную систему страны⁷. Европейский центральный банк, в свою очередь, выделил только на одну Пандемическую чрезвычайную программу покупки активов (Pandemic emergency purchase programme, PEPP), которая призвана оказать помощь гражданам, фирмам и правительствам получить доступ к средствам, которые могут понадобиться для преодоления кризиса – 1,85 трлн евро⁸.

Одновременно с накачкой национальных денежных систем дешевыми кредитными ресурсами и выкупом активов на уровне фискальной политики также были предприняты меры помощи остро нуждающимся. МВФ оценивает общий объем фискальной поддержки в мире в 14 трлн долл. на начало 2021 г.⁹ Размер бюджетных расходов по странам мира, дающий представление о масштабах национального фискального стимулирования, представлен на рис. 1.

⁷Monetary Policy Report – June 2020. Federal Reserve system. 2020. June [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/2020-06-mp-r-part2.htm>

⁸Helping the economy absorb the shock of the current crisis. European Central Bank [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ecb.europa.eu/home/search/coronavirus/html/index.en.html>

⁹IMF Fiscal monitor reports. Fiscal Monitor Update, January 2021 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.imf.org/en/Publications/FM/Issues/2021/01/20/fiscal-monitor-update-january-2021>

В наибольшей степени фискальные инструменты поддержки экономики – в пропорции, превышающей 10% ВВП, – были задействованы в англосаксонских странах (США, Канада, Великобритания, Австралия, Новая Зеландия), а также в Германии и Японии. Чуть умереннее применялось фискальное стимулирование в Европейском союзе (без Германии) – здесь в большинстве государств на данные цели было потрачено от 7,5 до 10% ВВП. Из стран БРИКС лидерами фискальной поддержки экономики стали Бразилия и ЮАР, а Китай, Индия и Россия потратили на национальное экономическое развитие в чрезвычайных обстоятельствах от 2,5 до 5% ВВП в виде дополнительных бюджетных расходов.

В условиях, когда национальная экономика пережила в 2020 г. заметный спад от последствий пандемии COVID-19, падение доходов бизнеса и населения, сопровождаемое эскалацией бюджетных расходов правительств практически всех стран мира, привело к эскалации проблем в сфере публичных финансов. Табл. 2 характеризует показатели государственных финансов как в целом для системы мирохозяйственных связей, так и для ее отдельных регионов и стран.

Очевидно, что в сравнении с допандемическим периодом развития дефициты бюджетов и уровень государственного долга для их быстрого финансирования существенно возросли. Можно ожидать продолжения этой тенденции и в 2021 г., поскольку рост ВВП ожидается исходя из низкой базы 2020 г.

Наиболее беспокоящим показателем публичных финансов в современных обстоятельствах является размер государственного долга. При разумных пределах не более 60% ВВП, зафиксированных на основе Маастрихтских критериев валютной конвергенции при

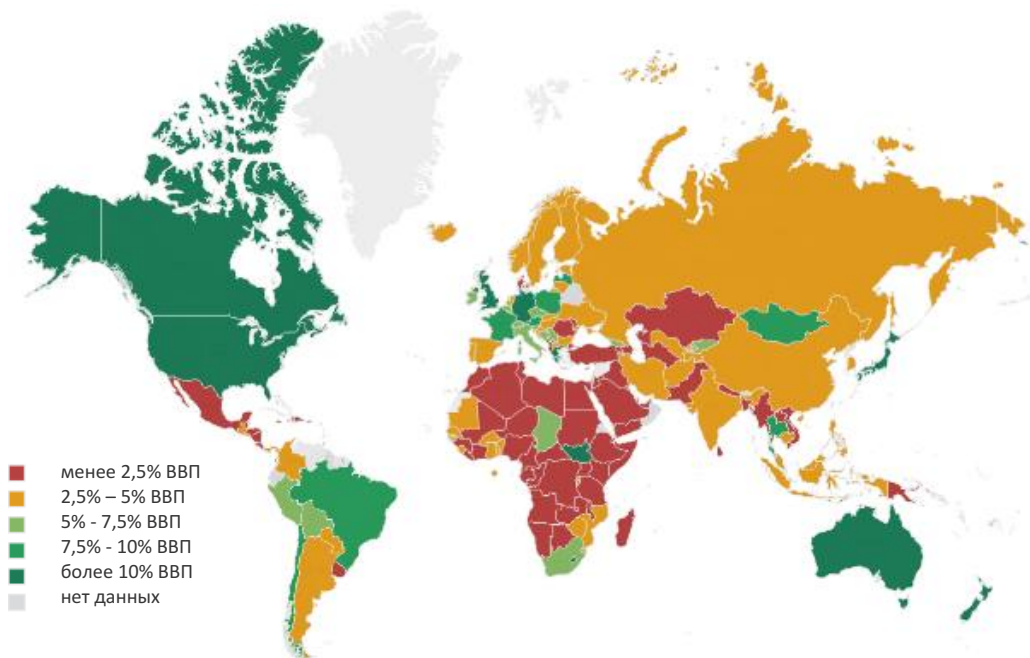


Рис. 1. Дополнительные бюджетные расходы и выпадающие бюджетные доходы в мире в рамках программ государственной поддержки экономики и населения в ответ на пандемию COVID-19 (в процентах от ВВП 2020 г.)

Fig. 1. Additional budget expenditures and shortfalls in budget revenues in the world as part of programs of state support for the economy and the population in response to the Covid-19 pandemic (as a percentage of GDP in 2020)

Источник: <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Fiscal-Policies-Database-in-Response-to-COVID-19>

введении евро¹⁰, очень немногие развитые страны мира (Германия, Австралия, Республика Корея), а также государства с развивающимися рынками (Китай), оказались близки к соблюдению данной пропорции, и только Россия показала здесь самые обнадеживающие результаты. Кроме того, у России при прочих равных есть реальные возможности уже в 2021 г. оказаться на уровне рекомендуемых показателей бюджетного дефицита (3% ВВП), что выполнимо также для Германии и Республики Корея.

Вместе с тем масштабная эскалация государственного долга в мире

¹⁰Five things you need to know about the Maastricht Treaty. European Central Bank [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.ecb.europa.eu/explainers/tell-me-more/html/25_years_maastricht.en.html

в пропорции к ВВП в столь краткий промежуток времени (рис. 2) создает в условиях коронакризиса своеобразную мину замедленного действия для будущего развития (рис. 2).

В то время как инструменты монетарного стимулирования уже создали возможности для инфляционной накачки мировой экономики (особенно ярко это проявилось в секторе строительства, когда льготные кредиты ипотечным заемщикам, спонсируемые центральными банками, привели к заметному росту цен на жилье), со стороны фискальной политики также остается не слишком много возможностей разрешения долговой проблемы.

Рефинансирование старых долгов путем новых программ кредитования государства в текущих условиях

Таблица 2. Показатели государственных финансов стран и групп стран мира
 Table 2. Indicators of public finances of countries and groups of countries of the world

Страны и группы стран мира	Баланс бюджета, % ВВП				Совокупный долг, % ВВП			
	оценка				оценка			
	2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021
<i>Мир в целом</i>	-3,1	-3,8	-11,8	-8,5	82,3	83,5	97,6	99,5
<i>Страны Группы G20</i>	-3,7	-4,5	-13,0	-9,4	89,7	91,3	106,8	109,0
<i>Развитые страны</i>	-2,7	-3,3	-13,3	-8,8	103,6	104,8	122,7	124,9
<i>Развитые страны Группы G20</i>	-3,3	-4,0	-14,3	-9,6	111,2	112,7	132,1	134,7
США	-5,8	-6,4	-17,5	-11,8	106,6	108,2	128,7	132,5
Еврозона	-0,5	-0,6	-8,4	-5,9	85,8	84,0	98,1	99,0
Германия	1,8	1,5	-5,1	-3,4	61,8	59,6	70,0	69,9
Франция	-2,3	-3,0	-10,6	-7,7	98,1	98,1	115,3	117,6
Италия	-2,2	-1,6	-10,9	-7,5	134,4	134,6	157,5	159,7
Испания	-2,5	-2,9	-11,7	-8,2	97,4	95,5	118,2	118,9
Япония	-2,6	-3,4	-13,8	-8,6	232,6	234,6	258,7	258,7
Великобритания	-2,3	-2,3	-14,5	-10,6	85,8	85,2	103,3	110,8
Канада	0,3	0,5	-20,0	-7,8	88,8	86,8	115,7	116,4
Австралия	-1,2	-3,8	-10,4	-11,4	41,7	47,4	63,8	74,8
Республика Корея	2,6	0,4	-3,1	-2,7	40,0	41,9	48,1	53,0
<i>Страны с развивающимися рынками Группы G20</i>	-4,3	-5,4	-10,9	-9,1	53,1	55,4	64,3	66,6
Китай	-4,7	-6,3	-11,8	-11,0	53,7	56,5	65,2	69,4
Индия	-6,3	-7,4	-11,5	-9,7	69,5	73,0	85,5	83,1
Россия	2,9	1,9	-4,6	-2,3	13,6	13,8	21,0	20,7
Бразилия	-7,0	-5,9	-14,5	-5,9	85,6	87,7	95,6	92,1
ЮАР	-4,1	-6,3	-14,2	-12,2	56,7	62,2	77,7	84,9
Рост мирового ВВП (%)	3,5	2,8	-3,5	5,5				

Источник: Fiscal Monitor Update. IMF. January 2021. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/FM/Issues/2021/01/20/fiscal-monitor-update-january-2021>

проблематично. Процентные ставки по государственным облигациям находятся на рекордно низком уровне, а программы межгосударственного кредитования в условиях экстремально высоких долгов у всех затруднены.

Политика конца XX – начала XXI в., когда в ходе реализации принципа «эффективного правительства» государство существенно уменьшило в ходе приватизационных программ свои активы, сделало невозможным и рассчитывать

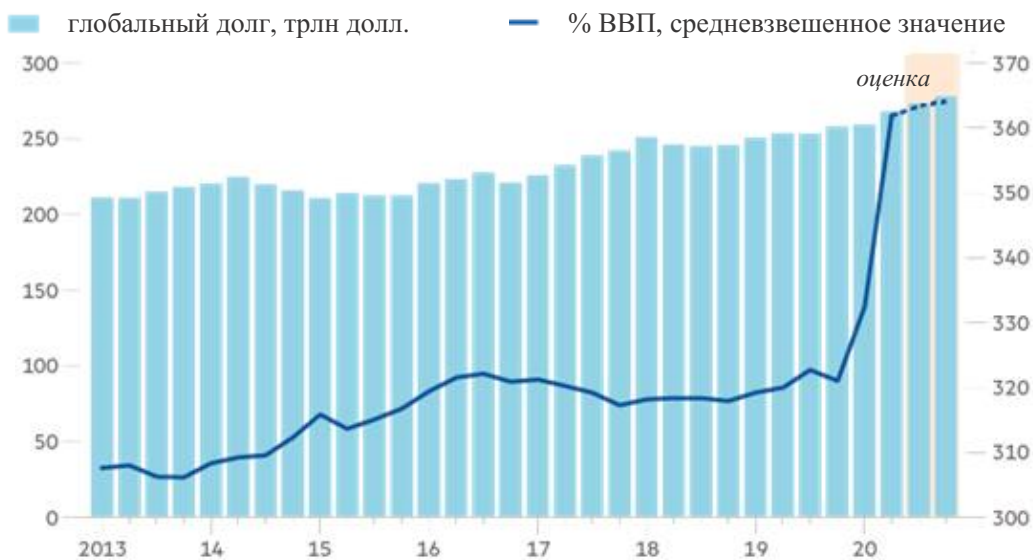


Рис. 2. Динамика роста совокупного глобального долга, 2013–2020 гг.

Fig. 2. Dynamics of growth of total global debt, 2013–2020

Источник: <https://www.ft.com/content/91efe8fa-857c-438a-a0f3-96dfb8e7daaa>

на доходы от эксплуатации или реализации государственных имуществ.

Очевидно, что главным инструментом решения долговой проблемы предстоит стать налогообложению, как в его традиционном понимании, так и в сочетании с уже наметившейся ситуацией поэтапного обесценения долгов путем использования инфляционных механизмов, в том числе обращаясь к проверенной временем идее так называемого инфляционного налога эпохи пандемий [19]. Это, по сути, низвергает основополагающий принцип монетарной политики последних десятилетий, акцентированной на целевой низкой уровень инфляции.

4.2. Фискальная политика начала 2020-х гг.: смена приоритетов

Пандемия COVID-19 не только выявила проблемы в сфере публичных финансов на фоне коронакризиса, но также способствовала нарастанию масштабных проблем развития. Для решения этих проблем необходимы серьезные структурные преобразования

в обществе и экономике. К. Schwab, в частности, обращает внимание на необходимость пересмотра парадигмы сложившихся капиталистических отношений¹¹. По его мнению, на смену неолиберальной идеологии и фундаментализма свободного рынка с высококонкурентными отношениями, которые в свое время в монетарной политике проявлялись в виде жесткого контроля предложения денег, а в фискальной – сдерживанием социальных расходов бюджета и стимулирующей хозяйственную активность налоговой политикой, должна прийти новая концепция постковидного мира. В ней необходимо учесть все насущные потребности глобальной общественной трансформации, которая должна соответствовать стадии посткризисного восстановления, включая:

¹¹Schwab K. Post-COVID Capitalism // Project Syndicate. 2020. October 12 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.project-syndicate.org/commentary/post-covid-capitalism-great-reset-by-klaus-schwab-2020-10?barrier=accesspaylog>

1) акцент на цифровизацию связей, отношений и регламентов (при этом необходима защита добросовестных экономических агентов от тех, кто злоупотребляет современными технологиями);

2) преодоление проблемы неравенства доходов; пересмотр правил международной торговли и инвестирования для нейтрализации протекционизма и замкнутости национальных экономики;

3) изменения в налоговой политике для придания ей большей социальной направленности в противовес ранее доминировавшей идее беспринципной налоговой конкуренции до «полного изнеможения» (race to bottom).

Все это, по мнению К. Schwab, может стать «Великой перезагрузкой» [1], знаменующей переход от эгоистического «капитализма акционеров» с кратко- и среднесрочным горизонтом действий во имя прибыли как главного мотивирующего императива к «капитализму стейкхолдеров» (подробно о нем еще в 1980-е гг. писал R. Freeman [27]), действия которых станут социально ответственными и направленными на решение не только насущных, но и долгосрочных потребностей устойчивого развития.

Нужно признать, что в разные периоды истории пандемии уже были триггерами меняющегося отношения общества к деятельности бизнеса, призванного сделать бизнес социально ответственным. В частности, во второй половине XIX в. социальная направленность в финансовой науке, связанная с именем немецкого ученого А. Wagner [28], возникла благодаря пересмотру взглядов на партнерство государства и бизнеса в бисмарковской Германии и в императорской России. Кстати, в России по итогам пандемий холеры 1830-х гг. было принято прогрессивное для тех времен законодательство, обязывающее

фабрикантов содержать за свой счет больницы и амбулатории, а великосветские особы и купцы в качестве жеста доброй воли строили публичные инфекционные госпитали на свои личные средства [19].

Этой же проблеме из современных экономистов большое внимание уделяет и В. Танци [29]. Он обосновывает необходимость социально-направленной фискальной политики с акцентом не на рыночный фундаментализм, а на взаимное сотрудничество государства и частного сектора, в том числе в сфере социального и медицинского страхования.

Монетарная политика в условиях воздействия коронакризиса по всем направлениям социально-экономического развития была существенно скорректирована от предельно жесткой к крайне мягкой. В связи с чем фискальной политике, расширившей доступ правительства к инфляционному финансированию расходов и масштабному кредитованию нуждающихся, предстоит стать важнейшим финансовым инструментом, способным перезапустить экономику для постковидного роста.

Следуя опыту прошлых лет, многие национальные правительства к настоящему времени выбрали тактику, в основе которой лежит активная бюджетная и налоговая политика по рецептуре Дж. Кейнса [2]. Первоочередные меры в ней были направлены на масштабную программу государственных расходов в виде раздачи населению и бизнесу различного рода пособий для компенсации выпадающих в кризис доходов, увеличение финансирования здравоохранения, поддержку системообразующих и социально ориентированных отраслей, отсрочку налогов и предоставление налоговых льгот.

С политической точки зрения такие программы фискальных мер в острую фазу кризиса, вызванного пандемиями,

оправданны: крестьянское восстание Уота Тайлера в Англии в 1381 г., чумные и холерные бунты в России в конце XVIII – начале XIX в. были вызваны как ростом налоговой нагрузки, так и общим недоверием населения к противоэпидемическому курсу национального правительства. В условиях, когда правительства многих стран мира пошли на массивные экстраординарные расходы, это позволило в первую очередь стабилизировать общество, не допуская социальные взрывы.

Вместе с тем на текущей стадии развития необходимо оценить новые приоритеты фискальной политики, которые будут содействовать дальнейшему поступательному развитию как на пути выхода из кризиса, вызванного пандемией COVID-19, так и в посткризисной перспективе.

Как нам представляется, современная фискальная политика должна базироваться на следующих постулатах, совпадающих с идеями А. Wagner, В. Танци, К. Schwab, А. Шахина, К. Rogoff и ряда других экономистов прошлого и настоящего.

Во-первых, фискальная политика должна иметь четкую социально-направленную ориентацию, избавляющую ее от засилья принципов неоллиберализма и рыночного фундаментализма прошлого.

Особенно необходимо в данном контексте направить в правильное русло развитие медицины, избавив ее от довлеющего воздействия показателей эффективности страховой модели обязательного и добровольного финансирования. Пандемический кризис начала 2020-х гг. лучше всего перенесли национальные системы здравоохранения тех стран, которые обладали завышенным по меркам неоллиберальных оптимизаторов медицины коечным фондом, а также числом врачей и больничных учреждений.

К примеру, по показателям избыточной смертности и загруженности больничных коек в пандемию коронавируса у Германии с ее системой общедоступного социально ориентированного медицинского страхования результаты при наличии достаточного количества больничных коек и врачей оказались куда лучше, чем у Италии или Бельгии¹², где оптимизация здравоохранения привела к катастрофическим последствиям для пациентов с COVID-19, которых поездами и самолетами эвакуировали на лечение в Германию¹³. Похоже, именно бисмарковский подход к социальному страхованию работающих, в том числе на случай болезни [29, с. 199–213], в начале 2020-х, как и почти 140 лет назад, показывает наилучшие результаты. Преодолению кризиса систем здравоохранения должно способствовать финансирование бюджетных расходов на медицину на принципах паритета государства и частного бизнеса с возложением социальных обязательств в виде своеобразного квазиалога на предпринимателей.

Во-вторых, фискальная политика должна способствовать нейтрализации избыточных, в том числе спекулятивных доходов компаний, сумевших воспользоваться в пандемию своими технологическими преимуществами.

¹²См., напр.: Coronavirus tracker: the latest figures as countries fight the Covid-19 resurgence. FT.com. 2021. February 9 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ft.com/content/a2901ce8-5eb7-4633-b89c-cbdf5b386938>

¹³В Германию доставлены тяжелобольные пациенты с коронавирусом из Италии. DW.com. 2020. 24 марта [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.dw.com/ru/в-германию-доставлены-тяжелобольные-пациенты-с-коронавирусом-из-италии/a-52896438> ; Бельгия начала отправлять пациентов с COVID-19 в Германию. РИА Новости. 2020. 30 октября [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ria.ru/20201030/koronavirus-1582381763.html>

На рис. 3 мы видим, что в наибольшем выигрыше от пандемии оказались компании цифрового сектора экономики, существенно нарастившие свою капитализацию и, как следствие, доходы.

Перераспределение прибыли от тех, кто воспользовался ситуацией в пользу проигравших, но социально важных и системообразующих индустрий, можно достичь через соответствующий инструментарий налогообложения. Либо такое возможно, как предлагает президент Республики Корея Мун Чжэ Ин, путем добровольной передачи части доходов бенефициаров коронакризиса проблематичным, но важным для общества, бизнес-структурам и некоммерческим организациям.

В-третьих, фискальная политика должна не только поддерживать население растущими расходами государства для тех, кому они действительно

необходимы (потерявшие в кризис работу, семьи с несовершеннолетними детьми, пожилые граждане и др.), но и применять более жесткий налоговый пресс в отношении тех, кому в коронакризис удалось разбогатеть.

С учетом того, что богатые в пандемию COVID-19 существенно нарастили свои активы¹⁴, целесообразно в индивидуальном подходящем налогообложении отказаться от неоконсервативных идей сэппл-сайдеров об умеренных налоговых ставках для поощрения инвестиций в капитал и сделать акцент на социальную справедливость, делаясь своими доходами с обществом. Отметим, что в свое время такую социально

¹⁴ОКСФАМ выпустил новый доклад о мировом неравенстве к МЭФ в Давосе. OXFAM Россия. 2021. 25 января [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.oxfam.ru/news/819/>

Дополнительная рыночная капитализация в период пандемии COVID-19, млрд долл.

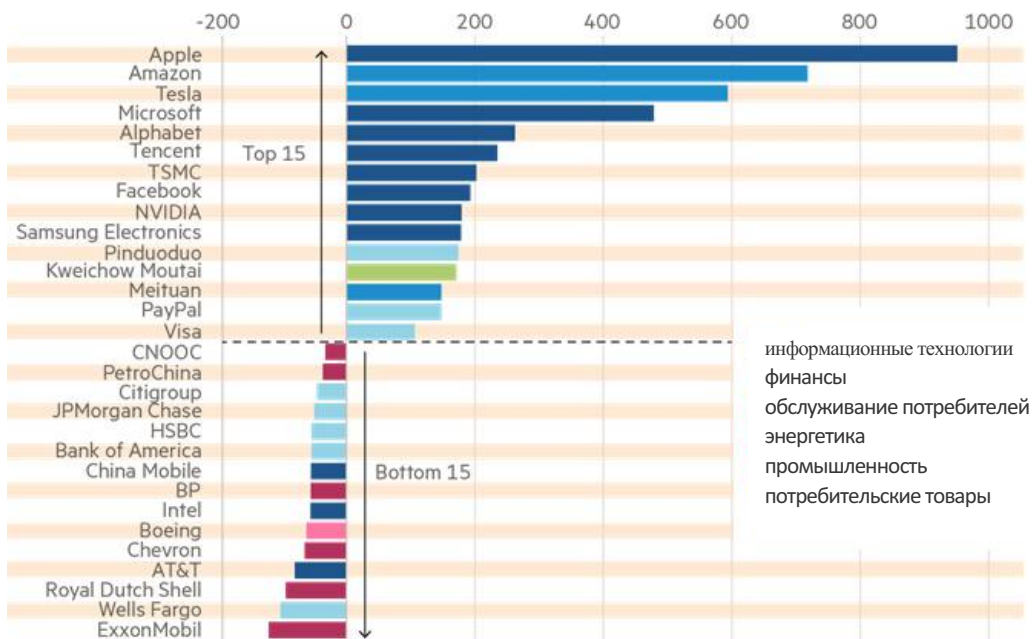


Рис. 3. Выигравшие и проигравшие от пандемии: изменение рыночной капитализации компаний различных секторов экономики

Fig. 3. The winners and losers of the pandemic: changing market capitalization of companies in various sectors of the economy

Источник: <https://www.ft.com/content/c9e69564-a77a-4a75-8aa0-819c85fa3280>

ответственную позицию бизнеса уже предлагали известные американские миллиардеры У. Баффет и Б. Гейтс¹⁵.

В-четвертых, национальная фискальная политика периода постковидного восстановления должна быть согласованной с другими странами мира, что целесообразнее всего делать в рамках институциональной структуры ОЭСР. При этом важная роль среди фискальных мер сотрудничества должна отводиться налогообложению.

4.3. Трансформационные изменения в налогообложении под влиянием пандемии COVID-19

Как было показано, вызовы перед фискальной политикой в целом

и налогообложением в частности назревали в течение достаточно длительного времени. Однако сдетонировали они почти единомоментно в рамках пандемии COVID-19 и реакции на нее.

Момент непосредственной вспышки заболевания, связанные с ней повышенные нагрузки на систему здравоохранения требовали быстрой реакции в виде введения строгих ограничений и обеспечения поддержки экономики и населения. Налоговый ответ на пандемию был оперативен [30] и ориентирован на поддержку, во-первых, системы здравоохранения и профилактику COVID-19, во-вторых, испытывающего экономические сложности бизнеса и социально незащищенных слоев населения. Наиболее активно вносились изменения в налоговое законодательство в связи с COVID-19 в период до конца марта 2020 г. (рис. 4).

При этом в среднем наиболее часто изменения вносились в порядок

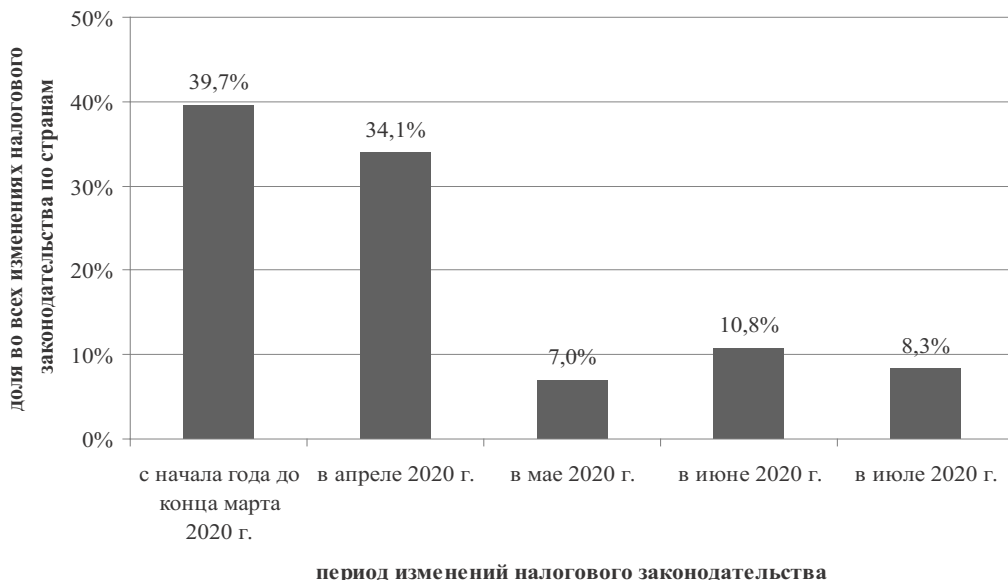


Рис. 4. Распределение изменений налогового законодательства, произведенных как реакция на пандемию COVID-19 в первой половине 2020 г.

Fig. 4. Distribution of changes in tax legislation made in response to the COVID-19 pandemic in the first half of 2020

Источник: рассчитано по OECD Tax policy measure stakensofar, updated 31 July 2020 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.oecd.org/tax/covid-19-tax-policy-and-other-measures.xlsm>

взимания корпоративного подоходного налога, косвенных налогов и налога на доходы физических лиц. В развивающихся странах наиболее часто корректировался порядок налогообложения бизнеса как в части корпоративного подоходного налога, так и обязательных социальных платежей; в развитых странах чаще вводились изменения в порядок взимания подоходных налогов с юридических и физических лиц. Эти изменения преимущественно заключались в переносе сроков декларирования и уплаты налогов, в смягчении налоговой нагрузки и облегчении отдельных налоговых процедур (табл. 3).

На фоне достаточно традиционных для кризисных ситуаций мер налогового стимулирования в рамках борьбы с пандемией и профилактики COVID-19 предлагалось и повышение налогов в качестве мягкой ограничительной меры.

В частности, временное повышение подоходного налога связывалось с сокращением потребления (необходимым для препятствия распространения вируса вследствие дистанцирования) и формированием средств для поддержки государственных финансов [31], схожий эффект ожидался и от повышения налогов на бизнес [32].

За первой налоговой реакцией на пандемию следует второй этап более взвешенных мер, направленных на среднесрочное восстановление экономики и смягчение дефицита государственных финансов. Этот этап, с одной стороны, требует поддержки бизнес-процессов и потребления, с другой – делает очевидной необходимость изыскания новых источников доходов государства.

В какой момент будет осуществляться перенастройка налогообложения на этап среднесрочного

Таблица 3. Распределение изменений налогового законодательства, произведенных как реакция на пандемию COVID-19 в первой половине 2020 г. по видам налогов

Table 3. Distribution of changes in tax legislation made in response to the COVID-19 pandemic in the first half of 2020 by types of taxes

Вид налога, в порядок взимания которого вносились изменения	По всем странам, %	Страны Группы G20, %	Развитые страны Группы G20, %	Страны с развивающимися рынками Группы G20, %
Корпоративный подоходный налог	20,0	16,7	15,8	18,3
НДС	13,5	10,5	9,9	11,5
Подоходный налог с физических лиц	12,3	13,8	14,0	13,5
Обязательные социальные платежи	8,2	9,1	8,8	9,6
Имущественные налоги	3,4	1,8	1,8	1,9
Иные косвенные налоги	4,5	5,8	3,5	9,6
Иные налоги	38,1	42,2	46,2	35,6

Источник: рассчитано по OECD Tax policy measures taken so far, updated 31 July 2020.

восстановления? Возможны по меньшей мере два варианта ответа на этот вопрос: или после успешного завершения первого этапа, в том числе после отмены или значительного снижения основных ограничений экономической деятельности, или вследствие слишком острого кризиса государственных финансов.

Налоговая реализация сформулированных постулатов современной фискальной политики возможна посредством усиления бремени налогообложения физических лиц и компаний, получивших выгоды от пандемии COVID-19 и ее последствий, а также корректив инструментов налогового администрирования. В этом случае формирование дополнительных налоговых поступлений будет соответствовать как принципу справедливости, так и налогоспособности.

4.4. Примеры современной реализации фискальной политики

Пандемия COVID-19 затронула все страны и имеет по-настоящему глобальное влияние. Однако ее конкретные проявления, динамика, длительность, острота ситуации, ограничительные меры, влияющие на фискальную политику, имеют существенную национальную специфику. Качественные обобщения фискальных и налоговых мер по группам стран достаточно проблематичны в связи с краткостью периода их действия и тем, что пандемия не завершена. При этом особый интерес, по нашему мнению, представляет анализ фискальной реакции стран, первыми столкнувшихся с пандемией COVID-19, ставших «экспериментальным полигоном» для изменения налогового законодательства и оценки их последствий для остальных стран, первыми перешедших к восстановлению экономики, в том числе

к среднесрочным инструментам современной фискальной политики.

В начале февраля 2020 г. лидерами по заболеваемости новой коронавирусной инфекцией были три азиатские страны, находящиеся в непосредственном соседстве: Китай, Япония и Корея. Эти страны представляют собой три примера уровня строгости ограничений (на рис. 5. представлена динамика значений по странам индекса строгости правительств в борьбе с COVID-19 Oxford COVID-19 Government Response Tracker¹⁶), масштабов фискальной реакции и взглядов на налоговое решение задач среднесрочного восстановления.

Китай стал первой страной, столкнувшейся с пандемией COVID-19. Именно в КНР нарабатывался опыт реагирования на распространение новой коронавирусной инфекции. Этот опыт был весьма востребован странами, которые также вскоре столкнулись с COVID-19. При этом официальные результаты победы с пандемией в Китае впечатляют [33]: значимое сокращение суточного прироста заболеваний произошло уже в начале марта 2020 г.

Налоговая реакция на вспышку COVID-19 на общегосударственном уровне в Китае последовала в конце января 2020 г. В первую очередь она включала антикризисные меры, направленные на поддержку бизнеса и населения в борьбе с COVID-19 [34].

30 января Государственная налоговая администрация Китая выпустила Уведомление об оптимизации уплаты налогов в целях профилактики и контроля коронавирусной инфекции¹⁷.

¹⁶ Подробнее о методологии OxfordCOVID-19 GovernmentResponseTracker см.: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bsg.ox.ac.uk/research/research-projects/coronavirus-government-response-tracker>

¹⁷Режим доступа: http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-01/31/content_5473310.htm.

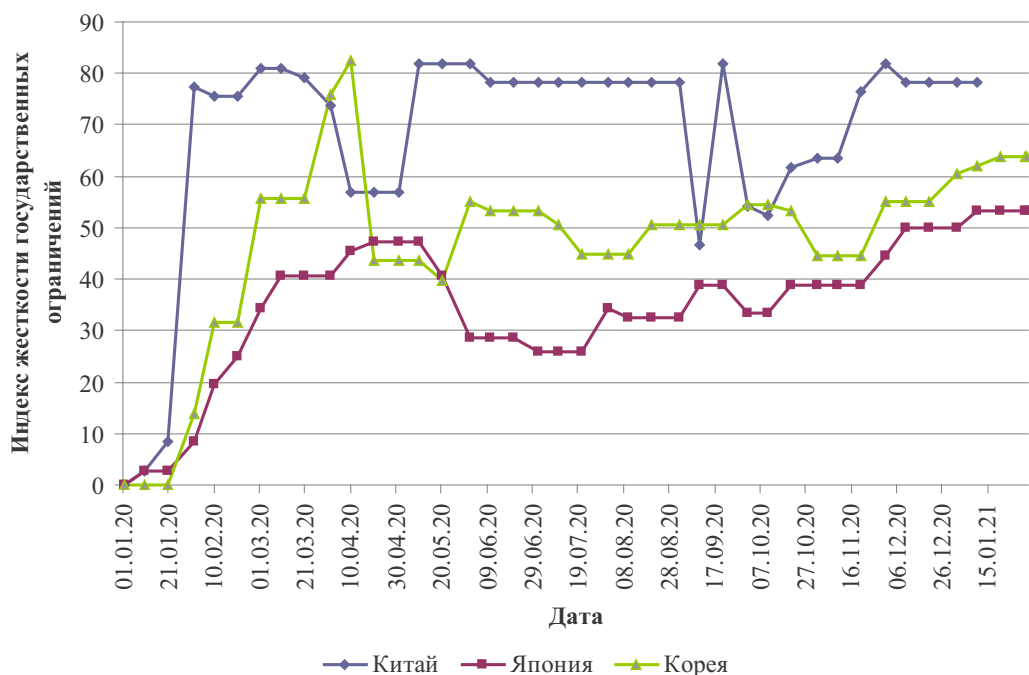


Рис. 5. Динамика индекса жесткости государственных ограничений в рамках пандемии COVID-19

Fig. 5. Dynamics of the index of severity of government restrictions in the framework of the COVID-19 pandemic

Источник: составлено по The Oxford COVID-19 Government Response Tracker [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://covidtracker.bsg.ox.ac.uk/>

Согласно документу предполагалось продление сроков предоставления деклараций и уплате налогов¹⁸ (в том числе с целью сокращения контактов с сотрудниками налоговых инспекций), а также развитие эффективной налоговой и платежной среды, бесконтактных форм уплаты налогов. Новый онлайн-сервис для налогоплательщиков был представлен Министерством финансов Китая уже 10 февраля 2020 г., дистанционные налоговые сервисы (мобильные приложения, службы WeChat и др.) активно развивались в дальнейшем.

¹⁸ По умолчанию до конца февраля 2020 г.; по мотивированному обращению налогоплательщиков этот срок мог быть продлен; местным налоговым администрациям представлялось право предоставления более длительной отсрочки уплаты налогов в зависимости от размера ущерба от коронавирусной инфекции.

В начале февраля 2020 г. были объявлены значимые налоговые послабления в отношении товаров, используемых в борьбе с эпидемией (медицинских товаров, средств индивидуальной защиты и т. д.). С 1 января по 31 марта 2020 г. при импорте таких товаров предполагалось освобождение от таможенных пошлин, НДС и всех косвенных налогов¹⁹. По отечественным товарам такого же назначения: в части налога на прибыль предприятий – разрешался полный перенос на расходы

¹⁹ Объявление № 6 Министерства финансов, Государственного таможенного управления и Государственной налоговой администрации Китая «Об освобождении от налогов товаров, импортируемых с целью предотвращения эпидемии пневмонии, вызванной новой коронавирусной инфекцией» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.chinatax.gov.cn/chinatax/n810341/n810755/c5143155/content.html>.

стоимости оборудования, приобретенного для их производства; в части НДС – освобождались от налога их реализация и транспортировка; при этом вычет НДС сохранялся и предоставлялся в облегченном порядке²⁰. В случае безвозмездной передачи товаров или денежных средств на борьбу с эпидемией больницам, организациям социального обеспечения и государственным структурам соответствующие суммы относились на расходы для налога на прибыль предприятий или подлежали вычету по налогу на доходы физических лиц²¹. В части подоходного налога также освобождались от обложения дополнительные выплаты медицинскому персоналу, занятому борьбой с инфекцией; не признавались налогооблагаемым доходом физических лиц получаемые ими медицинские препараты, средства индивидуальной защиты²². Перечисленные нормы были распространены на период с 1 января по 31 декабря 2020 г.

Налоговые меры по борьбе с коронавирусной инфекцией уже в феврале начали дополняться налоговой поддержкой субъектов экономики. В соответствии с Объявлением Министерства финансов и Государственной налоговой администрации Китая № 8 от 06.02.2020 г. для наиболее пострадавших видов деятельности (транспортные

услуги, общественное питание, временное размещение и туризм) срок переноса убытков, полученных в 2020 г., для целей налога на прибыль предприятий расширялся с пяти до восьми лет. Основные налоговые послабления были введены с 10 марта 2020 г. (распространялись на период с 1 марта 2020 г.), что по времени совпало с существенным снижением прироста заболеваемости. Таким образом, в КНР сначала последовали меры налоговой поддержки непосредственной борьбы с пандемией, а далее фокус был направлен на поддержку производства и стимулирование спроса.

Руководство Государственной налоговой администрации Китая по льготной налоговой политике в целях профилактики эпидемии коронавирусной инфекции, а также экономического и социального развития²³ предполагало следующие меры восстановления экономики:

- для малых налогоплательщиков²⁴ была снижена ставка НДС с 3 до 1%. В провинции Хубей – малые налогоплательщики были освобождены от уплаты НДС. Данное снижение налогового бремени первоначально планировалось до 31.05.2020, однако позднее было продлено до конца 2020 г.

- снижение размеров социальных страховых взносов с оплаты труда работников и предоставление отсрочки их уплаты без соответствующего снижения социального обеспечения (величина снижения (полностью или

²⁰ Объявление Министерства финансов и Государственной налоговой администрации Китая № 8 от 06.02.2020 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/07/content_5475528.htm.

²¹ Объявление Министерства финансов и Государственной налоговой администрации № 9 от 06.02.2020 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://szs.mof.gov.cn/zhengcefabu/202002/t20200207_3466789.htm.

²² Объявление Министерства финансов и Государственной налоговой администрации № 10 от 07.02.2020 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://szs.mof.gov.cn/zhengcefabu/202002/t20200207_3466790.htm

²³ Режим доступа: <http://www.chinatax.gov.cn/chinatax/n810341/n810755/c5145868/content.html>.

²⁴ В зависимости от размера выручки организации в Китае могут быть либо обычным плательщиком НДС, либо малым плательщиком НДС (уплачивают налог по пониженной ставке, однако не имеют право на налоговые вычеты), либо получить освобождение от уплаты НДС (не уплачивают налог, не имеют право на вычеты).

на 50 %) и срок снижения (на три месяца, до 30 июня 2020 г. или до 31 декабря 2020 г.) различались по провинциям);

- снижение налогов на недвижимость и налогов на использование городской земли для тех арендодателей, которые снизили плату для арендаторов – малых предприятий; снижение на 50 % налога на использование городской земли для складских предприятий;

- возможность получения отсрочки до 2021 г. по уплате налога на прибыль для малых и низкоприбыльных предприятий с 1 мая по 31 декабря 2020 г.;

- снижение экспортных пошлин на 1084 товаров;

- снижение НДС при реализации подержанных автомобилей (с 1 мая 2020 г. до 31 декабря 2023 г.);

- освобождение от НДС медицинских услуг, общественного питания, гостиничного бизнеса, парикмахерских и прачечных, общественного транспорта, доставки, кинопоказа.

По оценкам Государственной налоговой администрации Китая, на начало февраля 2021 г.²⁵ налоговые поступления в 2020 г. составили 13 678 млрд юаней, доля налоговых поступлений в ВВП снизилась примерно на 0,82 %, а новые меры по снижению налоговой нагрузки в 2020 г. оцениваются в 2 500 млрд юаней, или более 18 % от налоговых поступлений 2020 г.

Сроки по отдельным налоговым льготам первоначально ограничивались концом весны 2020 г., однако далее были продлены до 31 декабря 2020 г. До Китайского нового года 2021 г. продление льгот на 2021 г. не предполагалось. Таким образом, оперативные фискальные меры по восстановлению экономики Китая в процессе пандемии завершили свое действие, что позволяет ожидать следующий этап

²⁵Режим доступа: <http://www.chinatax.gov.cn/chinatax/n810219/n810780/c5161329/content.html>.

среднесрочного восстановления. Его реализация в части налогообложения была охарактеризована в рамках Рабочего отчета 2020 г. премьер-министра Китая Ли Кэцзяна²⁶. Несмотря на негативные последствия пандемии COVID-19, предполагается продолжение ранее намеченных налоговых реформ, в частности снижение ставок налога на добавленную стоимость (с 1 апреля 2019 г. в Китае предусмотрено три ставки НДС: 13 %, 6 % и 0 %; предполагается сокращение числа ставок до двух со снижением налоговой нагрузки) и бремени обязательных социальных платежей с заработной платы.

Таким образом, на примере Китая достаточно явно разделяются, во-первых, налоговые меры как непосредственная реакция на распространение инфекции (с января по март 2020 г., в некоторых случаях до конца декабря 2020 г.); во-вторых, налоговые льготы в рамках краткосрочного восстановления экономики после острой фазы распространения инфекции (с марта по декабрь 2020 г.); и, в-третьих, налоговые ориентиры в рамках среднесрочного восстановления экономики. В большинстве иных стран стадия распространения инфекции COVID-19 вызвала трансформацию фискальной политики с более длительным плановым периодом, чем в КНР. При этом проблема нехватки товаров для борьбы с эпидемией стояла не так остро, как в начале 2020 г. в Китае (в том числе благодаря восстановлению его экономики), а налоговые меры в первую очередь были ориентированы на поддержку экономических субъектов.

До начала февраля 2020 г. Япония занимала второе место по приросту случаев заражения COVID-19, в том числе в связи с распространением

²⁶Режим доступа: <http://www.gov.cn/zhuanti/20201hzhfgzbg/index.htm>.

инфекции на лайнере Diamond Princess, находившемся на карантине около порта Иокогамы. Высокая доля пожилого населения, густонаселенность городов и близость к Китаю были причинами опасения широкого распространения заболевания в стране, которые, к счастью, мало оправдались. По сравнению с большинством стран, официальные ограничения экономической деятельности и социального взаимодействия в Японии в 2020 г. были невысокими (рис. 5), однако это частично связано с национальными неформальными институтами по самоограничению, слабо поддающимся формальному учету и межстрановым сравнениям.

При этом по фискальной реакции властей в 2020 г., выражаемой в дополнительных средствах относительно ВВП, позиции Японии лидирующие среди всех стран. Первые пакеты государственных мер в ответ на распространение COVID-19 в Японии на 15,3 и 431 млрд японских иен были приняты 13 февраля и 10 марта 2020 г. соответственно. Масштабы фискального вмешательства государства потребовали внесения поправок в Закон о бюджете 27 апреля (на 25 691 млрд иен) и 12 июня 2020 г. (на 31 911 млрд иен) [35]. Основная сумма была направлена на денежные пособия населению, прямое финансирование медицинских и связанных с ними организаций.

В соответствии с объявлением Национального налогового агентства Японии от 27 февраля 2020 г. сроки подачи декларации по некоторым налогам за 2019 г. были перенесены с марта на 16 апреля 2020 г. (позднее срок был перенесен на 15–19 мая 2020 г. в зависимости от вида налога). Однако основные элементы налоговой поддержки в период пандемии содержались в апрельском пакете мер, были рассчитаны на более длительный (по сравнению

с февральской отсрочкой) период и включали в себя отсрочку налоговых платежей, а также отдельные льготы для преодоления последствий пандемии, прежде всего социального дистанцирования. Наиболее масштабной мерой стала возможность получения отсрочки на год для уплаты большинства налогов с 1 февраля 2020 г. до 31 января 2021 г. при условии, что доходы налогоплательщика за этот период сократились не менее, чем на 20% по сравнению с предыдущим периодом. Кроме того, был расширен перечень компаний, имеющих право на перенос убытков на последующие периоды, предоставлена возможность в 2020 г. выбора статуса неплательщика для целей налога с продаж (в случае снижения объема продаж в течение месяца на 50% и более). В части поддержки адаптации к дистанцированию в рамках налога на прибыль корпораций стимулировались вложения в системы удаленного взаимодействия. В связи с переносом Токийской олимпиады физические лица получили право на налоговый вычет по расходам на культурно-спортивные мероприятия, отмененные по причине пандемии [36]. В феврале 2021 г., как и год назад, было объявлено продление сроков декларирования основных налогов до 15 апреля 2021 г.²⁷

С одной стороны, расходы на смягчение последствий пандемии правительства Японии являются беспрецедентными для стран Азиатско-Тихоокеанского региона [37], с другой – налоговые меры среди них не являются преобладающими. Возможно, причиной оперативной и решительной реакции на пандемию является опыт преодоления стихийных бедствий Японии. Вместе с тем отсутствие в Японии широкой дискуссии по поводу

²⁷Режим доступа: <https://www.nta.go.jp/taxes/shiraberu/kansensho/index.htm>.

изменения налоговой системы в рамках значительных дополнительных расходов на фоне длительных бюджетных проблем страны, вызывает удивление, разделяемое многими исследователями [35, 38, 39]. В частности, предлагается усиление экологического налогообложения [38]. Во второй половине 2020 г. Правительство Японии обсуждало возможность выпуска специальных «коронавирусных» облигаций.

Как и в Китае, в Корее в начале февраля 2020 г. было несколько очагов заболеваемости COVID-19. При этом жесткость ограничений в этой стране была выше, чем в Японии, однако значительно ниже, чем в Китае (рис. 5). После первой вспышки инфекции, локализованной на юго-востоке страны, к середине марта число заболевших начало снижаться. Однако последующие случаи инфицирования вызвали широкое введение ограничительных мер; Корея начала следовать по пути большинства стран с длительным карантином и пониманием необходимости государства вмешательства для смягчения последствий пандемии. Первые фискальные меры Правительства Кореи как реакция на развитие заболеваемости были приняты в начале февраля 2020 г., а налоговая поддержка была включена уже во второй пакет мер от 28 февраля 2020 г. и последующие инициативы. На начало июня фискальные меры Министерства экономики и финансов Кореи оценивались на сумму 270 трлн корейских вон или 14,1 % ВВП, из которых 135 трлн вон представляли собой прямую денежную поддержку населения, 40 трлн вон – государственные гарантии по долгам. При этом расходы вследствие налоговых изменений оценивались в достаточно скромные 2,6 трлн вон (менее 1 %), из которых 1,7 трлн вон приходилось на сокращение налогов, а 0,9 трлн вон – на сокращение или

отсрочку выплаты взносов в систему социального обеспечения [40].

Многие меры по снижению налоговой нагрузки в Корее, непосредственно связанные с последствиями пандемии, были построены по примеру Китая. Как и для провинции Хубей, в Корее предполагались специальные налоговые условия для населения и бизнеса на особо пострадавших от COVID-19 территориях Тэгу, Кёнсан, Бонхва и Чхондо (представлена возможность снижения до 30 июня 2020 г. ставки подоходного налога на 60 % для малого и на 30 % для среднего бизнеса); арендодатели, снизившие арендную плату для субъектов малого бизнеса с января 2020 г. по 31 декабря 2020 г. могли уменьшить свой корпоративный подоходный налог на половину такого снижения; было расширено число субъектов, имеющих право на изменение статуса по НДС – снижены пороги для перехода на упрощенный порядок уплаты НДС и на освобождение от налога; был продлен срок предоставления декларации и уплаты корпоративного подоходного налога и НДС на один месяц с возможностью продления этого срока еще на три месяца по мотивированному запросу налогоплательщиков. Отдельные налоговые меры отражают национальную специфику: временно был снижен налог на потребление при покупке автомобилей (на 70 % с марта по июнь 2002 г. и на 30 % до конца 2020 г.); увеличен лимит расходов на развлечения, уменьшающих корпоративный подоходный налог; увеличен вычет по налогу на доходы физических лиц при получении доходов и осуществлении расходов на банковский счет²⁸.

При сохранении достаточно существенных ограничений в целях препятствия распространению инфекции, уже

²⁸В Корее таким образом стимулируются безналичные расчеты, облегчающие контроль за доходами населения.

14 июля 2020 г. Правительство Кореи представило Национальную стратегию великой трансформации²⁹ (Korean New Deal), нацеленную на поддержку выхода страны из коронакризиса и изменение структуры экономики. Результатом стратегии заявлено создание 1 901 000 рабочих мест к 2025 г. Стратегия включает в себя три основных компонента: цифровую экономику, зеленые технологии и социальную защиту. В рамках реализации данной стратегии Министерство экономики и финансов Кореи обнародовано 22 июля 2020 г. План налоговой поддержки инвестиционных проектов³⁰. Основными направлениями налоговой поддержки указаны преодоление негативных последствий COVID-19 и укрепление экономики для предотвращения рецессии в постковидное время; обеспечение справедливости налогообложения; борьба с уклонением от уплаты налогов. Достижение указанных целей предполагается как в рамках перераспределения снижения налоговой нагрузки. Стимулирующие меры (расширение периода переноса убытка бизнеса; введение дополнительных инвестиционных льгот; продление налоговых льгот, введенных в 2020 г., на среднесрочную перспективу) будут подкрепляться усилением налогообложения отдельных субъектов (введение специального налога на финансовые вложения, а также повышение верхней ставки подоходного налога с 42 до 45%). Указанные меры приведут к росту налоговых поступлений с 2021 по 2025 г. на 67,8 млрд вон.

Таким образом, Правительство Кореи объединило налоговый опыт

преодоления пандемии Китая с программой трансформации экономики, элементами которой предполагается снижение налогов с бизнеса с переносом бремени подоходного налога на наиболее обеспеченные слои населения и спекулятивные финансовые инструменты.

В начале пандемии в Китае в приоритете была налоговая поддержка медицинской сферы, а затем – стимулирование спроса и поддержки производства; для Японии и Кореи были характерны больший акцент на налоговые инструменты восстановления экономики, а также более длительный горизонт планирования мер поддержки бизнеса и населения в рамках пандемии. Япония взяла на себя наибольшие по сравнению с большинством стран обязательства по повышению государственных расходов, дополнительные государственные расходы Кореи также являются весьма существенными, в обеих странах наибольшая доля дополнительных расходов приходится на прямую финансовую помощь населению. При определении направлений изменения налогообложения в рамках среднесрочного восстановления экономики после пандемии в Китае заявлен ориентир на снижение налогов, в Японии – план выпуска государственных облигаций для финансирования возросших расходов государства, а в Корее была принята Национальная стратегия великой трансформации, предполагающая налоговое стимулирование экономики одновременно с увеличением налогового бремени на наиболее обеспеченные слои населения.

5. Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы и представить соответствующие рекомендации.

Гипотеза исследования нашла свое подтверждение: воздействие пандемии

²⁹ Режим доступа: https://english.moef.go.kr/pc/selectTbPressCenterDtl.do?boardCd=N0001&seq=4948#fn_download.

³⁰ Режим доступа: <https://english.moef.go.kr/pc/selectTbPressCenterDtl.do?boardCd=N0001&seq=4946>.

COVID-19 на экономику и общественные финансы большинства стран мира приводит к постепенному отказу от преобладающей роли монетарного регулирования с целевыми установками на контроль инфляции, при этом в современной монетарной политике для преодоления долговых проблем коронакризиса может быть с успехом применен так называемый инфляционный налог известный с исторических времен.

Фискальная политика в условиях коронакризиса должна способствовать переходу к новой стадии развития системы мирохозяйственных связей, для которой приоритетами должны стать решения насущных проблем современности: устойчивый рост на цифровой технологической основе, преодоление неравенства доходов, переход от «капитализма акционеров» к «капитализму стейкхолдеров», гарантии социальной справедливости и благосостояния большинству граждан.

Социальная ориентированность основных мер фискальной политики начала 2020-х гг. оправдана тяжелыми последствиями пандемии COVID-19 для граждан и бизнеса, кризисом систем здравоохранения и необходимостью отказа от засилья неолиберализма и рыночного фундаментализма при принятии важнейших решений в сфере публичных финансов.

Направлениями трансформации налоговой политики в 2020-е гг. являются усиление бремени налогообложения физических лиц и компаний, получивших выгоды от пандемии и ее последствий, а также совершенствование налогового администрирования в контексте интенсифицирующейся цифровизации.

Обобщение опыта реализации современной фискальной политики в Китае, Японии и Корее позволило выделить различия между странами в налоговой реакции

на пандемию и на восстановление после нее. В Японии и Корее произошел существенный рост государственных расходов в первую очередь за счет прямой денежной поддержки населения. По сравнению с этими странами дополнительные государственные расходы Китая относительно невысоки. При этом значение налоговых льгот среди фискальных мер максимальное среди рассматриваемых стран в Китае, минимальное – в Японии. В посткоронавирусной перспективе предполагается снижение налоговой нагрузки в Китае, выпуск долговых облигаций в Японии, налоговое стимулирование отдельных секторов экономики на фоне увеличения наибольшей ставки подоходного налога с физических лиц.

Изменения налогового законодательства вследствие пандемии COVID-19 в Российской Федерации в 2020 г. использовало лучший опыт Китая (освобождение от НДФЛ дополнительных выплат медицинскому персоналу, снижение обязательных страховых взносов для малого бизнеса, возможность получения отсрочки по уплате налогов и др.). По сравнению с другими странами, дополнительные фискальные обязательства по поддержке бизнеса и населения в России не столь масштабны, что не делает проблему дефицита бюджета столь острой как в Японии или Корее. При этом еще в период непосредственной реакции на пандемию COVID-19 в России было предусмотрено повышение налога на доходы физических лиц с 2021 г. с доходов свыше 5 млн руб. и в виде процентов по банковским вкладам. При этом своевременность включения в налогообложение процентных доходов по банковским вкладам населения вызывает скептическое отношение вследствие потенциального дестабилизирующего влияния на российскую банковскую

систему. Принципиальную значимость для эффективной системы мер среднесрочного восстановления экономики России имеет взвешенное усиление фискальной нагрузки и налоговое стимулирование бизнеса в контексте сформулированных постулатов современной финансовой политики.

Список использованных источников

1. Schwab K., Malleret T. COVID-19: The Great Reset. Geneva: World Economic Forum, 2020. 280 p.
2. Keynes J. M. The General Theory of Employment, Interest and Money. New York: Macmillan Cambridge University Press, 1936. 190 p.
3. Фридман М. Капитализм и свобода / пер. с англ. М.: Новое издательство, 2006. 240 с.
4. Налоговые реформы. Теория и практика / под ред. И. А. Майбурова, Ю. Б. Иванова. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. 462 с.
5. Луцкая Е. Е. Монетарная и фискальная политика: дискуссии о роли в системе государственного регулирования // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Серия 2: Экономика. Реферативный журнал. 2020. № 3. С. 37–42.
6. Луцкая Е. Е. Проблемы выработки антикризисной стратегии для преодоления пандемии коронавируса и ее последствий // Экономические и социальные проблемы России. 2020. № 3 (43). С. 68–83. DOI: 10.31249/espr/2020.03.03.
7. Петрова Л. А., Кузнецова Т. Е., Володин В. М. Сценарии развития экономик развитых стран и России в условиях постпандемии // Финансы: теория и практика. 2020. Т. 24, № 4. С. 47–57. DOI: 10.26794/2587-5671-2020-24-4-47-57.
8. Вертакова Ю. В., Феоктистова Т. В. Реализация антикризисных мер для населения и бизнеса в условиях пандемии коронавируса Covid-19 // Экономика и управление. 2020. Т. 26, № 5 (175). С. 444–454. DOI: 10.35854/1998-1627-2020-5-444-454.
9. Горбачева Т. А. Фискальные антикризисные меры стран в период пандемии Covid-19 // Вестник Московского университета им. С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2020. № 3 (34). С. 38–42. DOI 10.21777/2587-554X-2020-3-38-42.
10. Дорофеев М. Л. Современные особенности государственной политики стабилизации экономики в условиях кризиса // Банковское дело. 2020. № 8. С. 33–40.
11. Курдин А. А., Коломиец А. Р., Маркова О. А., Служевская В. Д., Филиппова И. Н., Шпакова А. А. Вход в пандемию: первые меры поддержки экономики и первые результаты // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. 2020. Т. 12, № 2 (36). С. 7–25.
12. Вылкова Е. С. Инструменты налоговой политики по борьбе с последствиями чрезвычайных ситуаций // Экономика. Налоги. Право. 2020. Т. 13, № 3. С. 136–143. DOI: 10.26794/1999-849X-2020-13-3-136-143.
13. Вылкова Е. С. Поддержка экономических субъектов налоговыми способами и методами в зарубежных странах и РФ в условиях коронавируса // Вестник Забайкальского государственного университета. 2020. Т. 26, № 5. С. 54–64. DOI: 10.21209/2227924520202655464.
14. Вылкова Е. С. Преобразования в налоговой системе РФ во время и после пандемии COVID-19 // Россия и мир во время и после пандемии COVID-19: вызовы и возможности: Коллективная монография / под ред. Е. С. Вылковой. СПб.: Издательско-полиграфическая ассоциация высших учебных заведений, 2020. С. 121–135.
15. Вылкова Е. С. Проблематика налоговой политики в условиях коронавирусных угроз, содержащаяся в публикациях российских исследователей // Теневая экономика. 2020. Т. 4, № 3. С. 147–158. DOI: 10.18334/tek.4.3.110941.
16. Деева Т. В. Тенденции развития удаленного налогового контролинга в условиях цифровой экономики и больших вызовов пандемии коронавирусной инфекции COVID-19 // Креативная экономика. 2020. № 7. С. 1401–1412. DOI: 10.18334/ce.14.7.110588.

17. *Погорлецкий А. И.* Историческая реконструкция влияния пандемий на развитие косвенного налогообложения // *Journal of Applied Economic Research*. 2020. Т. 19, № 2. С. 180–207. DOI: 10.15826/vestnik.2020.19.2.010.
18. *Погорлецкий А. И., Кешинер М. В.* Цифровизация и налогообложение: опыт стран Европейского союза // *Финансы*. 2020. № 11. С. 58–64.
19. *Pogorletskiy A. I., Söllner F.* Pandemics and Tax Innovations: What Can We Learn from History? // *Journal of Tax Reform*. 2020. Vol. 6, No. 3. Pp. 256–297. DOI: 10.15826/jtr.2020.6.3.086.
20. *Oresmius N.* Traktat über Geldabwertungen. Jena: Fisher, 1937. (Originally published in Latin in 1373).
21. *Copernicus N.* Denkschrift über das Preussische Münzwesen // In: Nicolaus Copernicus / Edited by Prowe. Berlin: Weidmann, 1822. Vol. 2. Pp. 21–29. (Originally written in Latin in 1522).
22. *Jia P.* The macroeconomic impact of monetary-fiscal policy in a «fiscal dominance» world // *Macroeconomic Dynamics*. 2020. Vol. 24, Issue 3. Pp. 670–707. DOI: 10.1017/S1365100518000408.
23. *Steele G. R.* Fiscal and monetary interdependence // *Economic Affairs (Harlow)*. 2020. Vol. 40, Issue 2. Pp. 198–208. DOI: 10.1111/ecaf.12397.
24. *Van Dender K., O'Reilly P., Perret S.* COVID-19 and Fiscal Policies: Tax and Fiscal Policy in Response to the Coronavirus Crisis: Strengthening Confidence and Resilience // *Intertax*. 2020. Vol. 48, Issue 8/9. Pp. 736–742.
25. *Karpova V. V., Tischenko V. F., Ostapenko V. N., Ivanov Yu. B.* Anti-Crisis Fiscal Measures in the European Union during the COVID-19 Pandemic and their Impact on GDP // *Journal of Tax Reform*. 2020. Vol. 6, No. 3. Pp. 225–243. DOI 10.15826/jtr.2020.6.3.083.
26. *Liu D., Sun W., Chang L.* Monetary-fiscal policy regime and macroeconomic dynamics in China // *Economic Modelling*. 2021. Vol. 95. Pp. 121–135. DOI: 10.1016/j.econmod.2020.12.007.
27. *Freeman R. E.* Strategic Management: A Stakeholder Approach. Boston: Pitman, 1984. 296 p. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://archive.org/details/strategicmanagem00free/page/n7/mode/2up>.
28. *Wagner A.* Allgemeine oder Theoretische Volkswirtschaftslehre: Erster Theil. Leipzig: Winter, 1876. 55 p. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://archive.org/details/bub_gb_WYRIAAAAYAAJ/page/n61/mode/2up.
29. *Танцу В.* Правительство и рынки: Меняющаяся экономическая роль государства. М.: Изд-во Института Гайдара, 2018. 584 с.
30. *Devereux M., Guceri I., Simmler M., Tam E.* Discretionary fiscal responses to the COVID-19 pandemic // *Oxford Review of Economic Policy*. 2020. Vol. 36, Issue Supplement 1. Pp. S225–S241. DOI: 10.1093/oxrep/graa019.
31. *Karnon J.* The Case for a Temporary COVID-19 Income Tax Levy Now, During the Crisis // *Applied Health Economics and Health Policy*. 2020. Vol. 18. Pp. 335–337. DOI: 10.1007/s40258-020-00585-6.
32. *Craig A., Hines J. Jr.* Taxes as Pandemic Controls // *National Tax Journal*. 2020. Vol. 73, Issue 4. Pp. 969–986. DOI: 10.17310/ntj.2020.4.02.
33. *Tian W.* How China Managed the COVID-19 Pandemic // *Asian Economic Papers*. 2020. Vol. 20, Issue 1. Pp. 101–134. DOI: 10.1162/asep_a_00800.
34. *Huang Yi., Lin Ch., Wang P., Xu Zh.* Saving China from the coronavirus and economic meltdown // *Experiences and Lessons Mitigating the COVID Economic Crisis: Act Fast and Do Whatever It Takes* / Edited by R. Baldwinand, B. Weder di Mauro. CEPR Press, 2020. Pp. 77–92.
35. *Ando M., Furukawa Ch., Nakata D., Sumiya K.* Fiscal Responses to the Covid-19 Crisis in Japan: the First Six Months // *National Tax Journal*. 2020. Vol. 73, Issue 4. Pp. 901–926. DOI: 10.17310/ntj.2020.3.12.
36. *Masui Yo.* COVID-19 and Japanese Tax Policy // *Intertax*. 2020. Vol. 48, Issue 8/9. Pp. 783–886.

37. Wang X., Shi L., Zhang Yu., Chen H., Sun G. Policy disparities in fighting COVID-19 among Japan, Italy, Singapore and China // International Journal for Equity in Health. 2021. Vol. 20. Article Number: 33. DOI: 10.1186/s12939-020-01374-2.

38. Naoyuki Yo., Nella H. The COVID-19 Crisis: Policy Recommendations for Japan // The Economists' Voice. 2020. Vol. 17, No. 1. DOI: 10.1515/ev-2020-0017.

39. Park S. Tax Burdens in Japan and South Korea: Measurement Using Average Effective Tax Rates // Social Science Japan Journal. 2020. Vol. 23, Issue 1. Pp. 37–64. DOI:10.1093/ssjj/jyz050.

40. Jung J., Lee H., Song K. Public Finance Responses to COVID-19 in Korea // National Tax Journal. 2020. Vol. 73, Issue 4. Pp. 879–900. DOI: 10.17310/ntj.2020.3.11.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Погорлецкий Александр Игоревич

Доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры мировой экономики Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург, Россия (191034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9); ORCID 0000-0003-4495-5557; e-mail: a.pogorletskiy@spbu.ru.

Покровская Наталья Владимировна

Кандидат экономических наук, доцент кафедры теории кредита и финансового менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург, Россия (191034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9); ORCID 0000-0002-8314-9470; e-mail: n.pokrovskaja@spbu.ru.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ


Погорлецкий А. И., Покровская Н. В. Сравнительный анализ мер фискального регулирования стран G20 в эпоху коронакризиса и в пост-коронавирусной перспективе // Journal of Applied Economic Research. 2021. Т. 20, № 1. С. 31–61. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.002.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

Дата поступления 11 января 2021 г.; дата поступления после рецензирования 7 февраля 2021 г.; дата принятия к печати 18 февраля 2021 г.

Comparative Analysis of Fiscal Regulation Measures of the G20 Countries in the Era of the Coronavirus Crisis and in the Post-Coronavirus Perspective

A. I. Pogorletskiy , N. V. Pokrovskaya  

St. Petersburg State University
St. Petersburg, Russia
n.pokrovskaya@spbu.ru

Abstract. The article seeks to describe the features of fiscal policy during the Covid-19 pandemic. The research subject is the developed and developing countries of the G20 Group. The purpose of the article is to show an increasing importance of fiscal regulation measures in the era of the coronavirus crisis and in the post-coronavirus future, while noting the special role of taxation, which in modern conditions is given an important role in the toolkit for replenishing the revenue of state budgets of the leading countries of the world. The hypothesis of the research is that fiscal policy in the modern world acquires a qualitatively different meaning, becoming a priority of state regulation in the field of public finance, shifting the emphasis from the previous priority of monetary policy measures. Based on the generalization of the Covid-19 consequences on the economy and public finances and the experience of overcoming crises, the key postulates of modern fiscal policy were substantiated: clear socially oriented focus; focus on neutralizing excess income of companies that managed to take advantage of their technological advantages during the pandemic; a combination of support for the population by growing government spending and the use of tougher tax pressure on those who managed to get rich during the coronavirus crisis; consistency of the national fiscal policy of the post-Covid recovery period with the policies of other countries of the world. Summarizing the experience of implementing fiscal policy in China, Japan and Korea since the early 2020s made it possible to highlight the differences between countries in the tax response to the pandemic, as well as to the recovery after it: the planned tax cut in China, the issuance of corona bonds in Japan, tax incentives for certain sectors of the economy against the background of an increase of PIT rate in Korea. The study of fiscal policy during the Covid-19 pandemic based on data from national financial statistics is of interest for future research.

Key words: public finance; public debt; corona crisis; taxes; tax policy; taxation; Covid-19 pandemic; fiscal policy.

JEL H2, H30, H5, H6.

References

1. Schwab, K., Malleret, T. (2020). *COVID-19: The Great Reset*. Geneva, World Economic Forum, 280 p.
2. Keynes, J.M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. New York, Macmillan Cambridge University Press, 190 p.
3. Friedman, M. (2003). *Capitalism and Freedom*. University of Chicago Press.
4. Mayburov, I. A., Ivanov, Yu. B. (eds.) (2010). *Nalogovye reformy. Teoriia i praktika [Tax reform. Theory and practice]*. Moscow, UNITI-DANA.
5. Lutskaya, E. E. (2020). Monetarnaya i fiskalnaia politika: diskussii o roli v sisteme gosudarstvennogo regulirovaniia (Monetary and fiscal policy: Discussion on their role in the system of state regulation). *Sotsialnye i gumanitarnye nauki. Otechestvennaia i zarubezhnaia literatu-*

ra. Seriya 2: Ekonomika. Referativnyi zhurnal (Social sciences and humanities. Domestic and foreign literature. Series 2. Economics), No. 3, 37–42.

6. Lutskaya, E. E. (2020). Problemy vyrabotki antikrizisnoi strategii dlia preodoleniia pandemii koronavirusa i ee posledstviu (Challenges of development of an anti-crisis strategy to overcome the coronavirus pandemic and its consequences). *Ekonomicheskie i sotsialnye problemy Rossii (Economic and Social Problems of Russia)*, No. 3 (43), 68–83. DOI: 10.31249/espr/2020.03.03

7. Petrova, L. A., Kuznetsova, T. E., Volodin, V. M. (2020). Stsenarii razvitiia ekonomik razvitykh stran i Rossii v usloviakh postpandemii (Post-Pandemic Scenarios of Economic Development of Developed Countries and Russia). *Finansy: teoriia i praktika (Finance: Theory and Practice)*, Vol. 24, No. 4, 47–57. DOI: 10.26794/2587-5671-2020-24-4-47-57.

8. Vertakova, Iu. V., Feoktistova, T. V. (2020). Realizatsiia antikrizisnykh mer dlia naseleniia i biznesa v usloviakh pandemii koronavirusa Covid-19 (Implementation of Anti-Crisis Measures for the Population and Business in the Context of the COVID-19 Pandemic). *Ekonomika i upravlenie (Economics and Management)*, Vol. 26, No. 5 (175), 444–454. DOI: 10.35854/1998-1627-2020-5-444-454.

9. Gorbacheva, T. A. (2020). Fiskalnye antikrizisnye mery stran v period pandemii Covid-19 (Fiscal anti-crisis measures of countries during the Covid-19 pandemic). *Vestnik Moskovskogo universiteta im. S. Yu. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravlenie (Moscow Witte University Bulletin. Series 1: Economics and management)*, No. 3 (34), 38–42. DOI: 10.21777/2587–554X-2020-3-38-42.

10. Dorofeev, M. L. (2020). Sovremennye osobennosti gosudarstvennoi politiki stabilizatsii ekonomiki v usloviakh krizisa [Present-day peculiarities of state policy on economic stabilization amid crisis]. *Bankovskoe delo [Banking]*, No. 8, 33–40.

11. Kurdin, A. A., Kolomiets, A. R., Markova, O. A., Sluzhevskaya, V. D., Filippova, I. N., Shpakova, A. A. (2020). Vkhod v pandemiю: pervye mery podderzhki ekonomiki i pervye rezul'taty (Entering the Pandemic: First Measures of Economic Support and First Results). *Nauchnye issledovaniia ekonomicheskogo fakul'teta. Elektronnyi zhurnal (Scientific Research of Faculty of Economics. Electronic Journal)*, Vol. 12, No. 2 (36), 7–25.

12. Vylkova, E. S. (2020). Instrumenty nalogovoi politiki po bor'be s posledstviiami chrezvychainykh situatsii (Tax policy tools for dealing with the consequences of emergencies). *Ekonomika. Nalogi. Pravo [Economy. Taxes. Law]*, Vol. 13, No. 3, 136–143. DOI: 10.26794/1999–849X-2020-13-3-136-143.

13. Vylkova, E. S. (2020). Podderzhka ekonomicheskikh sub'ektov nalogovymi sposobami i metodami v zarubezhnykh stranakh i RF v usloviakh koronavirusa (Support of economic entities by tax ways and methods in foreign countries and the Russian Federation in the conditions of coronavirus). *Vestnik Zabaikalskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Transbaikal State University]*, Vol. 26, No. 5, 54–64. DOI: 10.21209/2227924520202655464.

14. Vylkova, E. S. (2020). Preobrazovaniia v nalogovoi sisteme RF vo vremia i posle pandemii COVID-19 [Transformations in the tax system of Russia during and after the Covid-19 pandemic]. *Rossii i mir vo vremia i posle pandemii COVID-19: vyzovy i vozmozhnosti. Kollektivnaia monografiia [Russia and the world during and after the Covid-19 pandemic: Challenges and opportunities]*. St Petersburg, Publishing Association of Higher Educational Establishments, 121–135.

15. Vylkova, E. S. (2020). Problematika nalogovoi politiki v usloviakh koronavirusnykh ugroz, sodержashchiasia v publikatsiiakh rossiiskikh issledovatelei (Problems of tax policy in the context of coronavirus threats considered in the publications of Russian researchers). *Tenevaia ekonomika [Shadow Economy]*, Vol. 4, No. 3, 147–158. DOI: 10.18334/tek.4.3.110941.

16. Deeva, T. V. (2020). Tendentsii razvitiia udalennogo nalogovogo kontroliuga v usloviakh tsifrovoi ekonomiki i bolshikh vyzovov pandemii koronavirusnoi infektsii COVID-19 (Remote tax controlling trends in the digital economy and the big challenges of the COVID-19 corona-

virus infection Pandemic). *Kreativnaia ekonomika [Creative Economy]*, No. 7, 1401–1412. DOI: 10.18334/ce.14.7.110588.

17. Pogorletsky, A. I. (2020). Istoricheskaia rekonstruktsiia vliianiia pandemii na razvitiie kosvennogo nalogooblozheniia (Historical Reconstruction of the Impact of Pandemics on the Development of Indirect Taxation). *Journal of Applied Economic Research*, Vol. 19, No. 2, 180–207. DOI: 10.15826/vestnik.2020.19.2.010.

18. Pogorletsky, A. I., Keshner, M. V. (2020). Tsifrovizatsiia i nalogooblozhenie: opyt stran Evropeiskogo soiuza [Digitalization and taxation: The experience of the European Union countries]. *Finansy (Finance)*, No. 11, 58–64.

19. Pogorletskiy, A. I., Söllner, F. (2020). Pandemics and Tax Innovations: What Can We Learn from History? *Journal of Tax Reform*, Vol. 6, No. 3, 256–297. DOI: 10.15826/jtr.2020.6.3.086.

20. Oresmius, N. (1937). *Traktat über Geldabwertungen*. Jena, Fisher. (Originally published in Latin in 1373).

21. Copernicus, N. (1822). Denkschrift über das Preussische Münzwesen. In: *Nicolaus Copernicus*. Edited by Prowe. Berlin, Weidmann, Vol. 2, 21–29. (Originally written in Latin in 1522).

22. Jia, P. (2020). The macroeconomic impact of monetary-fiscal policy in a «fiscal dominance» world. *Macroeconomic Dynamics*, Vol. 24, Issue 3, 670–707. DOI: 10.1017/S1365100518000408.

23. Steele, G. R. (2020). Fiscal and monetary interdependence. *Economic Affairs (Harlow)*, Vol. 40, Issue 2, 198–208. DOI: 10.1111/ecaf.12397.

24. Van Dender, K., O'Reilly, P., Perret, S. (2020). COVID-19 and Fiscal Policies: Tax and Fiscal Policy in Response to the Coronavirus Crisis: Strengthening Confidence and Resilience. *Intertax*, Vol. 48, Issue 8/9, 736–742.

25. Karpova, V. V., Tischenko, V. F., Ostapenko, V. N., Ivanov, Yu. B. (2020). Anti-Crisis Fiscal Measures in the European Union during the COVID-19 Pandemic and their Impact on GDP. *Journal of Tax Reform*, Vol. 6, No. 3, 225–243. DOI 10.15826/jtr.2020.6.3.083.

26. Liu, D., Sun, W., Chang, L. (2021). Monetary–fiscal policy regime and macroeconomic dynamics in China. *Economic Modelling*, Vol. 95, 121–135. DOI: 10.1016/j.econmod.2020.12.007.

27. Freeman, R. E. (1984). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Boston, Pitman, 1984. 296 p. Available at: <https://archive.org/details/strategicmanagem00free/page/n7/mode/2up>.

28. Wagner, A. (1876). *Allgemeine oder Theoretische Volkswirtschaftslehre: Erster Theil*. Leipzig, Winter, 55 p. Available at: https://archive.org/details/bub_gb_WYRIAAAAYAAJ/page/n61/mode/2up.

29. Tanzi, V. (2011). *Government versus Markets The Changing Economic Role of the State*. Cambridge University Press.

30. Devereux, M., Guceri, I., Simmler, M., Tam, E. (2020). Discretionary fiscal responses to the COVID-19 pandemic. *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 36, Issue Supplement 1, S225–S241. DOI: 10.1093/oxrep/graa019.

31. Karnon, J. (2020). The Case for a Temporary COVID-19 Income Tax Levy Now, During the Crisis. *Applied Health Economics and Health Policy*, Vol. 18, 335–337. DOI: 10.1007/s40258-020-00585-6.

32. Craig, A., Hines, J. Jr. (2020). Taxes as Pandemic Controls. *National Tax Journal*, Vol. 73, Issue 4, 969–986. DOI: 10.17310/ntj.2020.4.02.

33. Tian, W. (2020). How China Managed the COVID-19 Pandemic. *Asian Economic Papers*, Vol. 20, Issue 1, 101–134. DOI: 10.1162/asep_a_00800.

34. Huang, Yi., Lin, Ch., Wang, P., Xu, Zh. (2020). Saving China from the coronavirus and economic meltdown. *Experiences and Lessons Mitigating the COVID Economic Crisis: Act Fast and Do Whatever It Takes*. Edited by R. Baldwinand, B. Weder di Mauro. CEPR Press, Pp. 77–92.

35. Ando, M., Furukawa, Ch., Nakata, D., Sumiya, K. (2020). Fiscal Responses to the Covid-19 Crisis in Japan: the First Six Months. *National Tax Journal*, Vol. 73, Issue 4, 901–926. DOI: 10.17310/ntj.2020.3.12.

36. Masui, Yo. (2020). COVID-19 and Japanese Tax Policy. *Intertax*, Vol. 48, Issue 8/9, 783–886.
37. Wang, X., Shi, L., Zhang, Yu., Chen, H., Sun, G. (2021). Policy disparities in fighting COVID-19 among Japan, Italy, Singapore and China. *International Journal for Equity in Health*, Vol. 20, Article Number: 33. DOI: 10.1186/s12939-020-01374-2.
38. Naoyuki, Yo., Nella, H. (2020). The COVID-19 Crisis: Policy Recommendations for Japan. *The Economists' Voice*, Vol. 17, No. 1. DOI: 10.1515/ev-2020–0017.
39. Park, S. (2020). Tax Burdens in Japan and South Korea: Measurement Using Average Effective Tax Rates. *Social Science Japan Journal*, Vol. 23, Issue 1, 37–64. DOI:10.1093/ssjj/jyz050.
40. Jung, J., Lee, H., Song, K. (2020). Public Finance Responses to COVID-19 in Korea. *National Tax Journal*, Vol. 73, Issue 4, 879–900. DOI: 10.17310/ntj.2020.3.11.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Pogorletskiy Alexander Igorevich

Doctor of Economics, Professor, Department of World Economy, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia (191034, St. Petersburg, Universitetskaya Nab., 7/9); ORCID 0000-0003-4495-5557; e-mail: a.pogorletskiy@spbu.ru.

Pokrovskaja Natalia Vladimirovna

Candidate of Economics, Associate Professor, Department of Theory of Credit and Financial Management, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia (191034, St. Petersburg, Universitetskaya Nab., 7/9); ORCID 0000-0002-8314-9470; e-mail: n.pokrovskaja@spbu.ru.

FOR CITATION

Pogorletskiy A. I., Pokrovskaja N. V. Comparative Analysis of Fiscal Regulation Measures of the G20 Countries in the Era of the Coronavirus Crisis and in the Post-Coronavirus Perspective. *Journal of Applied Economic Research*, 2021, Vol. 20, No. 1, 31–61. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.002.


ARTICLE INFO

Received January 11, 2021; Revised February 7, 2021; Accepted February 18, 2021.



Оценка влияния доступности общественного транспорта на стоимость городской жилой недвижимости

Е. В. Леонтьев  , *И. А. Майбуров* 

*Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия
 Pasparto@yandex.ru*

Аннотация. В настоящее время анализ влияния общественного транспорта на недвижимость и ее стоимость является широко востребованным в мире. С помощью анализа планируются инвестиции в сферу общественного транспорта, эффективность функционирования сетей общественного транспорта. В России такие исследования реализуются в основном в рамках оценки конкретных объектов недвижимости, что не дает возможности макроанализа среды общественного транспорта городов и их сравнения между собой. Цель работы – исследовать влияние доступности инфраструктуры общественного транспорта на стоимость городской жилой недвижимости, определить среднюю величину такого влияния для Екатеринбурга. В данном исследовании мы намерены подтвердить гипотезу о различном влиянии близости остановки общественного транспорта на стоимость жилья с учетом разного набора характеризующих его атрибутов. Расчеты были проведены с помощью анализа предложения рынка недвижимости, проведенного методом множественной регрессии, одновременно с геопозиционированием объектов недвижимости на карте для расчета дистанции каждого объекта до ближайшей остановки общественного транспорта определенного типа. По результатам расчетов подтверждена общемировая тенденция повышения стоимости жилья при его близости к трамвайным остановкам или станциям метрополитена в Екатеринбурге, рассчитана доля стоимости объекта недвижимости, сгенерированная близостью остановки общественного транспорта, подтверждена гипотеза о разной чувствительности объектов жилой недвижимости на близость остановок общественного транспорта. Более новые дома имеют более низкую чувствительность к близости остановки общественного транспорта, чем старые. Полученные эмпирические доказательства влияния инфраструктуры общественного транспорта на стоимость объектов жилой недвижимости демонстрирует наиболее весомый вклад в стоимость объекта недвижимости близость к станции метрополитена в Екатеринбурге (3–12%). Трамвайная инфраструктура показала несколько меньший результат влияния на общую стоимость объекта (3,2–8,8%). Выявленные взаимозависимости позволяют применять полученные данные к прогнозированию прироста налогооблагаемой базы по налогу на имущество при строительстве новых транспортных линий.

Ключевые слова: общественный транспорт; гедонистическая модель; стоимость недвижимости; метрополитен; трамвай; множественная регрессия.

1. Введение

Интуитивно большинство жителей любого крупного города согласится с утверждением, что качество городской среды влияет на стоимость

недвижимости, находящейся в зоне доступа от объекта такой среды. Одним из важнейших элементов качества городской среды является инфраструктура общественного транспорта.

В настоящий момент существуют различные методики определения влияния внешних факторов на стоимость объекта недвижимости, что позволяет провести расчет коэффициентов воздействия местных объектов городской среды с достаточно высокой степенью точности.

Существующие методики можно разделить на две большие группы. В одной из них рассматривается влияние общественного транспорта в зависимости от скорости передвижения на нем. В другой группе методик влияние общественного транспорта рассматривается в совокупности с другими атрибутами объектов недвижимости, которые усиливают или ослабляют воздействие близости транспортной инфраструктуры на стоимость объекта недвижимости.

Несмотря на наличие теоретического обоснования и практического инструментария, в России таких исследований практически не проводится. Данный факт может привести к ситуации обесценения в глазах общества необходимости развития системы общественного городского транспорта.

Актуальность исследования обусловлена тем, что в России исследования взаимозависимости стоимости объекта недвижимости и его близостью к остановке общественного транспорта идут в основном в рамках оценки конкретных объектов недвижимости, что не дает возможности макроанализа среды общественного транспорта городов и их сравнения между собой.

Исследования влияния доступности общественного транспорта на стоимость городской недвижимости перспективны для планирования сети городского общественного транспорта и инвестиций в развитие этой сети, а также позволяют оценивать эффекты от таких инвестиций для владельцев недвижимости и бюджета в связи

с увеличением налогооблагаемой базы по налогу на имущество при строительстве новых транспортных линий.

Исходя из мирового опыта, цена объектов недвижимости будет максимально реагировать на близость остановок общественного транспорта, движущегося по обособленным путям (трамвай, метро). При этом в зависимости от типа объекта недвижимости влияние объектов транспортной инфраструктуры на различные типы жилья будет различным.

Цель работы – исследовать влияние доступности инфраструктуры общественного транспорта на стоимость городской жилой недвижимости, определить среднюю величину такого влияния для г. Екатеринбурга.

В данном исследовании мы намерены подтвердить гипотезу о различном влиянии близости остановки общественного транспорта на стоимость жилья с учетом разного набора характеризующих его атрибутов.

В исследовании освещены основные исследования влияния транспорта на стоимость жилья обеих групп подходов (только от скорости поездки и с учетом иных атрибутов жилья), а также обоснован выбор гедонистического подхода для оценки влияния. Также произведен расчет влияния для г. Екатеринбурга.

2. Обзор литературы

Если проследить эволюцию научных работ, изучающих зависимость между стоимостью недвижимости и наличием возле него транспортной инфраструктуры, то можно сделать вывод, что это наиболее ранний и распространенный эмпирический подход. Этот подход, используемый для измерения зависимости между обеспеченностью транспортом и повышением стоимости объекта недвижимости, заключается

в изучении того, как значения свойств недвижимости изменяются с расстоянием до остановки транспортного средства.

Одной из наиболее значимых работ по данной проблематике являются исследования W. Alonso, рассматривающего моноцентрическую модель развития города [1]. В основе моноцентрической модели лежит предположение, что центральный деловой район (далее – ЦДР) имеет важное значение для домашних хозяйств как место работы, а для компаний как источник вторичных услуг. Важным основополагающим условием моноцентрической модели является то, что транспортные расходы (деньги и время) увеличиваются с увеличением удаленности от центрального делового района. При этом расходы средств и времени, затраченных на дорогу из жилого района в деловой, прямо пропорциональны удаленности станции от центра.

Таким образом, исследователи при оценке влияния близости транспортных станций к объекту недвижимости на его стоимость исходили из необходимости оценивать объект, с одной стороны, с точки зрения близости к станции, а с другой – насколько эта станция удалена от центрального делового района. Характеристики объектов недвижимости не рассматривались как фактор, от которого зависит степень воздействия близости остановки транспорта на его стоимость. Такие эмпирические исследования зачастую имели разные тренды либо совсем не фиксировали корреляцию между стоимостью жилья и близостью к транспортным линиям.

Базисом для большинства современных исследований послужили работы D. Dewees [2] и V. Vajic [3]. Эти исследования установили прямую зависимость близости станции метрополитена к жилой недвижимости в Торонто (Канада) со стоимостью этой

недвижимости, обнаружив наличие дополнительной стоимости у объектов, находящихся в радиусе 1 мили.

Аналогичное исследование, проведенное S. Lerman [4], показало идентичные результаты. Однако помимо положительного влияния близости станции метро в Вашингтоне (США) ученым было установлено снижение такого влияния по мере удаления станции от центрального делового района.

В то же время A. Nelson и S. McClesky при анализе влияния железнодорожных городских станций Атланты (США) получили результаты, свидетельствующие о незначительном значении такого влияния [5]. Однако A. Nelson удалось получить более значимые результаты, когда зона для анализа была сужена [6]. Незначительное влияние также было зафиксировано J. Landis et al. при анализе влияния транспортной сети BART в Калифорнии (США) [7].

Абсолютно разнонаправленные тренды были получены D. Gatzlaff и M. Smith при анализе влияния метро в Майами (США). Только 3 станции из 8 рассмотренных продемонстрировали влияние на стоимость недвижимости в радиусе 1 мили. При этом одна из станций имела отрицательное влияние на стоимость расположенной вблизи недвижимости [8].

При соответствии анализируемой урбанизированной территории концепции моноцентрического развития результаты оценки влияния транспортных остановок на стоимость расположенной неподалеку недвижимости удается зафиксировать благодаря использованию регрессионного анализа факторов близости домовладения к станции и близости станции к центральному деловому району. Однако данный подход не является универсальным, так как моноцентрическая модель развития города не является единственной.

Если города являются полицентричными (то есть отсутствует ярко выраженная локация в городе, где сконцентрированы рабочие места), то схемы поездок жителей становятся более разнообразными, чем однотипные поездки с окраин в центр. Соответственно, полезность конкретной остановки любого вида транспорта для жителей соседних домов становится не всегда очевидной, поскольку эта остановка может и не связывать домашнее хозяйство с местами, которые им необходимо регулярно посещать.

Так, например, M. Duncan выявил различие в капитализации близости остановочных комплексов в стоимость недвижимости для районов плотной застройки при наличии большого количества рабочих мест [9] и для районов с низкой плотностью населения, но при этом с высокой стоимостью недвижимости [10].

По данным M. Gallo, в Неаполе влияние линии метрополитена на стоимость объектов жилой недвижимости составляет в среднем 8,5% [11]. Данные результаты были получены путем зонирования города на однородные по стоимости недвижимости районы. Также учитывались факторы, имеющие влияние непосредственно на рынок недвижимости Неаполя: расположение относительно моря и рельеф местности.

Аналогично высокий уровень капитализации линий общественного транспорта показало исследование M. Torzewski в г. Варшава [12]. Линии метрополитена, проложенные без пересечения с дорожным трафиком, продемонстрировали капитализацию в размере от 8 до 13% от стоимости недвижимости. Одновременно с этим транспортные линии, пересекающиеся с иными видами дорожного трафика (трамвай, автобус), показали значительно худшие результаты

капитализации – на уровне 3–5% от стоимости недвижимости.

Различное влияние на стоимость разных видов общественного транспорта зафиксировано также в результатах других исследований. Так, в работе D. Potoglou et al. установлено, что автобусные маршруты аналогично видам транспортных маршрутов повышают стоимость объектов недвижимости, однако процент прироста стоимости значительно более низкий, чем по другим видам общественного транспорта [13].

Чуть меньшие результаты влияния получены D. Efthymiou и C. Antoniou при исследовании общественного транспорта в Афинах [14], в рамках которого уровень капитализации станций метрополитена на стоимость городской недвижимости составил от 6,74 до 11,66%. Данное исследование отличается от вышеуказанных тем фактом, что в нем большее внимание уделено персонализированным атрибутам объектов недвижимости, таким как количество комнат, наличие кондиционеров, год постройки, этаж и т. п.

Однако не во всех городах наблюдается высокий уровень влияния доступности транспорта на стоимость недвижимости. Для примера, в Нью-Йорке, по оценкам D. Hessi T. Almeida, метрополитен генерирует лишь от 2 до 5% стоимости недвижимости [15].

Известны исследования, которые капитализацию близости транспортных линий к объекту недвижимости в его стоимость предлагают рассматривать через зависимость близости транспорта к недвижимости на стоимости ее аренды. Так, по данным W. Sun et al., в Пекине стоимость аренды жилья повышается на 7–10% при непосредственной близости объекта аренды к станции метрополитена [16].

Исследования влияния остановок трамваев (lightrail), проведенное

G. Knaapetal [17], а также D. Hess и T. Almeida [18], подтвердили прямую зависимость влияния расстояния до остановки трамвая на стоимость жилья.

Следует заметить, что корреляция стоимости жилья и фактор доступности остановок общественного транспорта в мировой практике рассмотрена достаточно подробно. Более поздние исследования устанавливают разницу между такими корреляциями, зависящую уже от иных факторов. Таким образом, необходимо увеличивать количество показателей, учитываемых при анализе стоимости недвижимости. К дополнительным показателям можно отнести престижность района, плотность застройки, физические показатели самого жилья, а также типичные пути следования горожан к местам их работы для каждого конкретного города, а также многие другие показатели, в том числе вид общественного транспорта.

В России, к сожалению, влияние стоимости инфраструктуры общественного транспорта на стоимость имущества является прерогативой исключительно экспертов по недвижимости и имеет сугубо утилитарное значение, связанное с уточнением рыночной стоимости конкретного объекта недвижимости. Экономических оценок влияния доступности разных видов транспорта на стоимость объектов городской недвижимости практически не проводится.

3. Методика исследования

3.1. Обоснование гедонистического подхода

Наиболее используемая методика для определения влияния какого-либо атрибута на общую стоимость объекта основана на гедонистической теории. Гедонистическая модель ценообразования, по мнению S. Malpezzi [19], является стандартным эконометрическим

инструментом для оценки детерминантных атрибутов разнородных товаров вообще и жилой недвижимости, в частности.

Согласно этой теории, недвижимость можно рассматривать как товар, цена которого зависит от группы их совокупных характеристик. Эти характеристики могут быть связаны не только со структурными аспектами свойств самой недвижимости, но также и с характеристиками окружающей территории, в том числе с доступностью различных внешних объектов.

Другими словами, гедоническая модель цен предполагает, что товары обычно продаются в виде пакета неотъемлемых атрибутов. Следовательно, цена одного дома относительно другого будет отличаться дополнительной ценностью различных атрибутов, присущих одному дому по отношению к другому. Относительная цена дома оценивается с помощью множественного регрессионного анализа.

Эмпирическое применение гедонистической модели ценообразования на рынке недвижимости впервые наиболее эффективно было использовано А. Freeman в его работе, признанной первым опытом применения теории в данной сфере [20]. Однако элементы гедонистической теории использовались и до ее окончательного формирования. Например, в работе R. Ridker и J. Henning рассчитывалось влияние конкретного фактора (чистоты воздуха) на стоимость объекта недвижимости [21].

Гедонистическая модель ценообразования успешно применяется при оценке ценового влияния на рынке недвижимости. Это обусловлено следующими ключевыми особенностями рынка недвижимости:

– однородность жилищного продукта;

– работа рынка недвижимости в условиях совершенной конкуренции;

– наличие у покупателя весьма точной информации о товарах на рынке недвижимости.

Очень важно, что рынок недвижимости функционирует в условиях совершенной конкуренции, где есть многочисленные покупатели и продавцы. Действительно, на рынке много покупателей, ищущих жилье, а также много продавцов вторичного жилья и застройщиков (или перепродавцов), которые поставляют на рынок первичное жилье. Таким образом, нет отдельного покупателя или поставщика, который бы мог существенно повлиять на среднюю цену недвижимости, потому что покупки или продажи каждой отдельной единицы недвижимости составляют незначительную часть рынка.

Относительно утверждения об однородности жилищного продукта существуют научные работы, скептически относящиеся к данному утверждению. Основным аргументом Т. Чин и К. Чау – это наличие у жилья признака разнородности, поскольку объект недвижимости может быть дифференцирован с точки зрения местоположения, структурных характеристик или соседства [22].

3.2. Выбор атрибутов цены городской недвижимости

Данный спорный момент, на наш взгляд, не может являться основанием для неприятия гедонистического подхода, однако он должен явиться причиной разделения ценообразующих факторов (атрибутов цены) на различные типы. К таким типам относят:

- атрибуты местоположения;
- структурные атрибуты;
- атрибуты окружения.

Атрибуты местоположения внутри своей группы не являются однородными и делятся на фиксированные, которые

можно оценить количественно [23, 24], и относительные, являющиеся качественным описанием локации [25].

Традиционно при оценке стоимости имущества с помощью гедонистической теории одним из наиболее важных атрибутов месторасположения выделяется его транспортная доступность и особенно доступность общественного транспорта [26, 27]. При этом наблюдались различия в атрибутах, оказывающих воздействие на стоимость недвижимости. К примеру, в ряде районов выявлялась зависимость цены недвижимости от стоимости услуги транспорта до центра города, а в ряде случаев зависимость цены недвижимости наблюдалась только от времени, затраченного на поездку, и от комфортности общественного транспорта [28].

Атрибуты, качественно описывающие локацию, не всегда имеют статистическую значимость при их использовании в гедонистическом подходе. Объекты недвижимости могут как реагировать [29, 30], так и полностью игнорировать [31] субъективные факторы, такие как вид из окна, близость к водоему и т. п.

Структурные атрибуты представляют собой утилитарные, физические характеристики объекта, такие как площадь, этажность, материал стен, возраст и другие аналогичные атрибуты. Потребительские предпочтения по таким атрибутам не являются статичными и имеют тенденцию к изменению не только в зависимости от расположения объекта недвижимости, но и с течением времени [32].

Атрибуты окружения являются наиболее неоднородными. Данные атрибуты условно делятся на три следующие группы:

- социально-экономические атрибуты (престижность района) [33];
- набор услуг, предоставляемых местными органами власти (школы, больницы и т. п.) [34];

– внешние атрибуты (криминогенность, торговая доступность) [35].

Однако для построения значимой эконометрической модели недостаточно определить лишь ключевые для исследования атрибуты. Необходимо определить перечень основных атрибутов, влияющих на цену недвижимости, в том числе критерии транспортной доступности. Сформированный перечень основных атрибутов цены приведен нами в табл. 1.

3.3. Вид модели

С помощью регрессионного анализа возможно описать форму аналитической зависимости среднего значения результирующего показателя от значения атрибутов и оценить корреляцию этой связи.

Вышеуказанный вид модели может быть представлен как:

$$Y = X + B1*X1 + \dots + BnXn, \quad (1)$$

где n – число учитываемых атрибутов;

Y – рассчитанная стоимость;

$B1...Bn$ – рассчитанные коэффициенты атрибутов;

$X1...Xn$ – значения атрибутов.

С учетом различных единиц измерения атрибутов, а также разделения их на количественные и качественные (описательные) для расчета модели требуется перевести значения атрибутов к унифицированному виду коэффициентов, рассчитанных как коэффициенты зависимости стоимости квадратного метра объекта недвижимости от конкретного качественного показателя.

Таблица 1. Основные атрибуты, влияющие на стоимость объекта недвижимости
Table 1. The main attributes that affect the value of the property

Наименование показателя	Источник информации	Единица измерения
1 Стоимость квадратного метра объекта недвижимости	База объектов недвижимости, выставленных на продажу	Руб.
2 Микрорайон расположения объекта	База объектов недвижимости, выставленных на продажу	–
3 Типовая характеристика дома	База объектов недвижимости, выставленных на продажу	–
4 Год постройки дома	База объектов недвижимости, выставленных на продажу	Дата
5 Материал стен дома	База объектов недвижимости, выставленных на продажу	–
6 Количество комнат	База объектов недвижимости, выставленных на продажу	Количество
7 Расстояние до ближайшей станции метро	Расчетный показатель	Метры
8 Расстояние до ближайшей остановки трамвая	Расчетный показатель	Метры
9 Расстояние до ближайшей остановки троллейбуса/автобуса	Расчетный показатель	Метры

Итоговым результатом модели будет служить уравнение зависимости стоимости жилья от коэффициентов влияния атрибутов, из которого выведем коэффициенты влияния факторов транспортной доступности.

3.4. Источники информации

Базовым источником информации о стоимости объектов недвижимости, их характеристик был выбран сайт Уральской палаты недвижимости (www.urn.ru), который одновременно является открытой базой данных предложений о продаже жилой недвижимости в городе Екатеринбурге. Релевантность данных подчеркивает тот факт, что информация из данного сайта использовалась государственными органами в ходе проведения централизованной кадастровой оценки недвижимости Свердловской области по состоянию на 01.01.2019 г.

Для построения модели были отобраны предложения, размещенные на сайте в количестве 7 685 объявлений, из которых были получены показатели 1–6. Показатели 7–9 были получены с помощью специализированного программного обеспечения Map Info Professional 2019. Были составлены 4 слоя карты Екатеринбурга:

- обработанный список адресов объектов недвижимости, выставленных на продажу (с сайта urn.ru), подвергнутый автоматическому геокодированию;
- станции метро (ручное геокодирование с помощью web-сервисов)¹;
- станции трамвая (ручное геокодирование с помощью web-сервисов);
- станции автобусов, маршрутных такси и троллейбусов (слой взят из публичных сервисов Open street maps²).

С помощью программной утилиты «Поиск кратчайшего расстояния»

¹<https://yandex.ru/maps/>

²<https://download.geofabrik.de/russia/ural-fed-district-latest-free.shp.zip>

для каждого объекта недвижимости было рассчитано расстояние до ближайшей станции метро, трамвая и автобуса/маршрутного такси или троллейбуса.

Для целей создания модели было использовано деление Екатеринбурга на микрорайоны, которое принято в среде риелторов (информация взята с сайта Уральской палаты недвижимости www.urn.ru). Адрес каждого объекта недвижимости был отнесен к одной из групп, соответствующей тому или иному микрорайону города. На рис. 1 представлена карта микрорайонов Екатеринбурга, использованная для деления объектов на группы.

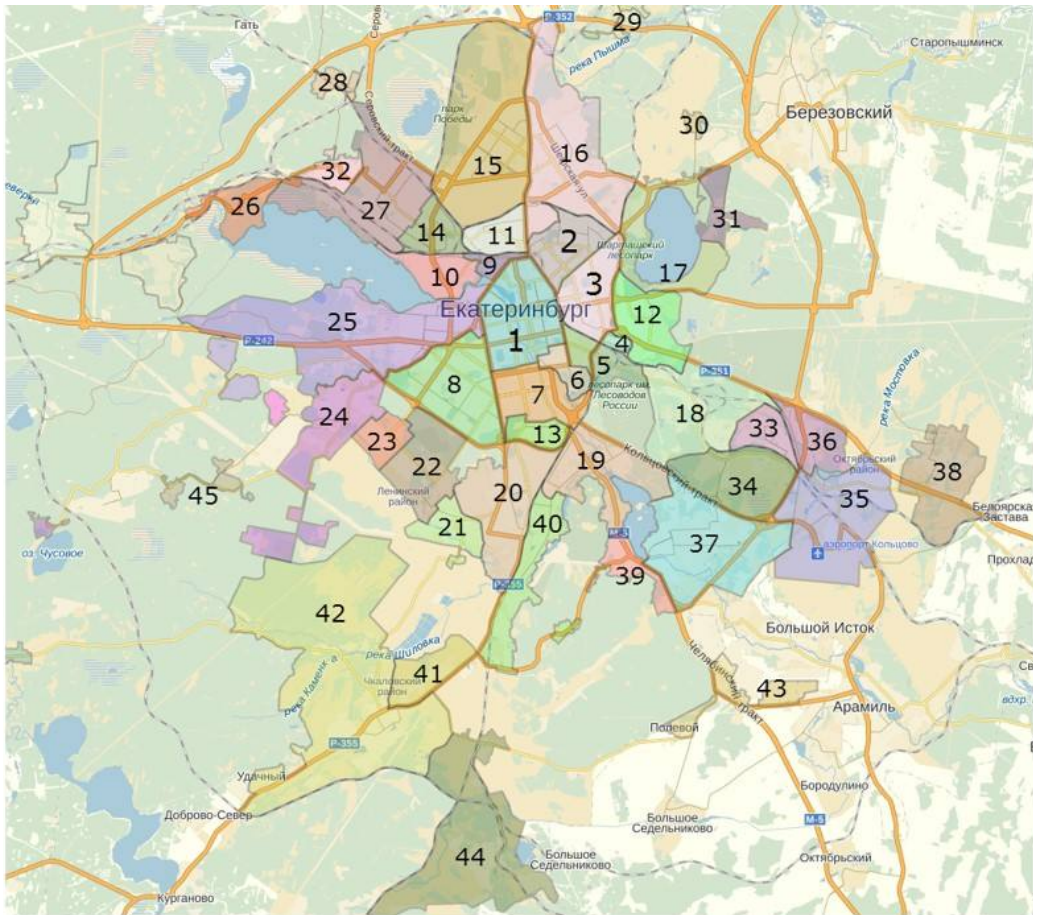
4. Результаты исследования

4.1. Получение экспонированных шкал отношений величин

Для проведения множественного регрессионного анализа качественные критерии были преобразованы в экспонированную количественную шкалу отношений. Для этого методом подбора были определены границы интервалов, имеющих единый средний уровень стоимости квадратного метра, либо рассчитывался средний уровень стоимости квадратного метра в случае с качественными показателями. За базовый уровень принимался показатель, максимально приближенный к средней стоимости квадратного метра недвижимости по Екатеринбургу.

Средняя стоимость квадратного метра недвижимости также была переведена в коэффициенты от базового уровня. График распределения представлен ниже (рис. 2).

Дата постройки объекта недвижимости также была трансформирована в представление в виде коэффициентов. Наиболее близкая средняя цена квадратного метра недвижимости к средней цене по городу зафиксирована



1- Центр, 2 – Пионерский, 3 – ВТУЗ городок, 4 – Синие Камни, 5 – Шарташский Рынок, 6 – Парковый, 7 – Автовокзал, 8 – Юго-Западный, 9 – Вокзальный, 10 – Заречный, 11 – Завокзальный, 12 – ЖБИ, 13 – Ботанический, 14 – Новая Сортировка, 15 – Уралмаш, 16 – Эльмаш, 17 – Шарташ, 18 – Лечебный, 19 – Уктус, 20 – Чермет, 21 – Совхоз, 22 – УНЦ, 23 – Академический, 24 – Широкая речка, 25 – ВИЗ, 26 – Палкино, 27 – Старая Сортировка, 28 – Шувакиш, 29 – Садовый, 30 – Калиновский, 31 – Изоплит, 32 – 7 ключей, 33 – Компрессорный, 34 – Птицефабрика, 35 – Кольцово, 36 – Малый Исток, 37 – Химмаш, 38 – Исток, 39 – Нижнеисетский, 40 – Елизавет, 41 – Полеводство, 42 – Горный Щит, 43 – Торфяник, 44 – Шабровский, 45 - Медный

Рис. 1. Микрорайоны Екатеринбурга, принятые в модели
Fig. 1. Zones of Yekaterinburg adopted in the model

у домов поздней советской застройки. Соответственно, средняя стоимость квадратного метра этой группы принята за базис, а по остальным группам вычислены коэффициенты, показывающие отношение средней стоимости квадратного метра жилья, сгруппированной по году постройки к базовому значению. Деление на группы осуществлено по следующим критериям (табл. 2).

Зависимость стоимости квадратного метра недвижимости от даты постройки выглядит следующим образом (рис. 3).

По описанному ранее алгоритму определена зависимость между материалом, из которого изготовлены стены, и стоимостью квадратного метра объекта жилой недвижимости.

Материал стен объекта недвижимости также был трансформирован

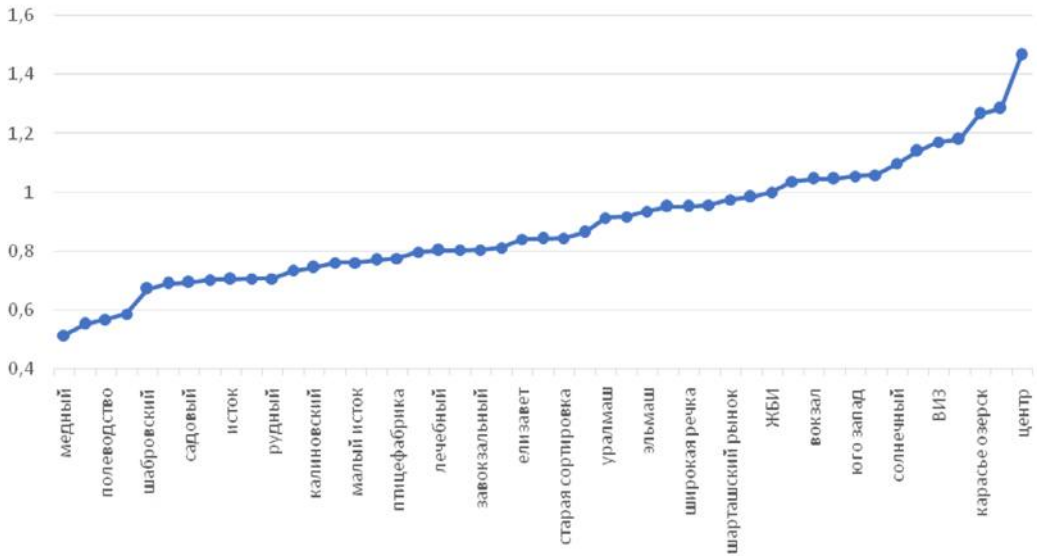


Рис. 2. Отношение средней стоимости квадратного метра жилья по микрорайонам к базовому значению

Fig. 2. The ratio of the average cost per square meter of housing in the zones to the base value

Таблица 2. Группировка объектов недвижимости по году постройки

Table 2. Grouping of properties by year of construction

Период застройки	Года постройки
Дома сталинской постройки	1935–1959
Дома ранней советской постройки	1960–1981
Дома поздней советской постройки	1982–2007
Относительно современные дома	2008 и младше

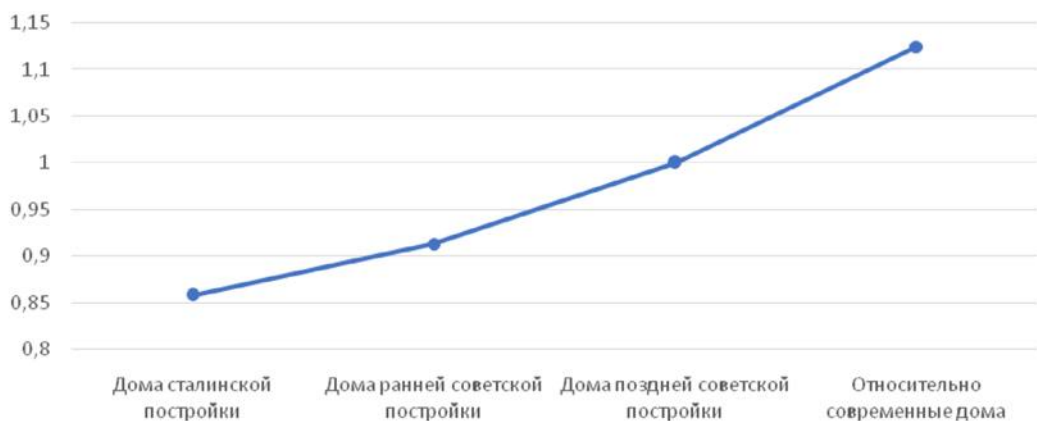


Рис. 3. Отношение средней стоимости квадратного метра жилья в зависимости от года постройки к базовому значению

Fig. 3. The ratio of the average cost per square meter of housing depending on the year of construction to the base value

в представление в виде коэффициентов. Наиболее близкая средняя цена квадратного метра недвижимости к средней цене по городу зафиксирована у домов из кирпича. Соответственно, средняя стоимость квадратного метра этой группы принята за базис, а по остальным группам вычислены коэффициенты, показывающие отношение средней стоимости квадратного метра жилья, сгруппированной по материалу стен к базовому значению.

Методом ручного подбора были определены границы градации степеней влияния станций метрополитена на стоимость квадратного метра объекта жилой недвижимости. Установлено максимальное расстояние положительных экстерналий в радиусе 1500 метров. За базовую градацию принято расположение, максимально удаленное от станции метро.

При оценке атрибутов влияния близости остановки трамвая корреляция между расстоянием до остановки и стоимостью квадратного метра объекта недвижимости не выражена так ярко, как в случае со станциями метро. В связи с чем методом подбора границы градаций были изменены и зависимость

бинарного типа оценивалась в радиусе 500 метров, т. е. положительное воздействие наблюдалось в пределах 500 метров, но при этом внутри этого интервала невозможно было определить более точную градацию. Одновременно с этим мы не выявили признаков влияния цены недвижимости при расстоянии свыше 500 метров от остановки трамвая.

При проведении анализа зависимости стоимости квадратного метра объекта недвижимости от приближенности к остановкам троллейбуса и автобуса не удалось выявить тренд, демонстрирующий зависимость стоимости объекта оценки. Полученные данные оказались разнонаправленными.

4.2. Результаты оценки влияния

Полученная в результате проведения многофакторного регрессионного анализа корреляционная матрица не содержит признаки мультиколлинеарности факторов (табл. 3).

Анализ результатов множественной регрессии показал, что все выбранные атрибуты имеют высокий уровень значимости, уровень p-level по всем атрибутам ниже 0,05 (табл. 4).

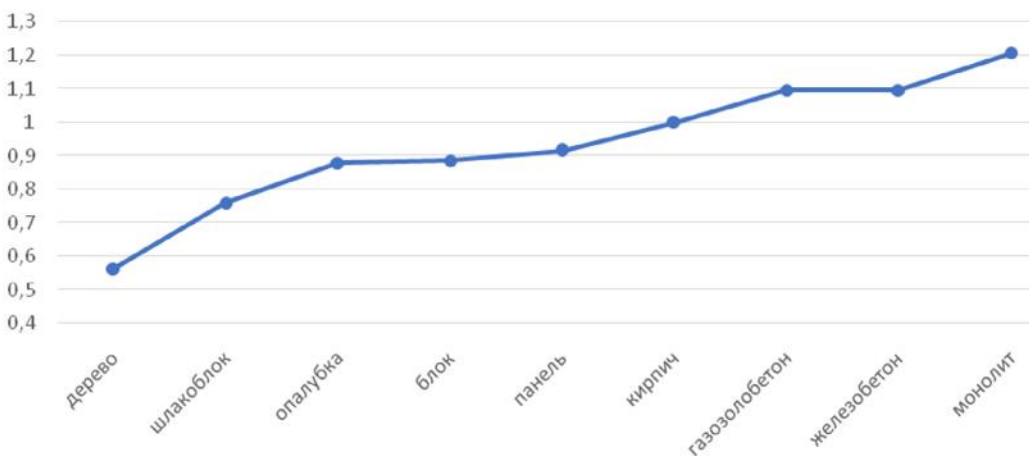


Рис. 4. Отношение средней стоимости квадратного метра жилья в зависимости от материала стен к базовому значению

Fig. 4. The ratio of the average cost per square meter of housing depending on the wall material to the base value

Таблица 3. Корреляционная матрица атрибутов объектов недвижимости
Table 3. Correlation matrix of attributes of property

Показатель	Количество комнат	Район	Тип дома	Дата постройки	Материал стен	Близость метро	Близость трамвая	Цена метра квадратного
Количество комнат	1,000000	0,172101	-0,081401	-0,127705	-0,111936	0,137069	0,114155	-0,106115
Район	0,172101	1,000000	0,125083	0,035389	0,164894	0,441181	0,280456	0,605339
Тип дома	-0,081401	0,125083	1,000000	0,884400	0,631956	-0,002406	-0,149825	0,404595
Дата постройки	-0,127705	0,035389	0,884400	1,000000	0,602825	-0,033294	-0,199934	0,341563
Материал стен	-0,111936	0,164894	0,631956	0,602825	1,000000	0,053127	-0,099696	0,338924
Близость метро	0,137069	0,441181	-0,002406	-0,033294	0,053127	1,000000	0,251432	0,341452
Близость трамвая	0,114155	0,280456	-0,149825	-0,199934	-0,099696	0,251432	1,000000	0,195989
Цена метра квадратного	-0,106115	0,605339	0,404595	0,341563	0,338924	0,341452	0,195989	1,000000

Таблица 4. Полученные значения уровня значимости для атрибутов объектов недвижимости

Table 4. The obtained values of the significance level for the attributes of property

Показатель	p-level	B
Количество комнат (X1)	0.000000	-3931
Район расположения (X2)	0.000000	57248
Тип дома (X3)	0.000000	39815
Дата постройки (X4)	0.000000	20973
Материал стен (X5)	0,006058	6213
Близость к станции метро (X6)	0.000006	20450
Близость остановки трамвая (X7)	0.000000	33493

Коэффициент детерминации регрессии составляет 0,5324, что свидетельствует о приемлемом уровне прогнозирования модели.

Уравнение составленной модели выглядит следующим образом:

$$Y = -102772 - 3931 * X1 + 57248 * X2 + 39815 * X3 + 20973 * X4 + 6213 * X5 + 20450 * X6 + 33493 * X7. \quad (2)$$

В результате подстановки коэффициентов для каждого анализируемого

объекта недвижимости установлены интервалы минимального и максимального вклада близости остановки транспорта в стоимость квадратного метра. Для определения интервала были исключены экстремальные выбросы значений, искривляющие результаты (табл. 5).

Распределение значений внутри указанного интервала также представлено на следующих графиках (рис. 5 и 6).

Продемонстрированный разброс результатов, вероятно, имеет под собой обоснование, основанное на влиянии других ценообразующих атрибутов. Для анализа такого влияния была составлена корреляционная матрица прибавочной стоимости (бонуса) объекта недвижимости, сгенерированной близостью метро или трамвая,

с прочими ценообразующими атрибутами. Результаты такого анализа представлены в следующей табл. 6.

5. Обсуждение результатов

Исходя из проведенных расчетов, гипотеза о чувствительности стоимости жилой недвижимости от близости станции метро или остановки трамвая в Екатеринбурге подтверждена. Медианное значения влияния станций метрополитена находится на уровне 6,09% и располагается чуть ниже уровня влияния метрополитена в европейских городах и превышает показатели для США.

Анализ распределения значений внутри интервала влияния на стоимость (от 3 до 12%) демонстрирует,

Таблица 5. Значения влияния остановок общественного транспорта на стоимость объекта недвижимости, %

Table 5. Values of the impact of public transport stops on the value of the property, %

Показатель	Минимальное значение	Максимальное значение	Медианное значение
Для станций метро	3,00	12,00	6,09
Для остановок трамвая	3,20	8,80	5,47

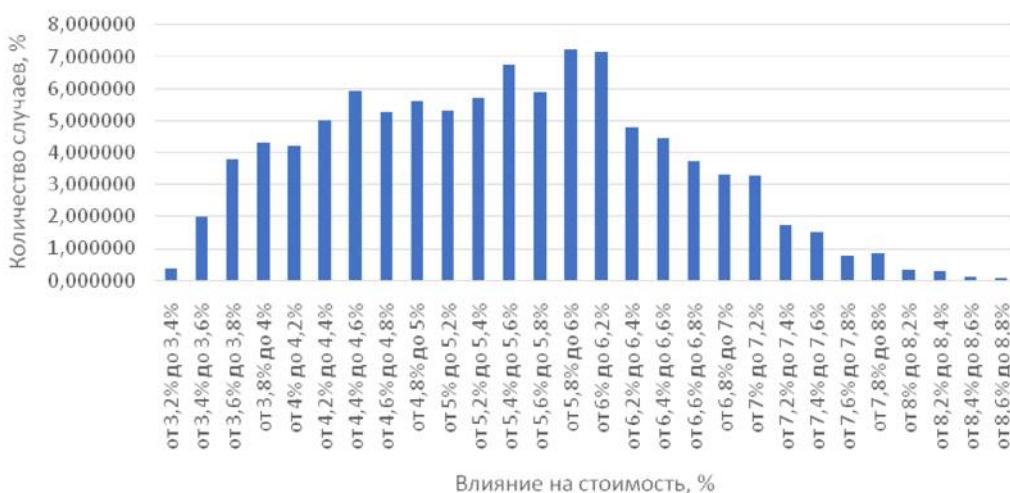


Рис. 5. Распределение значений влияния остановок трамвая на стоимость жилья

Fig. 5. Distribution of the impact of tram stops on the cost of housing

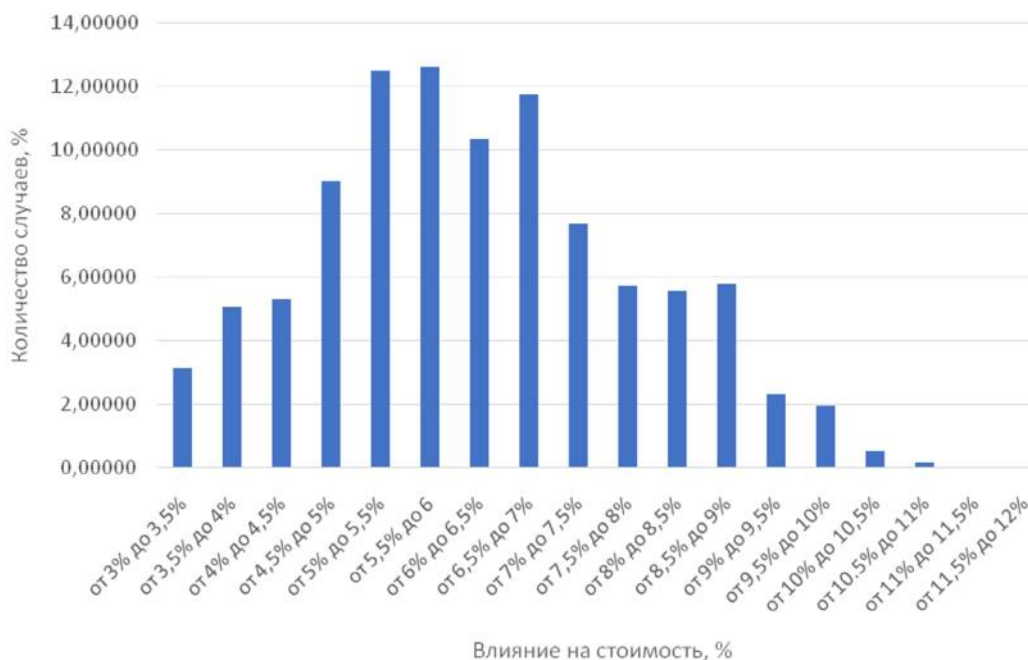


Рис. 6. Распределение значений влияния станций метро на стоимость жилья
Fig. 6. Distribution of the values of the influence of metro stations on the cost of housing

Таблица 6. Зависимость влияния близости остановки общественного транспорта на стоимость объекта недвижимости от прочих его атрибутов (парные корреляции)

Table 6. Dependence of the influence of the proximity of a public transport stop on the value of a property on its other attributes (pair correlation)

Показатель (бонус)	Количество комнат	Район	Тип дома	Дата постройки	Материал стен	Цена м ²
Бонус от метро	0,142678	0,317539	-0,07941	-0,096	-0,00604	0,233765
Бонус от трамвая	0,128587	0,113228	-0,24178	-0,27218	-0,17182	0,051849

что наибольшее количество расчетных показателей лежит в диапазоне от 4,5 до 7,5%. Такой разброс обусловлен неодинаковой степенью реакции объектов недвижимости в Екатеринбурге на близость метро, обусловленной различными физическими характеристиками таких объектов.

Наибольшую корреляцию бонуса стоимости демонстрирует с показателем «Район», чему причиной, по нашему мнению, является первоначальная ассоциация некоторых

микрорайонов (Уралмаш, Центр, Вокзал или Ботанический) с наличием в них метро. Данные ассоциации обусловлены низким количеством станций метрополитена (9 станций) и расположением их всего в четырех микрорайонах, что автоматически прибавляет стоимость недвижимости в этих районах.

Одновременно с этим обратная корреляция премии за близость к станции метро наблюдается по факторам «Тип дома», «Дата постройки» и «Материал стен». Таким образом, чем новее дом,

тем важнее для его стоимости становится фактор близости к станции метрополитена.

В целом схожие показатели были получены и при анализе влияния близости остановок трамвая. Медианное значение влияния близости остановки трамвая на стоимость жилой недвижимости составляет 5,47%, при этом расчетные значения лежат в интервале 3,2–8,8%. Такой уровень влияния максимально приближен к показателям Варшавы.

Корреляция бонуса к стоимости недвижимости от близости к остановкам трамвая близка к корреляции, продемонстрированной бонусом от станций метро. Однако положительная корреляция от района нахождения объекта является слабо выраженной, а дорогие квартиры показывают значительно более низкий уровень бонуса стоимости, обусловленного близостью трамвайных остановок.

Анализ распределения значений внутри интервала влияния доступности трамвая на стоимость недвижимости (3,2–8,8%) демонстрирует, что наибольшее количество расчетных показателей лежит в диапазоне от 3,8 до 7,4%. Распределение показателей внутри указанного интервала достаточно равномерное.

Влияние остановок троллейбусов и маршрутных такси не удалось выявить, по нашему мнению, ввиду равномерного распределения таких остановочных пунктов по районам города.

Таким образом, в Екатеринбурге эффект капитализации услуг общественного транспорта в стоимость жилого имущества выявлен в достаточной степени.

Данные результаты позволяют предположить, что инвестиции в сферу общественного транспорта могут дополнительно привлечь в городской бюджет значительные суммы налогов, обусловленные повышением налогооблагаемой

базы по налогу на имущество физических лиц. Также данные показатели могут являться базисными для сравнения уровня влияния инфраструктуры общественного транспорта на схожие объекты недвижимости в различных районах города, имеющие разный уровень транспортной доступности для более эффективного планирования новых транспортных путей.

Более низкий показатель для конкретных групп объектов недвижимости в сравнении со средним уровнем будет свидетельствовать о неэффективной работе инфраструктуры общественного транспорта, тогда как превышение такого показателя над выведенным средним уровнем будет сигнализировать о необходимости улучшения транспортной сети в данном районе.

Применение данного показателя перспективно как в целях фискального планирования эффектов от расходов бюджета на развитие общественного транспорта, так и в целях мониторинга эффективности функционирования действующей транспортной сети города Екатеринбурга.

6. Заключение

Полученные эмпирические доказательства влияния инфраструктуры общественного транспорта на стоимость объектов жилой недвижимости демонстрирует наиболее весомый вклад в цену объекта недвижимости близость к станции метрополитена в Екатеринбурге. Трамвайная инфраструктура показала несколько меньший результат влияния на общую стоимость объекта, но в целом является сопоставимой с влиянием метрополитена.

Также подтверждена гипотеза о разной чувствительности объектов жилой недвижимости на близость остановок общественного транспорта. Более новые дома имеют более низкую

чувствительность к близости остановки общественного транспорта, чем старые.

Таким образом, подтверждается предположение о зависимости стоимости жилья от близости к остановкам метрополитена и трамвая на территории города Екатеринбурга, что повторяет взаимозависимость, обнаруженную и в других городах различных стран.

Выявленные взаимозависимости позволяют отнести тенденции Екатеринбурга к трендам других европейских городов и позволяют применять полученные данные к прогнозированию прироста налогооблагаемой базы по налогу на имущество при строительстве новых транспортных линий.

Список использованных источников

1. *Alonso W.* Location and land use: Toward a general theory of land rent. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1964. 204 p.
2. *Deweese D. N.* The effects of a subway on residential property values in Toronto // *Journal of Urban Economics*. 1976. Vol. 3, Issue 4. Pp. 357–369. DOI: 10.1016/0094–1190 (76) 90035-8.
3. *Bajic V.* The effects of a subway line on housing prices in metropolitan Toronto // *Urban Studies*. 1983. Vol. 20, Issue 2. Pp. 147–158. DOI: 10.1080/00420988320080291.
4. *Lerman S., Damm D., Lam-Lerner E., Young J.* The Effects of the Washington Metro on Urban Property Values. Final report. No. UMTA-MA-11-0004-79-1. Cambridge, MA: MIT Press 1978.
5. *Nelson A., McClesky S.* Improving the effects of elevated transit stations on neighborhoods // *Transportation Research Record*. 1990. Vol. 1266. Pp. 173–180 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/trr/1990/1266/1266–017.pdf>.
6. *Nelson A.* Effects of elevated heavy-rail transit stations on house prices with respect to neighborhood income // *Transportation Research Record*. 1992. Vol. 1359. Pp. 127–132 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/trr/1992/1359/1359–016.pdf>.
7. *Landis J., Subhrajit G., William H., Ming Z.* Rail transit investments, real estate values, and land use change: A comparative analysis of five California rail transit systems // UCTC Working Paper. No. 285. Berkeley: University of California Transportation Center, 1995 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/235358756_Rail_Transit_Investments_Real_Estate_Values_and_Land_Use_Change_a_comparative_analysis_of_five_California_rail_transit_systems.
8. *Gatzlaff D., Smith M.* The impact of the Miami Metrorail on the value of residences near station locations // *Land Economics*. 1993. Vol. 69, Issue 1. Pp. 54–66. DOI: 10.2307/3146278.
9. *Duncan M.* The Impact of Transit-Oriented Development on Housing Prices in San Diego, CA // *Urban Studies*. 2011. Vol. 48, Issue 1. Pp. 101–127. DOI: 10.1177/0042098009359958.
10. *Duncan M.* The Synergistic Influence of Light Rail Stations and Zoning on Home Prices // *Environment and Planning A: Economy and Space*. 2011. Vol. 43, Issue 9. Pp. 2142–2152. DOI: 10.1068/a43406.
11. *Gallo M.* The Impact of Urban Transit Systems on Property Values: A Model and Some Evidences from the City of Naples // *Journal of Advanced Transportation*. 2018. Vol. 2018. Article ID1767149. 22 p. DOI: 10.1155/2018/1767149.
12. *Torzewski M.* Public transport accessibility and the prices of nearby properties: the case of the first metro line in Warsaw // *European Journal of Transport and Infrastructure Research*. 2020. Vol. 20, No. 2. Pp. 41–59. DOI: 10.18757/ejtir.2020.20.2.3979.
13. *Potoglou D., Maoh H., Wang Y., Orford S.* The impact of public transport infrastructure on residential land value: Using spatial analysis to uncover policy relevant processes // *The Practice of Spatial Analysis. Essays in Memory of Professor Pavlos Kanaroglou*. Springer International Publishing AG, 2019. Pp. 275–293. DOI: 10.1007/978-3-319-89806-3_13.

14. *Efthymiou D., Antoniou C.* How do Transport Infrastructure and Policies Affect House Prices and Rents? Evidence from Athens // *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2013. Vol. 52. Pp. 1–22. DOI: 10.1016/j.tra.2013.04.002.
15. *Hess D. B., Almeida T. M.* Impact of Proximity to Light Rail Rapid Transit on Station-area Property Values in Buffalo, New York // *Urban Studies*. 2007. Vol. 44, Issue 5–6. Pp. 1041–1068. DOI: 10.1080/00420980701256005.
16. *Sun W., Zheng S., Wang R.* The capitalization of subway access in home value: A repeat-rentals model with supply constraints in Beijing // *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2015. Vol. 80. Pp. 104–115. DOI: 10.1016/j.tra.2015.07.015.
17. *Knaap G. J., Ding C., Hopkins L. D.* Do plans matter? The effects of light rail plans on land values in station areas // *Journal of Planning Education and Research*. 2001. Vol. 21, Issue 1. Pp. 32–39. DOI: 10.1177/0739456X0102100103.
18. *Hess D. B., Almeida T. M.* Impact of proximity to light rail rapid transit on station-area property values in Buffalo, New York // *Urban Studies*. 2007. Vol. 44, Issue 5–6. Pp. 1041–1068. DOI: 10.1080/00420980701256005.
19. *Malpezzi S.* Hedonic pricing models: a selective and applied review // *Housing Economics and Public Policy*. Edited by T. O'Sullivan, K. Gibb. Oxford: Blackwell Science, 2008. Pp. 67–89. DOI: 10.1002/9780470690680.ch5.
20. *Freeman A. M.* Hedonic prices, property values and measuring environmental benefits: A survey of the issues // *Scandinavian Journal of Economics*. 1979. Vol. 81. Pp. 154–171. DOI: 10.1007/978-1-349-05090-1_2.
21. *Ridker R. G., Henning J. A.* The determinants of residential property values with special reference to air pollution // *The Review of Economics and Statistics*. 1967. Vol. 49, Issue 2. Pp. 246–257. DOI: 10.2307/1928231.
22. *Chin T. L., Chau K. W.* A critical review of literature on the hedonic price model // *International Journal for Housing and Its Applications*. 2003. Vol. 27, Issue 2. Pp. 145–165 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/255726402_A_Critical_Review_of_Literature_on_the_Hedonic_Price_Model.
23. *Follain J. R., Jimenez E.* Estimating the demand for housing characteristics // *Regional Science and Urban Economics*. 1985. Vol. 15, Issue 1. Pp. 77–107. DOI: 10.1016/0166-0462(85)90033-X.
24. *Orford S.* Valuing location in an urban housing market // *The Proceedings of the 3rd International Conference on GeoComputation*. United Kingdom: University of Bristol, 1988. Pp. 56–58.
25. *Dubin R. A., Sung C. H.* Specification of hedonic regressions: Non-nested tests on measures of neighbourhood quality // *Journal of Urban Economics*. 1990. Vol. 27, Issue 1. Pp. 97–110. DOI: 10.1016/0094-1190(90)90027-K.
26. *Adair A. S., Greal S., Smyth A., Cooper J., Ryley T.* House prices and accessibility: The testing of relationships within the Belfast urban area // *Housing Studies*. 2000. Vol. 15, No. 5. Pp. 699–716. DOI: 10.1080/02673030050134565.
27. *So H. M., Tse R. Y. C., Ganesan S.* Estimating the influence of transport on house prices: Evidence from Hong Kong // *Journal of Property Valuation & Investment*. 1996. Vol. 15, No. 1. Pp. 40–47. DOI: 10.1108/14635789710163793.
28. *Edmonds R.* A theoretical basis for hedonic regression: A research primer // *AREUEA Journal*. 1984. Vol. 12, No. 1. Pp. 72–85. DOI: 10.1111/1540-6229.00311.
29. *Cassel E., Mendelsohn R.* The choice of functional forms for hedonic price equations: Comment // *Journal of Urban Economics*. 1985. Vol. 18, No. 2. Pp. 135–142. DOI: 10.1016/0094-1190(85)90012-9.
30. *Benson E. D., Hansen J. L., Schwartz A. L., Smersh G. T.* Pricing residential amenities: The value of a view // *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 1998. Vol. 16, No. 1. Pp. 55–73. DOI: 10.1023/A:1007785315925.

31. *Brown G. M., Pollakowski H. O.* Economics valuation of shoreline // *The Review of Economics and Statistics*. 1977. Vol. 59, No. 3. Pp. 272–278. DOI: 10.2307/1925045.

32. *Kohlhase J. E.* The impact of toxic waste sites on housing values // *Journal of Urban Economics*. 1991. Vol. 30, Issue 1. Pp. 1–26. DOI: 10.1016/0094–1190 (91) 90042-6.

33. *Garrod G., Willis K.* Valuing the goods characteristics – an application of the hedonic price method to environmental attributes // *Journal of Environmental Management*. 1992. Vol. 34, No. 1. Pp. 59–76. DOI: 10.1016/S0301–4797 (05) 80110-0.

34. *Clauret T. M., Neill H. R.* Year-round school schedules and residential property values // *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 2000. Vol. 20, No. 3. Pp. 311–322. DOI: 10.1023/A:1007841326833.

35. *Thaler D.* A note on the value of crime control: Evidence from the property market // *Journal of Urban Economics*. 1978. Vol. 5, Issue 1. Pp. 137–145. DOI: 10.1016/0094–1190 (78) 90042-6.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Леонтьев Евгений Владимирович

Аспирант кафедры финансового и налогового менеджмента Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19); ORCID 0000-0002-7531-8078; e-mail: Pasparto@yandex.ru.

Майбуров Игорь Анатольевич

Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой финансового и налогового менеджмента Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19); ORCID 0000-0001-8791-665X; e-mail: mayburov.home@gmail.com.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят доцента Юлию Леонтьеву за ценные замечания и рекомендации при подготовке данной статьи.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ


Леонтьев Е. В., Майбуров И. А. Оценка влияния доступности общественного транспорта на стоимость городской жилой недвижимости // *Journal of Applied Economic Research*. 2021. Т. 20, № 1. С. 62–83. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.003.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

Дата поступления 3 ноября 2020 г.; дата поступления после рецензирования 20 января 2021 г.; дата принятия к печати 11 февраля 2021 г.

Assessment of the Impact of Public Transport Accessibility on the Value of Urban Residential Real Estate

E. V. Leontev  , I. A. Mayburov 

Ural Federal University
named after the First President of Russia B. N. Yeltsin,
Ekaterinburg, Russia
 Pasparto@yandex.ru

Abstract. Currently, analysis of the impact of public transport on real estate and its value is widely demanded in the world. The analysis is used to plan investments in public transport and the efficiency of public transport networks. In Russia, such studies have been carried out mainly in the framework of the evaluation of specific properties, which does not make it possible to macroanalyze the urban public transport environment and compare them with each other. The aim of the work is to study the influence of the proximity of public transport infrastructure on the cost of urban residential real estate, to determine the average value of such an impact for Yekaterinburg. In this study, we intend to confirm the hypothesis about different influence of the proximity of a public transport stop on the cost of housing, taking into account the different set of attributes that characterize it. The calculations were carried out using the analysis of the supply of the real estate market, carried out with the method of multiple regression, simultaneously with the geo-positioning of real estate units on the map to calculate the distance of each object to the nearest public transport stop of a certain type. Based on the results of the calculations, a global tendency towards a higher cost of the properties that are close to tram stops or metro stations in Yekaterinburg is confirmed, and the share of the value of a property generated by the proximity of a public transport stop was calculated. The authors confirmed the hypothesis about varying sensitivity of residential real estate to the proximity of public transport stops. Newer homes have lower sensitivity to proximity to public transport stops than older ones. The obtained empirical evidence of the influence of public transport infrastructure on the value of residential real estate demonstrates the most significant contribution to the value of a real estate object, the proximity to the metro station in Yekaterinburg (3.0–12.0%). The tram infrastructure showed a slightly lower impact on the total cost of the facility (3.2–8.8%). The revealed interdependencies make it possible to apply the obtained data to forecasting the growth of the taxable base for property tax during the construction of new transport lines.

Key words: public transport; hedonistic model; real estate value; subway; tram; multiple regression.

JEL R42, R31

References

1. Alonso, W. (1964). *Location and land use: Toward a general theory of land rent*. Cambridge, MA, Harvard University Press, 204 p.
2. Dewees, D.N. (1976). The effects of a subway on residential property values in Toronto. *Journal of Urban Economics*, Vol. 3, Issue 4, 357–369. DOI: 10.1016/0094–1190 (76) 90035-8.
3. Bajic, V. (1983). The effects of a subway line on housing prices in metropolitan Toronto. *Urban Studies*, Vol. 20, Issue 2, 147–158. DOI: 10.1080/00420988320080291.
4. Lerman, S., Damm, D., Lam-Lerner, E., Young, J. (1978). *The Effects of the Washington Metro on Urban Property Values*. Final report. No. UMTA-MA-11-0004-79-1. Cambridge, MA, MIT Press.

5. Nelson, A., McClesky, S. (1990). Improving the effects of elevated transit stations on neighborhoods. *Transportation Research Record*, Vol. 1266, 173–180. Available at: <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/trr/1990/1266/1266-017.pdf>.
6. Nelson, A. (1992). Effects of elevated heavy-rail transit stations on house prices with respect to neighborhood income. *Transportation Research Record*, Vol. 1359, 127–132. Available at: <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/trr/1992/1359/1359-016.pdf>.
7. Landis, J., Subhrajit, G., William, H., Ming, Z. (1995). Rail transit investments, real estate values, and land use change: A comparative analysis of five California rail transit systems. *UCTC Working Paper*. No. 285. Berkeley, University of California Transportation Center. Available at: https://www.researchgate.net/publication/235358756_Rail_Transit_Investments_Real_Estate_Values_and_Land_Use_Change_a_comparative_analysis_of_five_California_rail_transit_systems.
8. Gatzlaff, D., Smith, M. (1993). The impact of the Miami Metrorail on the value of residences near station locations. *Land Economics*, Vol. 69, Issue 1, 54–66. DOI: 10.2307/3146278.
9. Duncan, M. (2011). The Impact of Transit-Oriented Development on Housing Prices in San Diego, CA. *Urban Studies*, Vol. 48, Issue 1, 101–127. DOI: 10.1177/0042098009359958.
10. Duncan, M. (2011). The Synergistic Influence of Light Rail Stations and Zoning on Home Prices. *Environment and Planning A: Economy and Space*, Vol. 43, Issue 9, 2142–2152. DOI: 10.1068/a43406.
11. Gallo, M. (2018). The Impact of Urban Transit Systems on Property Values: A Model and Some Evidences from the City of Naples. *Journal of Advanced Transportation*, Vol. 2018, Article ID1767149, 22 p. DOI: 10.1155/2018/1767149.
12. Torzewski, M. (2020). Public transport accessibility and the prices of nearby properties: the case of the first metro line in Warsaw. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, Vol. 20, No. 2, 41–59. DOI: 10.18757/ejtir.2020.20.2.3979.
13. Potoglou, D., Maoh, H., Wang, Y., Orford, S. (2019). The impact of public transport infrastructure on residential land value: Using spatial analysis to uncover policy relevant processes. *The Practice of Spatial Analysis. Essays in Memory of Professor Pavlos Kanaroglou*. Springer International Publishing AG, 275–293. DOI: 10.1007/978-3-319-89806-3_13.
14. Efthymiou, D., Antoniou, C. (2013). How do Transport Infrastructure and Policies Affect House Prices and Rents? Evidence from Athens. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 52, 1–22. DOI: 10.1016/j.tra.2013.04.002.
15. Hess, D. B., Almeida, T. M. (2007). Impact of Proximity to Light Rail Rapid Transit on Station-area Property Values in Buffalo, New York. *Urban Studies*, Vol. 44, Issue 5–6, 1041–1068. DOI: 10.1080/00420980701256005.
16. Sun, W., Zheng, S., Wang, R. (2015). The capitalization of subway access in home value: A repeat-rentals model with supply constraints in Beijing. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 80, 104–115. DOI: 10.1016/j.tra.2015.07.015.
17. Knaap, G. J., Ding, C., Hopkins, L. D. (2001). Do plans matter? The effects of light rail plans on land values in station areas. *Journal of Planning Education and Research*, Vol. 21, Issue 1, 32–39. DOI: 10.1177/0739456X0102100103.
18. Hess, D. B., Almeida, T. M. (2007). Impact of proximity to light rail rapid transit on station-area property values in Buffalo, New York. *Urban Studies*, Vol. 44, Issue 5–6, 1041–1068. DOI: 10.1080/00420980701256005.
19. Malpezzi, S. (2008). Hedonic pricing models: a selective and applied review. *Housing Economics and Public Policy*. Edited by T. O'Sullivan, K. Gibb. Oxford, Blackwell Science, 67–89. DOI: 10.1002/9780470690680.ch5.
20. Freeman, A. M. (1979). Hedonic prices, property values and measuring environmental benefits: A survey of the issues. *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 81, 154–171. DOI: 10.1007/978-1-349-05090-1_2.

21. Ridker, R. G., Henning, J. A. (1967). The determinants of residential property values with special reference to air pollution. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 49, Issue 2, 246–257. DOI: 10.2307/1928231.
22. Chin, T. L., Chau, K. W. (2003). A critical review of literature on the hedonic price model. *International Journal for Housing and Its Applications*, Vol. 27, Issue 2, 145–165. Available at: https://www.researchgate.net/publication/255726402_A_Critical_Review_of_Literature_on_the_Hedonic_Price_Model.
23. Follain, J. R., Jimenez, E. (1985). Estimating the demand for housing characteristics. *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 15, Issue 1, 77–107. DOI: 10.1016/0166-0462(85)90033-X.
24. Orford, S. (1988). Valuing location in an urban housing market. *The Proceedings of the 3rd International Conference on GeoComputation*. United Kingdom, University of Bristol, 56–58.
25. Dubin, R. A., Sung, C. H. (1990). Specification of hedonic regressions: Non-nested tests on measures of neighbourhood quality. *Journal of Urban Economics*, Vol. 27, Issue 1, 97–110. DOI: 10.1016/0094-1190(90)90027-K.
26. Adair, A. S., Greal, S., Smyth, A., Cooper, J., Ryley, T. (2000). House prices and accessibility: The testing of relationships within the Belfast urban area. *Housing Studies*, Vol. 15, No. 5, 699–716. DOI: 10.1080/02673030050134565.
27. So, H. M., Tse, R. Y. C., Ganesan, S. (1996). Estimating the influence of transport on house prices: Evidence from Hong Kong. *Journal of Property Valuation & Investment*, Vol. 15, No. 1, 40–47. DOI: 10.1108/14635789710163793.
28. Edmonds, R. (1984). A theoretical basis for hedonic regression: A research primer. *AREUEA Journal*, Vol. 12, No. 1, 72–85. DOI: 10.1111/1540-6229.00311.
29. Cassel, E., Mendelsohn, R. (1985). The choice of functional forms for hedonic price equations: Comment. *Journal of Urban Economics*, Vol. 18, No. 2, 135–142. DOI: 10.1016/0094-1190(85)90012-9.
30. Benson, E. D., Hansen, J. L., Schwartz, A. L., Smersh, G. T. (1998). Pricing residential amenities: The value of a view. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 16, No. 1, 55–73. DOI: 10.1023/A:1007785315925.
31. Brown, G. M., Pollakowski, H. O. (1977). Economics valuation of shoreline. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 59, No. 3, 272–278. DOI: 10.2307/1925045.
32. Kohlhase, J. E. (1991). The impact of toxic waste sites on housing values. *Journal of Urban Economics*, Vol. 30, Issue 1, 1–26. DOI: 10.1016/0094-1190(91)90042-6.
33. Garrod, G., Willis, K. (1992). Valuing the goods characteristics – an application of the hedonic price method to environmental attributes. *Journal of Environmental Management*, Vol. 34, No. 1, 59–76. DOI: 10.1016/S0301-4797(05)80110-0.
34. Clauretje, T. M., Neill, H. R. (2000). Year-round school schedules and residential property values. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 20, No. 3, 311–322. DOI: 10.1023/A:1007841326833.
35. Thaler, D. (1978). A note on the value of crime control: Evidence from the property market. *Journal of Urban Economics*, Vol. 5, Issue 1, 137–145. DOI: 10.1016/0094-1190(78)90042-6.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Leontev Evgenii Vladimirovich

Post-graduate Student, Department of Financial and Tax Management, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia (620002, Ekaterinburg, Mira street, 19); ORCID 0000-0002-7531-8078; e-mail: Pasparto@yandex.ru.

Mayburov Igor Anatolievich

Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Financial and Tax Management, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia (620002, Ekaterinburg, Mira street, 19); ORCID 0000-0001-8791-665X; e-mail: mayburov.home@gmail.com.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful to Associate Professor Julia Leontyeva for valuable comments and recommendations in the preparation of this article.

FOR CITATION

Leontev E. V., Mayburov I. A. Assessment of the Impact of Public Transport Accessibility on the Value of Urban Residential Real Estate. *Journal of Applied Economic Research*, 2021, Vol. 20, No. 1, 62–83. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.003.


ARTICLE INFO

Received November 3, 2020; Revised January 20, 2021; Accepted February 11, 2021.



Оценка сбалансированности функционирования иерархических социально-экономических систем

Р. А. Жуков  

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации
(Тульский филиал), г. Тула, Россия
 pluszh@mail.ru

Аннотация. Сбалансированность является одним из свойств системы, а проблемы, связанные с оценкой сбалансированности, выбором индикаторов, методов и средств, позволяющих в дальнейшем принимать обоснованные управленческие решения в этой сфере, до сих пор остаются открытыми. Целью исследования является разработка и апробация методики оценки сбалансированности функционирования иерархических социально-экономических систем на примере регионов Центрального федерального округа. Гипотеза состоит в предположении о возможности эффективного применения предлагаемой методики для изучения сбалансированности сложных систем наряду с существующими методиками в рамках новой теории экономических систем. Методика заключается в формировании специальных индикаторов – коэффициента гармоничности и скорректированного индекса системной сбалансированности, которые позволяют оценить степень сбалансированности подсистем в рамках принятой пространственно-временной классификации. Первый из них учитывает разброс обобщенных (интегральных) показателей результативности, характеризующих объектную, средовую, процессную и проектную подсистемы. Второй – интенсивность взаимосвязей между ними. Интегральный показатель вычисляется посредством специальной процедуры свертки частных результатов (фактических и нормативных). Норматив определяется по модели связи между результативными и значимыми факторными признаками. Особенность предлагаемой методики заключается в возможности ее использования на различных уровнях управления. Также обеспечивается обоснованное сравнение результатов функционирования различных подсистем и элементов за счет устранения влияния единиц измерения и эффекта масштаба; учитывается взаимное влияние рассматриваемых элементов и подсистем; учитываются конкретные условия их функционирования. На примере регионов Центрального федерального округа по данным за 2007–2018 гг. проведен сравнительный анализ результатов оценки сбалансированности подсистем с использованием объема валового регионального продукта по видам экономической деятельности. Сделан вывод о возможности использования наряду с индексом системной сбалансированности коэффициента гармоничности. Практические результаты исследования могут быть использованы органами управления для принятия решений и разработки мер, направленных на обеспечение устойчивого развития регионов Центрального федерального округа.

Ключевые слова: социально-экономическая система; иерархия; классификация; интегральный индикатор; анализ; оценка; коэффициент гармоничности; индекс системной сбалансированности.

1. Введение

Обеспечение долгосрочного устойчивого развития экономики является одним из приоритетов государственной

политики России. Одним из ключевых факторов, влияющих на долгосрочное устойчивое развитие российской экономики, является сбалансированность

функционирования ее подсистем и элементов, различных отраслей и секторов народного хозяйства, в том числе и на региональном мезоэкономическом уровне. Наличие диспропорций между уровнями развития сельского хозяйства, добывающей и обрабатывающей промышленности, других видов экономической деятельности не позволяют в полной мере использовать социально-экономический и природно-ресурсный потенциал субъектов РФ.

Именно несбалансированность является одной из причин «нехватки» основных факторов производства в ряде отраслей народного хозяйства, что требует от органов управления прибегать к использованию дорогостоящих «импортных» ресурсов, тем самым усугублять и так непростую сложившуюся экономическую ситуацию в большинстве сфер хозяйственной деятельности. Чтобы обеспечить «сбалансированность», нужно понимать, что именно нужно «сбалансировать», какова структура объекта исследования, каковы меры – средства измерения – необходимы, какие методики оценки будут адекватны для изучения степени и характера такой сбалансированности. Ответы на эти вопросы представляются весьма актуальными и лежат в основе представляемого исследования.

Целью исследования является разработка и апробация методики оценки сбалансированности функционирования иерархических социально-экономических систем на примере регионов Центрального федерального округа.

Гипотеза, лежащая в основе исследования, состоит в предположении о возможности эффективного применения предлагаемой методики для изучения сбалансированности как фактора устойчивости сложных систем наряду с существующими методиками в рамках новой теории экономических систем.

Структура исследования включает следующие разделы: введение, степень проработанности проблемы, методология оценки, результаты исследования, заключение.

2. Степень проработанности проблемы

В большинстве научных публикаций сбалансированность рассматривается как составляющая устойчивости. Термин устойчивость понимается как способность системы сохранять или возвращаться в свое первоначальное состояние или заданный режим функционирования (заданный набором некоторых характеристик – свойств системы и ожидаемых результатов) при устранении воздействия возмущающих факторов.

Под сбалансированностью экономики в классическом варианте понимают состояние экономической системы, а в более широком смысле социально-экономической системы, характеризующееся уравниванием двух или большего числа разнонаправленных факторов. Однако такое понимание сбалансированности ближе к понятию «равновесие», являющемуся характеристикой состояния, когда как сбалансированность есть свойство структуры самой системы.

Социально-экономическая система представляет собой систему с множеством внутриуровневых и межуровневых связей и имеет иерархическую структуру, что предопределяет необходимость использования системного подхода к ее изучению, базирующемуся на системной парадигме J. Kornai [1] и теории систем L. Bertalanffy [2]. С этих позиций сбалансированность – соотношение взаимосвязанных частей, элементов, процессов – определяет нормальное (относительно устойчивое в смысле динамической устойчивости)

существование сложной системы – иерархической социально-экономической системы (ИСЭС).

В работе группы ученых Уральского отделения РАН [3] рассмотрены диспропорции пространственного развития Южного Урала, причиной которых стали инерционное развитие, замещение собственного производства импортом, а также перераспределение мобильных факторов производства в пользу крупнейших городских центров. Представлены модели оценки уровня сбалансированности хозяйственной деятельности региона [3].

В статье А. А. Башировой продемонстрирован целевой подход к обеспечению сбалансированности региональной системы [4]. В работе С. В. Белоусовой в рамках триадного подхода предложено рассматривать сбалансированность как соответствие результатов функционирования макро-, мезо- и микроуровней, представленных морфологической (пространственное строение), организационной (формы взаимодействия организованных элементов) и психологической (формы взаимодействия субъектов) составляющими [5].

В статье Е. А. Куклиной и О. В. Стариковой приведен анализ видов устойчивости и критериев их оценки [6]. Для оценки устойчивости в работе Е. И. Куценко [7] использован критериальный подход, аналогичный [6].

В работе Т. А. Третьяковой и М. Ю. Осиповой использован статический и динамический подходов к изучению устойчивости региональных систем на базе частных и интегральных показателей оценки [8].

В статье Е. С. Черновой предложено использовать математические модели с управляющими параметрами для описания сбалансированного развития региональных подсистем [9].

В работе М. Kozena et al. сформирована динамическая стратегическая модель, позволяющая на основании системы показателей управлять сбалансированным развитием региона [10]. В статье В. Corona et al. приведен обзор подходов к изучению циркулярной экономики, способной обеспечить баланс между циркулирующими товарами и услугами с использованием выбранной системы индикаторов [11].

Оценка сбалансированности осуществляется посредством набора показателей (признаковых описаний объекта исследования), которые часто называют системой сбалансированных показателей. Их выбор зачастую определяется автором на основании общепризнанных и используемых в отечественной и мировой практике индикаторов, в том числе в рамках концепции устойчивого развития¹. Однако показано, что в рейтинге стран, вычисленном по индикаторам, характеризующим цели устойчивого развития, относительное положение страны почти полностью зависит от выбранного метода и набора показателей [12]. Например, в статье Р. Raskin et al. в рамках такой концепции проведена сценарная оценка сбалансированного (в смысле устойчивого) развития цивилизации с использованием 47 показателей, объединенных в 11 групп [13]. В работе китайских исследователей использованы 22 индикатора, объединенных в экономическую, социальную и экологическую группы [14]. Набор из 24 базовых и вспомогательных показателей, включенных в систему процедур оценки макроэкономического дисбаланса по данным 17 стран Центральной и Восточной Европы, приведен в [15].

¹Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года от 25 сентября 2015 года [Электронный ресурс]. URL: http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ares70d1_ru.pdf (дата обращения: 20.06.2020).

Системная сбалансированность рассмотрена с позиции ресурсоориентированного подхода на основании оценки доли влияния экстенсивных и интенсивных факторов [16]. При этом каждая подсистема охарактеризована только одним показателем, выраженным в абсолютном значении. Оценка устойчивости развития торговли на основе методологии циклической корректировки баланса товаров и услуг представлена в [17]. В совместной работе китайских и австралийских исследователей проведена оценка сбалансированности экономики Китая на основе анализа проводимой на протяжении 10 лет государственной политики сдерживания инвестиций с целью увеличения доли потребления ВВП [18]. Показано, что потребление очень чувствительно к изменению инвестиций и может вызвать дисбаланс в экономике.

Для оценки подсистем используют и интегральные показатели, а процедура их конструирования обычно сводится к свертке частных показателей, каждый из которых выступает в качестве индикатора результата функционирования одного из элементов системы. Используются различные преобразования, а наиболее часто встречающимся является расчет средних различных типов². Так, для оценки сбалансированности использованы групповые индексы, рассчитанные по стандартизованным признакам как их среднеарифметическое [19]. В качестве других процедур формирования интегральных оценок можно привести следующие: вычисление долей подсистем в общей системе [20], измерение взаимодействия через

индикатор координации взаимосвязей [21], формирование динамического норматива [22] и т. п. При использовании таких алгоритмов не учитываются конкретные условия функционирования объекта исследования и их влияние на результативные показатели оценки, что не позволяет обоснованно сравнивать сходные системы.

Решением проблемы оценки сбалансированности функционирования подсистем и элементов с учетом характерных для них условий может быть использование моделей при конструировании соответствующих индикаторов. Однако такие модели применяются не столько для оценки сбалансированности, сколько для разработки прогнозов или сценарных вариантов развития. При этом используют их различные функциональные формы в виде производственных функций, по которым вычисляют результаты функционирования подсистем, выступающих в качестве показателей оценки сбалансированности системы. В работе J. Dreyer и P. Schmid представлена линейная модель для оценки эффектов экономического роста стран, вступивших в Евросоюз [23].

Аналогичная модель использована в [24], где исследована возможность долгосрочной взаимосвязи между индексом экономической свободы, прямыми иностранными инвестициями и компонентами добавленной стоимости ВВП в тридцати странах Восточной, Центральной и Западной Европы. Индекс экономической свободы выступает в качестве косвенного показателя сбалансированности экономики. Также используют квадратичные модели [25]; логарифмические модели [26]; транслогарифмические модели, построенные на базе функции Кобба – Дугласа [27]; степенные мультипликативные модели, в том числе с учетом инновационной составляющей [28].

²Mishra S., Nathan H. S. K. Measuring Human Development Index: The old, the new and the elegant // Indira Gandhi Institute of Development Research. Mumbai, October, 2013 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.igidr.ac.in/pdf/publication/WP-2013-020.pdf>

Таким образом, особенности различных подходов к оценке сбалансированности функционирования сложных систем, отраженные в научной литературе, обусловлены следующими аспектами.

1. Цель, объект и предмет исследования. Их специфика предопределяет необходимость идентификации и формализованного описания элементов, подсистем и их взаимосвязей в структуре объекта исследования, классификации его элементов. При всем многообразии классификаций, по сути, такая процедура объединения элементов в классы дает возможность взглянуть на одну и ту же сложную систему (один и тот же процесс или явление) с той или иной точки зрения и воспринять совокупность элементов как некоторую подсистему, функционирующую, опять же с точки зрения исследователя, как единое целое. Иными словами, многообразие классификаций определяется целями и взглядами авторов, принимающих либо традиционную, либо собственную классификацию. При этом классификация должна быть понятна другим исследователям.

2. Многообразие классификаций и целей проводимых исследований порождают множество как частных, так и интегральных индикаторов оценки. На региональном уровне чаще всего оценивают валовой региональный продукт (ВРП), его составляющие или производные от него.

3. Термин сбалансированность может пониматься и как «равновесие», и как «свойство» структуры системы. Рассматриваются различные виды сбалансированности, например: товарно-денежная, межотраслевая, территориальная, системная. «Системная сбалансированность является более общей фундаментальной и объемной характеристикой, чем ее частные случаи» [29, с. 310].

В рамках настоящего исследования оценка сбалансированности функционирования иерархических социально-экономических систем осуществляется на базе активно развивающейся сейчас новой теории экономических систем. Сбалансированность рассматривается через призму взаимоувязанных подсистем четырех типов: объектной, средовой, процессной и проектной, а ее количественная оценка осуществляется посредством определения интенсивности связей между этими подсистемами, образующих тетраду – устойчивую структуру кольцевидной формы [30].

Интенсивности связей для экономической системы могут быть рассчитаны по результатам функционирования соответствующих подсистем тетрады [31]. Для оценки сбалансированности функционирования системы в рамках принятой теории используется индекс системной сбалансированности (далее индекс сбалансированности). В отличие от других индикаторов индекс сбалансированности учитывает не результаты функционирования подсистем в явном виде, а интенсивности их взаимодействия. Примером такой оценки на региональном уровне может служить расчет индексов сбалансированности с использованием объемов валового регионального продукта (ВРП) каждой подсистемы. Однако использование ВРП в абсолютном выражении не совсем корректно, поскольку, во-первых, не учитываются конкретные условия функционирования объекта исследования и, во-вторых, результаты могут измеряться в различных единицах измерения, что затрудняет сравнительный анализ рассматриваемых подсистем.

Другой пример. Если гипотетически рассматривать процессную подсистему – транспорт и связь (доставляет рабочих на добывающее предприятие) – и объектную подсистему (добывающее

предприятие), то стоимость перевозки пассажиров существенно меньше, чем стоимость продукта, полученного на предприятии. Однако при очевидном дисбалансе результатов система на данном участке тетрады будет сбалансирована, поскольку, в соответствии со свойством самоорганизации и стремлением к равновесию, объем перевозок через некоторое время составит ровно столько, сколько необходимо для доставки рабочих на предприятие.

Третьим примером, иллюстрирующим необходимость «отступления» от абсолютных характеристик, может служить оценка разделенной на тетрады региональной социально-экономической системы и использование таких результативных признаков, как уровень образования, ожидаемая продолжительность жизни, наличие дорог, объем ВРП и т. п.

В связи с этим в рамках исследования предложено для оценки сбалансированности функционирования иерархической социально-экономической системы использовать, наряду с соответствующим индексом сбалансированности, коэффициент гармоничности, который учитывает разброс обобщенных (интегральных) показателей результативности [32], характеризующих подсистемы четырех типов.

3. Методика оценки сбалансированности функционирования подсистем с использованием коэффициента гармоничности и индекса сбалансированности

Будем рассматривать элементы иерархической социально-экономической системы, совокупность которых, образующих множество $\langle H, R \rangle$ (иерархия), разделена на уровни (государство, округ, регион (субъект РФ), муниципальное образование, предприятие) L_p . Каждый элемент уровня подчинен элементу

более высокого уровня, причем несколько элементов одного уровня могут быть подчинены одному и тому же элементу более высокого уровня (например, совокупность регионов, которые входят в состав Центрального федерального округа (ЦФО)). На каждом уровне элементы можно сгруппировать по классам $s_q \in S$ (q – номер класса). Совокупность элементов, образующих множество одного класса, представляет собой подсистему определенного типа уровня L_p . В качестве примера можно привести подсистемы объектного, среднего, процессного и проектного типа для отдельно выделенного v_p -го региона ($v_p = 1, \dots, V_p$, V_p – число субъектов, входящих в состав округа).

Таким образом, каждый из элементов ИСЭС можно занумеровать с помощью четырех индексов и обозначить как $k_{p,(p-1),v_p,s_q} \in L_{p,(p-1),s_q}$. Здесь p – уровень ИСЭС; $(p-1)$ – составной индекс, идентифицирующий элемент более высокого уровня, которому подчинены все элементы подмножества $L_{p,(p-1)}$, характеризующего совокупность элементов, подчиненных одному и тому же элементу уровня $(p-1)$; $L_{p,(p-1),s_q}$ – множество элементов, принадлежащих одному классу.

Каждый из элементов уровня L_p будем характеризовать четырьмя признаками:

- 1) результативный признак $y_{p,(p-1),v_p,s_q}(t)$ – результат функционирования элемента в период времени t , $t = 1, \dots, T$, T – число периодов, его значения будем называть фактическими;
- 2) факторы состояния $x_{p,(p-1),v_p,s_q,j}(t)$ – условия функционирования элемента, $j = 1, \dots, J$; J – число факторов состояния;
- 3) факторы воздействия $z_{p,(p-1),v_p,s_q,u}(t)$ – признаки, характеризующие управляющие воздействия на элемент; $u = 1, \dots, U$; U – число факторов воздействия;

4) нормативный результивный признак $\widehat{y}_{p,(p-1),v_p,s_q}(t)$ нормативный (ожидаемый) результат функционирования элемента.

При этом существует неслучайная функция $f_{p,(p-1)}$, которая для каждого из элементов каждому значению $x_{p,(p-1),v_p,s_q,j}(t)$ и $z_{p,(p-1),v_p,s_q,m}(t)$ ставит в соответствие $\widehat{y}_{p,(p-1),v_p,s_q}(t)$.

$$\widehat{y}_{p,(p-1),v_p,s_q}(t) = f_{p,(p-1)}(x_{p,(p-1),v_p,s_q,j}(t), z_{p,(p-1),v_p,s_q,m}(t)). \quad (1)$$

Предположим, что признаковые описания элементов являются случайными величинами. Тогда связь между фактическим и нормативным результивными признаками можно представить как:

$$y_{p,(p-1),s_q} = \widehat{y}_{p,(p-1),s_q} + \varepsilon, \quad (2)$$

где ε – стохастическая случайная составляющая, которую в первом приближении будем считать нормальной случайной величиной.

Для оценки результатов функционирования элемента ИСЭС будем использовать частный показатель результивности $\xi_{p,(p-1),s_q}$, значения которого

для v_p -го элемента в период t определяются по формуле:

$$\xi_{p,(p-1),v_p,s_q}(t) = \frac{y_{p,(p-1),v_p,s_q}^0(t)}{\widehat{y}_{p,(p-1),v_p,s_q}^0(t)}, \quad (3)$$

где индекс «0» характеризует, что значения приведены к шкале от 0 до 1 после проведения процедуры стандартизации (случайная величина будет иметь нулевое математическое ожидание и единичную дисперсию, такие случайные величины будем обозначать индексом «*»). Эти процедуры позволяют устранить влияние масштаба и используемых единиц измерения.

Для оценки результата функционирования v_p -й подсистемы класса s_q ,

в состав которой входят I элементов $k_{p,i,v_p,s_q} \in L_{p,(p-1),s_q}$, $i = 1, \dots, I$, будем использовать обобщенный (интегральный) показатель результивности. Его значения можно определить по формуле:

$$\xi_{p,v_p,s_q}(t) = \frac{\sqrt{\sum_{i_1=1}^I \sum_{i_2=1}^I r_{p,i_1,i_2,s_q} \cdot y_{p,i_1,v_p,s_q}^0(t) \cdot y_{p,i_2,v_p,s_q}^0(t)}}{\sqrt{\sum_{i_1=1}^I \sum_{i_2=1}^I \widehat{r}_{p,i_1,i_2,s_q} \cdot \widehat{y}_{p,i_1,v_p,s_q}^0(t) \cdot \widehat{y}_{p,i_2,v_p,s_q}^0(t)}}. \quad (4)$$

где r_{p,i_1,i_2,s_q} , $\widehat{r}_{p,i_1,i_2,s_q}$ – соответствующие значения парного коэффициента корреляции Пирсона между i_1 -ми y_{p,i_1,s_q}^0 , $\widehat{y}_{p,i_1,s_q}^0$ и i_2 -ми y_{p,i_2,s_q}^0 , $\widehat{y}_{p,i_2,s_q}^0$ переменными – признаковыми описаниями ($i_1, i_2=1, \dots, I$).

Значение, стоящее в знаменателе выражения (3), есть приведенное к интервалу $[0;1]$ значение функции $\widehat{y}_{p,(p-1),s_q}^*$, записанной для стандартизованных переменных и преобразованной из $\widehat{y}_{p,(p-1),s_q}$ посредством процедуры стандартизации, которая является ни чем иным, как производственной функцией (ПФ). Тогда стоящее в знаменателе значение выражения (4) является значением, полученным из преобразованной комбинации ПФ, есть агрегированная ПФ. ПФ и агрегированная ПФ есть модели связи между результивными признаками и факторами состояния и воздействия (признаковыми описаниями элементов подсистемы рассматриваемого уровня иерархии), коэффициенты которой определяются с помощью факторного анализа зависимостей, что позволяет учесть конкретные условия функционирования объектов исследования. Эти модели описывают внутриуровневые связи иерархической социально-экономической системы.

Для оценки сбалансированности функционирования подсистем введем индикатор – коэффициент гармоничности, – который можно определить как:

$$H_{Ap} = 1 - \frac{\sigma(\xi_{p,i})}{M(\xi_{p,i})}, \quad (5)$$

где $M(\xi_{p,i})$ – математические ожидания, $\sigma(\xi_{p,i})$ – среднеквадратические отклонения, $i = 1, \dots, Q$, Q – число интегральных показателей результативности, соответствующих числу классов).

Чем ближе H_{Ap} к единице, тем более сбалансированно (гармонично) функционирование рассматриваемого объекта исследования (региона).

Замечание. Коэффициент гармоничности не показывает специализацию совокупности элементов (например, для отдельно выделенного региона рассматривается гармоничность подсистем объектного, средового, процессного и проектного типов), а характеризует степень соответствия всех индикаторов нормативным (ожидаемым) значениям при конкретных условиях функционирования объекта исследования, а также их соответствие друг другу. В этом заключается его преимущество перед другими подобными индикаторами, которые конструируются посредством проведения процедуры рейтингования и придания значений весовым коэффициентам для частных показателей на основе экспертных оценок, что увеличивает субъективность оценок и уменьшает их обоснованность.

Также для оценки системной сбалансированности можно использовать соответствующий индикатор – индекс системной сбалансированности [35]:

$$I = \frac{1}{\left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a} + \frac{a}{c} + \frac{c}{a} + \frac{a}{d} + \frac{d}{a} + \frac{b}{c} + \frac{c}{b} + \frac{d}{b} + \frac{b}{d} + \frac{c}{d} + \frac{d}{c} - 1\right)}, \quad (5)$$

где a, b, c, d – интенсивности взаимодействия пар подсистем соответственно: «объект – среда», «среда – процесс», «процесс – проект» и «проект – объект».

Эти интенсивности вычисляются геометрически на основании соотношений результатов функционирования подсистем четырех типов. В качестве примера таких результатов можно привести соответствующие объемы валового регионального продукта (ВРП) подсистем, элементами которых являются совокупности хозяйствующих субъектов, осуществляющих свою деятельность в соответствии с общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД), отнесенных в соответствии с пространственно-временной классификацией к одной из 4 типов подсистем. Если в качестве результатов функционирования выбрать соответствующие интегральные показатели результативности взамен ВРП, взятого в «чистом» виде, то можно получить индекс сбалансированности, который лишен влияния масштаба и единиц измерения, а также содержит в себе учет конкретных условий, обеспечивающих деятельность каждой из подсистем, а также учитывает взаимное влияние элементов, образующих эту подсистему.

Отличительными особенностями предложенной методики, составляющими научную новизну исследования, являются следующие аспекты.

1. Сконструированные индикаторы оценки обладают свойствами безразмерности, нормированности, что обеспечивает устранение влияния единиц измерения и эффекта масштаба, а также обеспечивает возможность обоснованного сравнения результатов функционирования элементов и подсистем, действующих в различных условиях. Удобство количественного выражения показателей (больше или меньше единицы) позволяет

быстро оценить удовлетворительность результатов функционирования объекта исследования.

2. Обобщенные индикаторы позволяют учесть взаимное влияние элементов, входящих в состав изучаемой подсистемы и системы в целом.

3. Введенный коэффициент гармоничности и скорректированный индекс сбалансированности обладают теми же свойствами, что и частные, и интегральные показатели, с отличием в изменении его значений, не превышающих единицы.

Для обоснования возможного использования коэффициента гармоничности наряду с индексом сбалансированности необходимо провести сравнительный анализ результатов оценки функционирования иерархических социально-экономических систем, например, на региональном уровне.

4. Результаты апробации методики

В качестве информационной базы исследования выступили статистические данные для регионов ЦФО (без учета г. Москвы) Федеральной службы государственной статистики РФ за 2007–2018 годы³.

Для формирования производственных функций были выбраны модели степенного мультипликативного вида, аналогичные функциональной форме модели Кобба – Дугласа:

$$\hat{y}_{i,s_q} = C_{i,0} \cdot \prod_{j=1}^J x_{i,s_q,j}^{C_{i,j}} \cdot \prod_{s=1}^S z_{i,s_q,s}^{D_{i,s}} \quad (6)$$

и их линеаризованные и стандартизованные представления, используемые при вычислении частных и интегральных показателей результативности представления:

³ Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 20.12.2019).

$$(\ln(\hat{y}_{i,s_q}))^* = C_{i,j}^* \cdot \sum_{j=1}^J (\ln(x_{i,s_q,j}))^* + D_{i,s}^* \cdot \sum_{s=1}^S (\ln(z_{i,s_q,s}))^* \quad (7)$$

Здесь i – номер результативного признака (в данном случае номер элемента верхнего уровня), характеризующего функционирование элементов.

Такой выбор был обусловлен тем, что использование таких моделей на мезоуровне, к которому относятся регионы, показало их хорошую применимость. Поскольку в рамках исследования рассматриваются только регионы ЦФО, то допустимо для удобства использовать двухиндексную для результативных признаков и трех индексную для факторных признаков нумерацию (номер элемента верхнего уровня – раздел ОКВЭД, класс (тип) подсистемы, номер фактора состояния или воздействия).

В качестве результатов функционирования были выбраны объемы ВРП по ОКВЭД, скорректированные на уровень инфляции и приведенные к уровню 2007 г. Вследствие отсутствия данных до 2009 г. для Раздела J. (Финансовая деятельность) при построении моделей использовался период 2009–2018 гг. «Раздел В. Рыболовство, рыбоводство» не был включен в анализ вследствие его малой доли (менее 0,1%) в структуре ВРП для регионов ЦФО.

Выбор факторов состояния и воздействия был осуществлен на базе ранее проведенных исследований для периодов 2007–2015 гг. [34], а классификация совокупности субъектов хозяйствования по ОКВЭД по типам систем осуществлена в соответствии с [29] и представлена в табл. 1.

Описание переменных и спецификации моделей отражены в *Приложении*.

Проведена оценка сбалансированности четырех типов подсистем

Таблица 1. Пространственно-временная классификация субъектов экономики

Table 1. Space-time classification of economic subjects

№ п/п	Классы	Разделы ОКВЭД
1	2	3
1	Объект	A(A), B(A), C(B), D(C), E(D, E)
2	Среда	H(I), K(L, M, N), L(O), N(Q), O(R, S)
3	Процесс	I(H, J), M(P)
4	Проект	F(F), G(G), J(K)

Примечание: Составлено по [31], в скобках указана классификация по ОКВЭД 2, номер характеризует индекс класса.

по формулам (4) и (5), где в качестве результативных признаков были выбраны вычисленные по формуле (4) интегральные показатели результативности, а также был вычислен индекс сбалансированности по объему ВРП, представленному в абсолютном выражении.

Визуализация результатов в 2012–2018 гг. проиллюстрирована на рис. 1.

На рисунке видно, что значения индекса сбалансированности (a) в большинстве своем «покрываются» значениями коэффициента гармоничности (b) и индекса сбалансированности (c), составляющие которых вычислены с использованием интегральных показателей результативности, за исключением Брянской (2012), Ивановской (2014–2017), Костромской (2012, 2013, 2015), Орловской (2012–2014) и Ярославской (2018). При этом форм линий (b) и (c) визуально сходна.

На рис. 2 представлена рейтинговая оценка регионов ЦФО по трем типам индикаторов.

На основании ранжирования областей по соответствующим значениям индикаторов (от большего к меньшему) и сопоставления мест, присвоенных областям по каждому из них, можно увидеть сильные различия между рейтингом по (a – c) и незначительные различия

между (b) и (c), за исключением некоторых областей и периодов (табл. 2).

Различия между вариантами оценок (a) и (b), (a) и (c) объясняются тем, что (a) вычисляется по абсолютным значениям ВРП, что не совсем корректно, и о чем упоминалось выше. К тому же такой индекс сбалансированности не учитывает конкретные условия функционирования рассматриваемых подсистем.

Различия в оценках при использовании коэффициента гармоничности и индекса сбалансированности, рассчитываемых с использованием интегральных показателей результативности, можно объяснить следующими причинами. Коэффициент гармоничности не учитывает взаимосвязи между подсистемами, которые можно оценить с помощью, например, коэффициентов корреляции (табл. 3).

Из данных табл. 3 видно, что имеется существенная статистическая связь между индикаторами оценки объектной и средовой, объектной и проектной, средовой и процессной подсистемами. Коэффициент гармоничности учитывает разброс между результатами функционирования подсистем относительно друг друга, тогда как индекс сбалансированности оценивает интенсивность

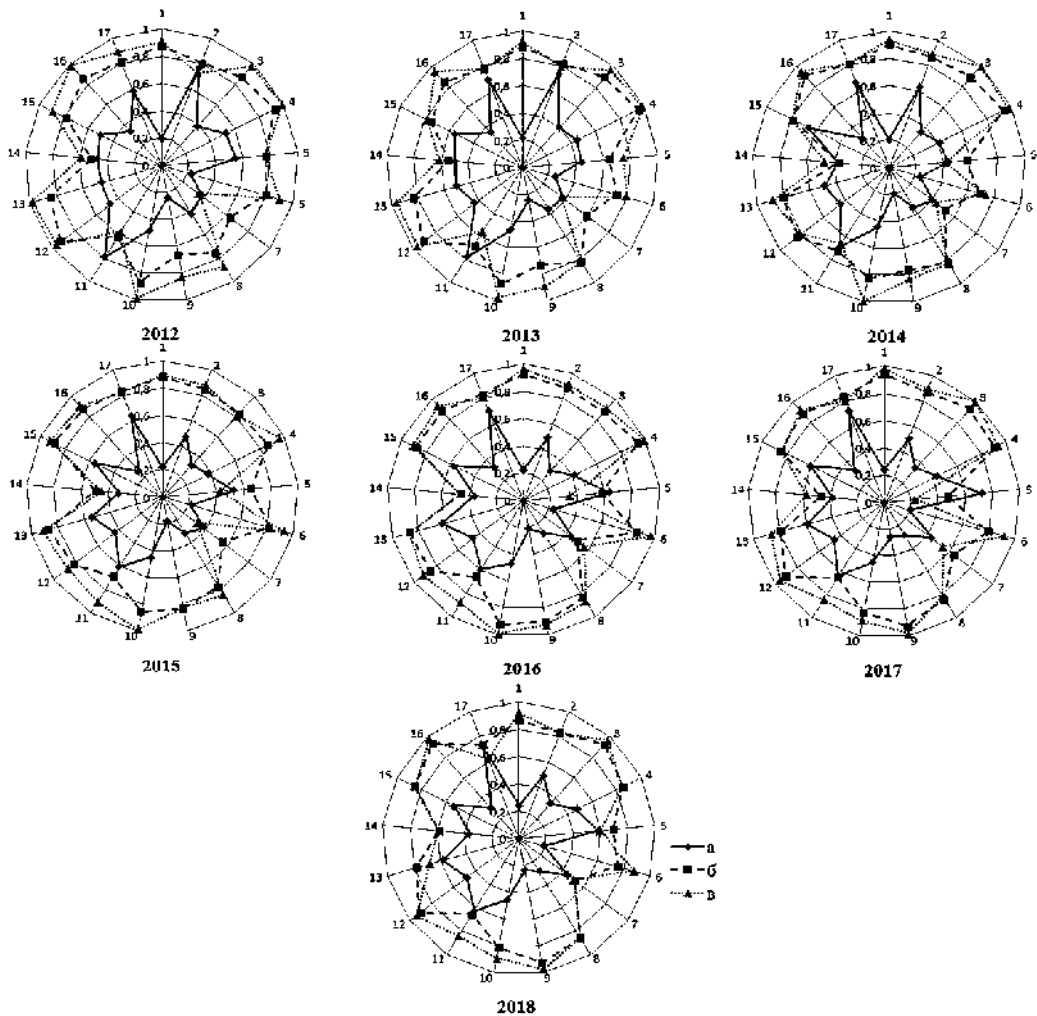


Рис. 1. Визуализация результата оценки системной сбалансированности с помощью коэффициента гармоничности и индекса сбалансированности в 2012–2018 гг. для регионов ЦФО; *a* – значение индекса сбалансированности при использовании абсолютных значений ВРП; *b* – значение коэффициента гармоничности; *c* – значение индекса сбалансированности, где в качестве результатов функционирования используются интегральные показатели; оси: 1 – Белгородская; 2 – Брянская; 3 – Владимирская; 4 – Воронежская; 5 – Ивановская; 6 – Калужская; 7 – Костромская; 8 – Курская; 9 – Липецкая, 10 – Московская; 11 – Орловская; 12 – Рязанская; 13 – Смоленская; 14 – Тамбовская; 15 – Тверская; 16 – Тульская; 17 – Ярославская области

Fig. 1. Visualization of the result of the system balance assessment using the coefficient of harmony and the balance index in 2012–2018 for the Central Federal district regions; *a* – the value of the balance index when using absolute values of GDP by region; *b* – the value of the harmony coefficient; *c* – the value of the balance index, where integral indicators are used as the results of functioning; axes: 1 – Belgorod; 2 – Bryansk; 3 – Vladimir; 4 – Voronezh; 5 – Ivanovo; 6 – Kaluga; 7 – Kostroma; 8 – Kursk; 9 – Lipetsk; 10 – Moscow; 11 – Oryol; 12 – Ryazan; 13 – Smolensk; 14 – Tambov; 15 – Tver; 16 – Tula; 17 – Yaroslavl regions

их взаимодействия, то есть несколько другую сторону функционирования подсистемы. В этом и заключаются

причины различий, в большинстве случаев незначительных, в значениях коэффициента гармоничности и индекса

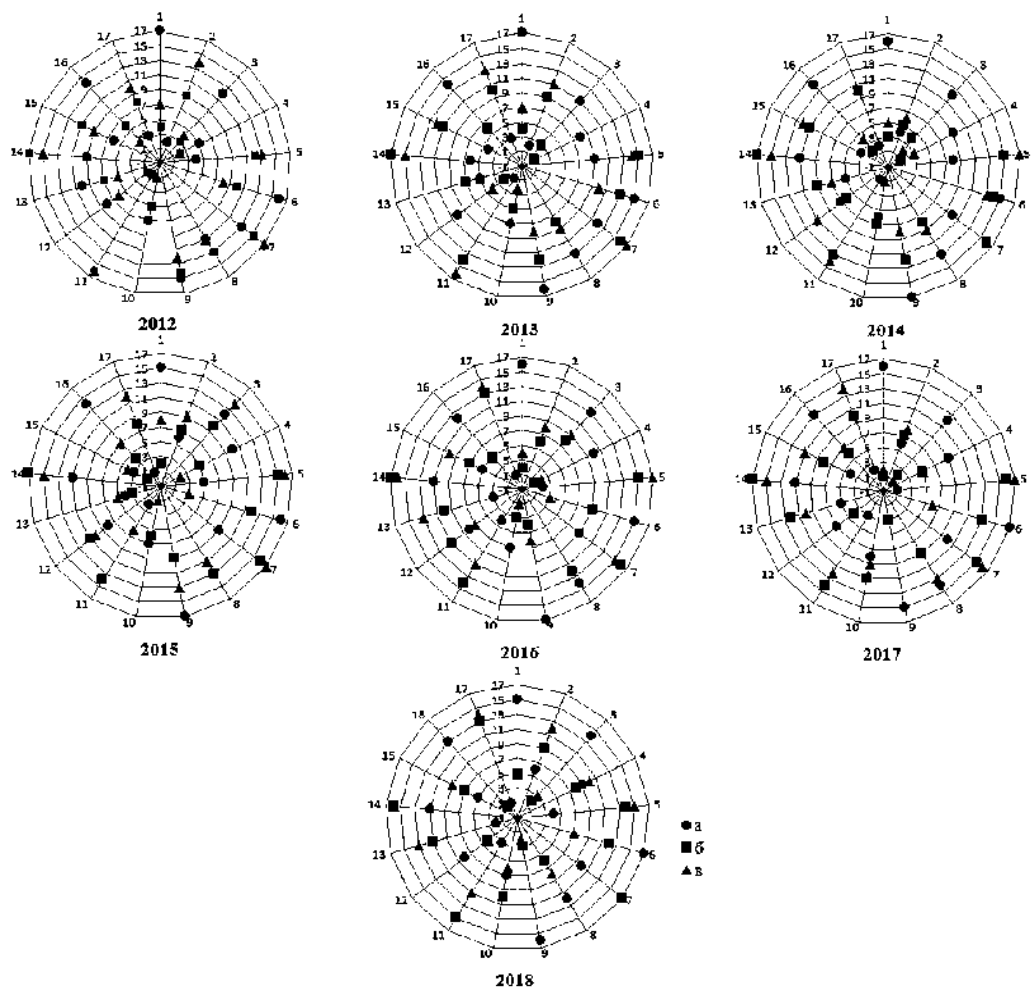


Рис. 2. Визуализация результата рейтинговой оценки системной сбалансированности с помощью коэффициента гармоничности и индекса сбалансированности в 2012–2018 гг. для регионов ЦФО: *a* – место в рейтинге по значению индекса сбалансированности при использовании абсолютных значений ВРП; *b* – место в рейтинге по значению коэффициента гармоничности; *в* – место в рейтинге по значению индекса сбалансированности, где в качестве результатов функционирования используются интегральные показатели; оси: 1 – Белгородская; 2 – Брянская; 3 – Владимирская; 4 – Воронежская; 5 – Ивановская; 6 – Калужская; 7 – Костромская; 8 – Курская; 9 – Липецкая; 10 – Московская; 11 – Орловская; 12 – Рязанская; 13 – Смоленская; 14 – Тамбовская; 15 – Тверская; 16 – Тульская; 17 – Ярославская области

Fig. 2. Visualization of the result of rating system of balance using the ratio of the harmony and balance of the index in 2012–2018 years for the regions of the CFD: *a* – place in the ranking by the index value of the balance in absolute value GDP by region; *b* – ranked by the value of the coefficient of harmony; in one place in the ranking by the index of the balance, where the results of the operation of the integrated indicators; y-axis: 1 – Belgorod; 2 – Bryansk; 3 – Vladimir; 4 – Voronezh; 5 – Ivanovo; 6 – Kaluga; 7 – Kostroma; 8 – Kursk; 9 – Lipetsk; 10 – Moscow; 11 – Oryol; 12 – Ryazan; 13 – Smolensk; 14 – Tambov; 15 – Tver; 16 – Tula; 17 – Yaroslavl regions

сбалансированности. Таким образом, если перед исследователем поставлена задача оценки сбалансированности

подсистем в части их взаимодействия друг с другом (парами подсистем), то целесообразно использовать

Таблица 2. Результаты рейтинговой оценки системной сбалансированности с помощью коэффициента гармоничности и индекса сбалансированности в 2012–2018 гг. для регионов ЦФО

Table 2. Results of the rating assessment of system balance using the harmony coefficient and the balance index in 2012–2018 for the Central Federal district regions

Область	Период, год						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Белгородская	17/4/7	17/4/7	16/3/5	15/2/8	16/2/4	16/1/2	15/5/5
Брянская	2/9/14	2/9/11	4/5/6	6/7/9	6/6/8	6/7/8	6/9/12
Владимирская	12/3/4	11/3/3	12/4/2	12/10/14	13/8/9	12/2/1	14/2/3
Воронежская	5/2/2	8/1/1	9/1/3	10/5/2	10/1/2	9/5/5	9/8/10
Ивановская	4/12/13	9/15/14	8/15/17	5/15/16	2/15/17	1/16/17	4/14/15
Калужская	16/10/8	15/13/10	15/14/13	16/12/3	15/9/3	17/13/6	17/12/7
Костромская	13/15/17	12/16/17	10/16/16	9/16/17	9/16/15	10/15/16	10/17/17
Курская	11/13/11	13/8/9	13/8/9	13/13/11	14/12/12	14/9/13	12/6/8
Липецкая	15/14/12	16/12/8	17/12/8	17/9/13	17/4/6	15/3/3	16/3/2
Московская	7/5/1	7/5/2	6/7/1	7/6/1	7/3/1	8/11/9	7/10/6
Орловская	1/16/16	1/14/16	1/13/14	2/14/6	4/14/11	3/14/12	3/15/11
Рязанская	8/1/6	10/2/4	7/6/11	8/11/10	8/11/7	7/4/4	8/4/4
Смоленская	10/7/5	5/7/5	5/9/7	4/3/5	3/10/13	5/12/10	2/11/13
Тамбовская	9/17/15	6/17/15	11/17/15	11/17/15	11/17/16	11/17/15	11/16/16
Тверская	6/11/9	4/11/12	3/11/12	3/1/4	5/7/10	4/8/11	5/7/9
Тульская	14/6/3	14/6/6	14/2/4	14/4/7	12/5/5	13/6/7	13/1/1
Ярославская	3/8/10	3/10/13	2/10/10	1/8/12	1/13/14	2/10/14	1/13/14

Примечание: Значения: *a* – место в рейтинге по значению индекса сбалансированности при использовании абсолютных значений ВРП; *b* – место в рейтинге по значению коэффициента гармоничности; *v* – место в рейтинге по значению индекса сбалансированности, где в качестве результатов функционирования используются интегральные показатели.

Источник: Расчеты автора.

модифицированный индекс сбалансированности (вычисляется с использованием интегральных показателей результативности). Если же целью является изучение совокупности результатов функционирования подсистем и их соответствие нормативным (ожидаемым) значениям, то возможно использовать коэффициент гармоничности. При

комплексной оценке можно применять и первый, и второй показатель.

Возвращаясь к результатам оценки сбалансированности функционирования регионов ЦФО с использованием предложенной методики, можно судить о степени дисбалансов между подсистемами объектного, средового, процессного и проектного типов.

Таблица 3. Значения парных коэффициентов корреляции Пирсона между интегральными показателями результативности функционирования подсистем регионов ЦФО

Table 3. Values of paired Pearson correlation coefficients between integral indicators of performance of subsystems of the Central Federal district regions

Подсистемы	Подсистемы			
	Объектная	Средовая	Процессная	Проектная
Объектная	1,000	0,344 (4,743)	0,146 (1,915)	0,216 (2,870)
Средовая		1,000	-0,165 (2,167)	-0,071 (0,917)
Процессная			1,000	0,056 (0,723)
Проектная				1,000

Примечание: в скобках – t -статистика, критическое значение $t_{kp} = 1,974$ для уровня значимости $\alpha = 0,05$ и числа степеней свободы $\nu = 117$ (период оценки 2012–2018 гг. для 17 регионов). Значимые коэффициенты выделены цветом.

В качестве примера рассмотрим Тульскую область, для которой коэффициент гармоничности в 2018 г. составил 0,943. По данному показателю можно сказать, что системная сбалансированность области близка к нормативному значению, однако полная сбалансированность подсистем не обеспечена. Для более детальной оценки необходимо проанализировать значения обобщенных показателей результативности, вычисленных по (4). Их значения, соответственно, равны: 1,025 (объектная подсистема); 1,005 (средовая подсистема); 0,982 (процессная подсистема) и 0,882 (проектная подсистема). Видно, что наихудший результат функционирования показала проектная подсистема, в состав которой входят совокупности хозяйствующих субъектов, осуществляющих свою деятельность по разделам ОКВЭД F (строительство), G (оптовая и розничная торговля), J (финансовая деятельность). Тогда для обеспечения большей сбалансированности (значение коэффициента гармоничности должно

быть больше) региональным органам управления необходимо принять меры, направленные на улучшение ситуации в данных сферах, за счет изменения региональной политики, элементы которой отражены в программах социально-экономического развития. Для более детальной оценки необходимо рассмотреть элементы, входящие в состав проектной системы, и проанализировать значения частных показателей результативности, вычисленных по (3). За 2018 г. их значения, соответственно, составили: 0,868 (раздел F), 0,716 (раздел G) и 1,279 (раздел J). Значение меньше единицы свидетельствует о том, что результат функционирования элемента не соответствует нормативным значениям. Минимальное значение наблюдается для раздела G.

Существенные факторы, которые влияют на результат, выделенные в рамках используемых моделей, – это стоимость основных фондов, занятость и инвестиции в основной капитал по соответствующему виду деятельности.

Это означает, что факторы используются неэффективно, а для региональных органов управления это сигнал для изменения мер по поддержке предприятий данной сферы, направленных на обновление основных фондов, кадровой политики и инвестиционной политики. Дальнейшее формирование управленческих решений может быть формализовано и сведено к задаче многокритериальной оптимизации с ограничениями. Такой подход можно использовать для каждого элемента, подсистемы, области и регионов в целом, что в конечном итоге должно привести к обеспечению сбалансированности рассматриваемых иерархических социально-экономических систем.

5. Заключение

В исследовании представлена методика оценки сбалансированности – одной из характеристик устойчивости и устойчивого развития – функционирования подсистем регионального уровня иерархических социально-экономических систем, который применим для различных уровней иерархии. Предложен алгоритм, позволяющий модифицировать схему расчета индекса системной сбалансированности, где в качестве составляющих могут быть использованы интегральные показатели результативности функционирования подсистем в рамках принятой классификации, а не результаты, взятые в «чистом» виде.

В отличие от ранее используемых практик, предложенные коэффициент гармоничности и скорректированный индекс системной сбалансированности позволяют учесть конкретные условия функционирования подсистем (вычисляется индивидуальный норматив на основании построения модели связи между результатами и факторами состояния и воздействия), устранить влияние

различных единиц измерения результатов (представление в стандартизованном виде) и эффекта масштаба (приведение к шкале от 0 до 1).

На примере регионов Центрального федерального округа, по данным за 2007–2018 гг. (без г. Москвы), были вычислены значения коэффициента гармоничности для подсистем четырех типов и индекса системной сбалансированности. Проведен их сравнительный анализ. В качестве моделей для расчета нормативных (ожидаемых) значений результатов функционирования элементов подсистем объектного, средового, процессного и проектного типов были использованы степенные мультипликативные функциональные формы, аналогичные форме Кобба – Дугласа.

Графическое представление значений коэффициента гармоничности и индекса сбалансированности в виде лепестковых диаграмм, где радиальные оси характеризуют соответствующий регион, показало сходность их формы. При ранжировании значений первого и второго индикатора по убыванию для большей части регионов места в соответствующем составленном рейтинге не меняются, либо меняются незначительно (1–2 балла (места)). Проанализированы причины, которые объясняют такие различия. Основным выводом является то, что в ряде случаев возможно и целесообразно использование авторского показателя, наряду с индексом, разработанным Г. Б. Клейнером в качестве индикатора для оценки сбалансированности функционирования иерархических социально-экономических систем на рассматриваемом уровне иерархии.

В целом можно сказать, что поставленная в работе цель и научная гипотеза нашли свое подтверждение, а предлагаемая методика может быть эффективно использована для решения

широкого круга задач на региональном уровне. Практические результаты исследования могут быть использованы органами управления для принятия решений и разработки мер, направленных на обеспечение устойчивого развития регионов.

Отметим, что представленная методика, на наш взгляд, имеет универсальный характер и может быть использована на различных уровнях управления, в том числе и на уровне предприятий, муниципальных образований, регионов или на уровне округа.

Список использованных источников

1. *Kornai J.* The System Paradigm // William Davidson Institute Working Papers Series No. 278. William Davidson Institute at the University of Michigan, 1998. 26 p.
2. *Bertalanffy L.* General System Theory – A Critical Review // *General Systems*. 1962. Vol. VII. Pp. 1–20.
3. Управление сбалансированным развитием территориальных систем: вопросы теории и практики : монография / под ред. А. И. Татаркина, А. Ю. Даванкова, Г. Н. Пряхина, В. В. Седова, А. Ю. Шумакова. Челябинск: ЧелГУ, 2016. 295 с.
4. *Баширова А. А.* Формирование стратегии регионального развития с позиций эколого-экономической сбалансированности // *Экономические науки*. 2010. № 11 (72). С. 87–90.
5. *Белюсова С. В.* Система управления общественным сектором в свете теорий управления социально-экономическими системами // *Вопросы управления*. 2015. № 6 (37). С. 135–146.
6. *Куклина Е. А., Старикова О. В.* Устойчивое развитие регионов России и региональная безопасность в контексте new normal // *Вестник УрФУ. Серия экономика и управление*. 2016. Т. 15, № 3. С. 401–419. DOI: 10.15826/vestnik.2016.15.3.021.
7. *Куценко Е. И.* Основные тенденции устойчивого развития региональной социально-эколого-экономической системы // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2012. № 1. С. 157–161.
8. *Третьякова Е. А., Осипова М. Ю.* Сочетание статического и динамического подходов в оценке устойчивого развития региональных социально-экономических систем // *Вестник Пермского университета. Серия: Экономика*. 2016. № 2 (29). С. 79–92. DOI: 10.17072/1994-9960-2016-2-79-92.
9. *Чернова Е. С.* Математическое моделирование задачи устойчивого социо-эколого-экономического развития региона с применением статистических данных (на примере Кемеровской области) // *Региональная экономика: теория и практика*. 2017. Т. 15, № 8. С. 1552–1564. DOI: 10.24891/re.15.8.1552.
10. *Kozena M., Striteska M., Svoboda O.* Dynamic Balanced Scorecard: Model for Sustainable Regional Development // *WSEAS Transactions on Environment and Development*. 2011. Vol. 7, No. 7. Pp. 211–221.
11. *Corona B., Shen L., Reike D., Carreón J. R., Worrell E.* Towards sustainable development through the circular economy – A review and critical assessment on current circularity metrics // *Resources, Conservation & Recycling*. 2019. Vol. 151. P. 104498. DOI: 10.1016/j.resconrec.2019.104498.
12. *Miola A., Schilts F.* Measuring sustainable development goals performance: How to monitor policy action in the 2030 Agenda implementation? // *Ecological Economics*. 2019. Vol. 164. P. 106373. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2019.106373.
13. *Raskin P. D., Electris C., Rosen R. A.* The Century Ahead: Searching for Sustainability // *Sustainability*. 2010. Vol. 2, Issue 8. Pp. 2626–2651. DOI: 10.3390/su2082626.
14. *Sun X., Liu X., Li F., Tao Y., Song Y.* Comprehensive evaluation of different scale cities sustainable development for economy, society, and ecological infrastructure in China // *Journal of Cleaner Production*. 2017. Vol. 163. Pp. 329–337. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.09.002.

15. *Siranova M., Radvansky M.* Performance of the Macroeconomic Imbalance Procedure in light of historical experience in the CEE region // *Journal of Economic Policy Reform*. 2018. Vol. 21, Issue 4. Pp. 335–352. DOI: 10.1080/17487870.2017. 1364642.

16. *Ендовицкий Д. А., Бабичева Н. Э., Любушин Н. П.* Использование ресурсоориентированного подхода в оценке системной сбалансированности экономики // *Экономический анализ: теория и практика*. 2018. Т. 17, № 12. С. 1298–1309. DOI: 10.24891/ea.17.12.1298.

17. *Pikhart Z.* Cyclical-Adjusted External Balance of Goods and Services in the Czech Republic // *Statistika: Statistics and Economy Journal*. 2018. Vol. 98, Issue 2. Pp. 103–112.

18. *Yutian S., Hicks J., Basu P. K., Sharma K. Bandara Y., Murphy T.* Balancing Act: Adjustment OF China's Economy TO Secure Sustainable Growth // *Singapore Economic Review*. 2017. Vol. 62, No. 5. Pp. 1097–1114. DOI: 10.1142/S0217590815501003.

19. *Третьякова Е. А., Миролобова Т. В., Мыслякова Ю. Г., Шамова Е. А.* Методический подход к комплексной оценке устойчивого развития региона в условиях экологизации экономики // *Вестник УрФУ. Серия экономика и управление*. 2018. Т. 17, № 4. С. 651–669. DOI: 10.15826/vestnik.2018.17.4.029.

20. *Палаш С. В.* Структурная сбалансированность экономики: государственные программы промышленного развития в Российской Федерации // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2017. Т. 10, № 1. С. 53–72. DOI: 10.18721/JE.10105.

21. *Zhu X., Zhao Z., Yan R.* Coupling Coordinated Development of Population, Marine Economy, and Environment System: A Casein Hainan Province, China // *Journal of Coastal Research*. 2019. Special Issue No. 98. Pp. 18–21. DOI: 10.2112/SI98–005.1.

22. *Кутышкин А. В., Орлова Д. С.* Диагностика устойчивости развития региональных социально-экономических систем на примере Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника*. 2019. Т. 19, № 2. С. 103–116. DOI: 10.14529/ctcr190209.

23. *Dreyer J. K., Schmid P. A.* Growth effects of EU and EZ memberships: Empirical findings from the first 15 years of the Euro // *Economic Modelling*. 2017. Vol. 67. Pp. 45–54. DOI: 10.1016/j.econmod.2016.09.007.

24. *Sayaria N., Saria R., Hammoudehb S.* The impact of value added components of GDP and FDI on economic freedom in Europe // *Economic Systems*. 2018. Vol. 42, Issue 2. Pp. 282–294. DOI: 10.1016/j.ecosys.2017.03.003.

25. *Charfeddine L., Mrabet Z.* The impact of economic development and social-political factors on ecological footprint: A panel data analysis for 15 MENA countries // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2017. Vol. 76. Pp. 138–154. DOI: 10.1016/j.rser.2017.03.031.

26. *Lin B., Benjamin I. N.* Causal relationships between energy consumption, foreign direct investment and economic growth for MINT: Evidence from panel dynamic ordinary least square models // *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 197. Pp. 708–720. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.06.152.

27. *Zhenhua W., Guangsheng Z.* Industrial policy, production efficiency improvement and the Chinese county economic growth // *Proceedings of Rijeka Faculty of Economics: Journal of Economics and Business*. 2016. Vol. 34, No. 2. Pp. 505–528. DOI: 10.18045/zbefri.2016.2.505.

28. *Макаров, В. Л., Айвазян С. А., Афанасьев М. Ю., Бахтизин А. Р., Нанавян А. М.* Моделирование развития экономики региона и эффективность пространства инноваций // *Форсайт*. 2016. Т. 10, № 3. С. 76–90. DOI: 10.17323/1995–459X.2016.3.76.90.

29. *Клейнер Г. Б., Рыбачук М. А.* Системная сбалансированность экономики России. Региональный разрез // *Экономика региона*. 2019. Т. 15, № 2. С. 309–323. DOI: 10.17059/2019-2-1.

30. *Клейнер Г. Б.* Экономика. Моделирование. Математика. Избранные труды. М.: ЦЭМИ РАН, 2016. 856 с.

31. *Клейнер Г. Б., Рыбачук М. А.* Системная сбалансированность экономики : монография. М.: Издательский дом «Научная библиотека», 2017. 320 с.

32. Жуков Р. А. Социо-эколого-экономические системы: теория и практика : монография. М.: ИНФРА-М, 2019. 186 с. DOI: 10.12737/monography_5b7516626665a8. 43347695.

33. Клейнер Г. Б. Государство – регион – отрасль – предприятие. Каркас системной устойчивости экономики России. Ч. 2 // Экономика региона. 2015. № 3. С. 9–17. DOI: 10.17059/2015-3-1.

34. Zhukov R. A. Model of Socio-Ecological and Economic System: the Central Federal District Regions of the Russian Federation // Statistika: Statistics and Economy Journal. 2018. Vol. 98, Issue 3. Pp. 237–261.

Приложения

Таблица А1. Описание результивных признаков (обобщенные и частные индикаторы)

Table A1. Description of performance indicators (general and partial indicators)

№	Переменная	Расшифровка
Индикаторы результативности		
1		Объектная подсистема
1.1	$\hat{Y}_{1,1}^*$	Раздел А. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство (А)
1.2	$\hat{Y}_{3,1}^*$	Раздел С. Добыча полезных ископаемых (В)
1.3	$\hat{Y}_{4,1}^*$	Раздел D. Обрабатывающие производства (С)
1.4	$\hat{Y}_{5,1}^*$	Раздел E. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды (D, E)
2		Средовая подсистема
2.1	$\hat{Y}_{8,2}^*$	Раздел H. Гостинцы и рестораны (I)
2.2	$\hat{Y}_{11,2}^*$	Раздел K. Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг (L, M, N)
2.3	$\hat{Y}_{12,2}^*$	Раздел L. Государственное управление и обеспечение военной безопасности; обязательное социальное обеспечение (O)
2.4	$\hat{Y}_{14,2}^*$	Раздел N. Здравоохранение и предоставление социальных услуг (Q)
2.5	$\hat{Y}_{15,2}^*$	Раздел O. Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг (R, S)
3		Процессная подсистема
3.1	$\hat{Y}_{9,3}^*$	Раздел I. Транспорт и связь (H, J)
3.2	$\hat{Y}_{13,3}^*$	Раздел M. Образование (P)
4		Проектная подсистема
4.1	$\hat{Y}_{6,4}^*$	Раздел F. Строительство (F)
4.2	$\hat{Y}_{7,4}^*$	Раздел G. Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования (G)
4.3	$\hat{Y}_{10,4}^*$	Раздел J. Финансовая деятельность (K)

Примечание: * стандартизованные переменные, ^ модельные (вычисленные) переменные, () ОКВЭД . 2, все стоимостные показатели скорректированы на уровень инфляции и приведены к 2007 г.; нумерация: первый индекс – раздел по ОКВЭД, второй индекс – класс (тип) подсистемы.

Таблица А2. Описание переменных (факторы состояния)

Table A2. Description of variables (state factors)

№	Переменные	Описание	№	Переменные	Описание
5	Стоимость основных фондов по полной учетной стоимости на конец года по видам экономической деятельности ($x_{1/2}^*$)		6.4	$x_{6,4,2}^*$	Раздел F (F)
5.1	$x_{1,1,1}^*$	Раздел A (A)	6.5	$x_{7,4,2}^*$	Раздел G (G)
5.2	$x_{3,1,1}^*$	Раздел C (B)	6.6	$x_{8,2,2}^*$	Раздел H (I)
5.3	$x_{4,1,1}^*$	Раздел D (C)	6.7	$x_{9,3,2}^*$	Раздел I (H, J)
5.4	$x_{5,1,1}^*$	Раздел E (D, E)	6.8	$x_{11,2,2}^*$	Раздел K (L, M, N)
5.5	$x_{9,3,1}^*$	Раздел I (H, J)	6.9	$x_{5,1,2}^*$	Раздел E (D, E)
5.6	$x_{6,4,1}^*$	Раздел F (F)	6.10	$x_{13,3,2}^*$	Раздел M (P)
5.7	$x_{7,4,1}^*$	Раздел G (G)	7	x_2^*	Среднегодовая численность населения
6	Среднегодовая численность занятых по видам экономической деятельности (x_2^*)		8	Транспорт	
6.1	$x_{1,1,2}^*$	Раздел A (A)	8.1	$x_{9,3,3}^*$	Пассажирооборот автобусов общего пользования
6.2	$x_{3,1,2}^*$	Раздел C (B)	8.2	$x_{9,3,4}^*$	Отправление пассажиров железнодорожным транспортом общего пользования
6.3	$x_{4,1,2}^*$	Раздел D (C)	9	$x_{14,2,5}^*$	Заболееваемость на 1000 человек населения зарегистрировано заболеваний у пациентов с диагнозом, установленным впервые в жизни

Примечание: * – стандартизованные переменные. в скобках – ОКВЭД. 2, все стоимостные показатели скорректированы на уровень инфляции и приведены к 2007 г.; нумерация: первый индекс – раздел по ОКВЭД, второй индекс – класс (тип) подсистемы, третий индекс – номер фактора состояния.

Таблица А3. Описание переменных (факторы воздействия)

Table A3. Description of variables (impact factors)

№	Переменные	Описание	№	Переменные	Описание
10	Инвестиции в основной капитал по видам экономической деятельности		11	Расходы консолидированного бюджета (по статьям)	
10.1	$z_{4,1,1}^*$	Раздел D (C)	11.1	$z_{15,2,3}^*$	Социальная политика
10.2	$z_{7,4,1}^*$	Раздел G (G)	11.2	$z_{13,3,3}^*$	Образование
10.3	$z_{8,2,1}^*$	Раздел H (I)			
10.4	$z_{11,2,1}^*$	Раздел K (L, M, N)			

Примечание: * – стандартизованные переменные. в скобках – ОКВЭД, 2, все стоимостные показатели скорректированы на уровень инфляции и приведены к 2007 г.; нумерация: первый индекс – раздел по ОКВЭД, второй индекс – класс (тип) подсистемы, третий индекс – номер фактора воздействия.

Приложение А4. Перечень производственных функций – моделей связи для элементов (регионов ЦФО)

Объектная подсистема:

$$\ln(\hat{y}_{1,1})^* = 0,695 \cdot \ln(x_{1,1,1})^* + 0,270 \cdot \ln(x_{1,1,2})^*, (R^2 = 0,726, \nu = 201) \\ (0,048) \quad (0,055) \quad , (A.1)$$

$$\ln(\hat{y}_{3,1,1})^* = 0,754 \cdot \ln(x_{3,1,1})^* + 0,186 \cdot \ln(x_{3,1,2})^*, (R^2 = 0,687, \nu = 188) \\ (0,088) \quad (0,030) \quad , (A.2)$$

$$\ln(\hat{y}_{4,1})^* = 0,532 \cdot \ln(x_{4,1,1})^* + 0,221 \cdot \ln(x_{4,1,2})^* + 0,280 \cdot \ln(z_{4,1,1})^*, (R^2 = 0,945, \nu = 200) \\ (0,040) \quad (0,045) \quad (0,026) \quad , (A.3)$$

$$\ln(\hat{y}_{5,1})^* = 0,501 \cdot \ln(x_{5,1,1})^* + 0,451 \cdot \ln(x_{5,1,2})^*, (R^2 = 0,900, \nu = 201) \\ (0,052) \quad (0,080) \quad , (A.4)$$

Средовая подсистема:

$$\ln(\hat{y}_{8,2})^* = 0,739 \cdot \ln(x_{8,2,2})^* + 0,225 \cdot \ln(z_{8,2,1})^*, (R^2 = 0,825, \nu = 201) \\ (0,050) \quad (0,019) \quad , (A.5)$$

$$\ln(\hat{y}_{11,2})^* = 0,327 \cdot \ln(x_{11,2,2})^* + 0,556 \cdot \ln(z_{11,2,1})^*, (R^2 = 0,805, \nu = 201) \\ (0,075) \quad (0,054) \quad , (A.6)$$

$$\ln(\hat{y}_{12,2})^* = 0,644 \cdot \ln(x_2)^* + 0,331 \cdot \ln(z_{15,2,3})^*, (R^2 = 0,929, \nu = 201) \\ (0,058) \quad (0,047) \quad , (A.7)$$

$$\ln(\hat{y}_{14,2})^* = 0,961 \cdot \ln(x_2)^* + 0,039 \cdot \ln(x_{14,2,5})^*, (R^2 = 0,964, \nu = 201) \\ (0,030) \quad (0,090) \quad , (A.8)$$

$$\ln(\hat{y}_{15,2})^* = 0,433 \cdot \ln(x_2)^* + 0,510 \cdot \ln(z_{15,2,3})^*, (R^2 = 0,963, \nu = 201) \\ (0,101) \quad (0,082) \quad , (A.9)$$

Процессная подсистема:

$$\ln(\hat{y}_{9,3})^* = 0,156 \cdot \ln(x_{9,3,1})^* + 0,526 \cdot \ln(x_{9,3,2})^* + 0,177 \cdot \ln(x_{9,3,3})^* + \\ (0,040) \quad (0,076) \quad (0,034) \quad + \\ + 0,170 \cdot \ln(x_{9,3,4})^*, (R^2 = 0,967, \nu = 199) \\ (0,026) \quad , (A.10)$$

$$\ln(\hat{y}_{13,3})^* = 0,219 \cdot \ln(x_{13,3,2})^* + 0,767 \cdot \ln(z_{13,3,3})^*, (R^2 = 0,984, \nu = 201) \\ (0,054) \quad (0,038) \quad , (A.11)$$

Окончание приложения А4

Проектная подсистема

$$\ln(\hat{y}_{6,4})^* = 0,347 \cdot (\ln(x_{6,4,1}))^* + 0,493 \cdot (\ln(x_{6,4,2}))^* , (R^2 = 0,822, \nu = 201)$$

$$(0,067) \quad (0,099)$$
(A.12)

$$\ln(\hat{y}_{7,4})^* = 0,525 \cdot (\ln(x_{7,4,1}))^* + 0,322 \cdot (\ln(x_{7,4,2}))^* + 0,130 \cdot (\ln(z_{7,4,1}))^* ,$$

$$(0,050) \quad (0,081) \quad (0,034)$$

$$(R^2 = 0,919, \nu = 200)$$
(A.13)

$$\ln(\hat{y}_{10,4})^* = 0,861 \cdot (\ln(x_2))^* , (R^2 = 0,782, \nu = 182)$$

$$(0,062)$$
(A.15)

Примечание: в скобках – стандартные ошибки, – коэффициент детерминации (для нелинеаризованной модели), – число степеней свободы.

Для всех моделей коэффициент детерминации статистически значим на уровне 1%. Для оценки моделей был использован F -тест, для оценки параметров моделей – t -тест. Все коэффициенты значимы на уровне 5%.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**Жуков Роман Александрович**

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики и информатики Финансового университета при Правительстве Российской Федерации (Тульский филиал), г. Тула, Россия (300012, г. Тула, ул. Оружейная, 1а); ORCID 0000–0002–2280–307X; e-mail: pluszh@mail.ru.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Жуков Р. А. Оценка сбалансированности функционирования иерархических социально-экономических систем // Journal of Applied Economic Research. 2021. Т. 20, № 1. С. 84–109. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.004.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

Дата поступления 15 ноября 2020 г.; дата поступления после рецензирования 20 декабря 2020 г.; дата принятия к печати 18 января 2021 г.

Assessment of the Balanced Functioning of Hierarchical Socio-Economic Systems

R. A. Zhukov  

*Financial University under the Government of the Russian Federation
(Tula Branch),
Tula, Russia
 pluszh@mail.ru*

Abstract. Balance is one of the properties of the system, and the problems associated with the assessment of balance, the choice of indicators, methods and tools that allow you to make informed management decisions in this area in the future are still open. The aim of the study is to develop and test a methodology for assessing the balance of the functioning of hierarchical socio-economic systems on the basis of the case of the regions of the Central Federal District of Russia. The hypothesis is that the proposed methodology can be effectively applied to study the balance of complex systems along with existing methods in the framework of a new theory of economic systems. The method consists in the formation of special indicators – the coefficient of harmony and the adjusted index of system balance, which allow us to assess the degree of balance of subsystems within the accepted space-time classification. The first of them takes into account the spread of generalized (integral) performance indicators that characterize the object, environment, process and project subsystems. The second one is the intensity of the relationships between them. The integral indicator is calculated by means of a special procedure for convolution of partial results (actual and normative). The norm is determined by a model of the relationship between performance and significant factor characteristics. The peculiarity of the proposed method is the possibility of its use at different levels of management. It also provides a reasonable comparison of the results of the functioning of various subsystems and elements by eliminating the influence of units of measurement and the scale effect; the mutual influence of the considered elements and subsystems is taken into account; the specific conditions of their operation are taken into account. The case of the regions of the Central Federal District is used to carry out a comparative analysis of the results of assessing the balance of subsystems using the volume of gross domestic product by region by type of economic activity for 2007–2018. The conclusion is made about the possibility of using, along with the index of system balance, the coefficient of harmony. The practical results of the study can be used by government authorities to make decisions and develop measures aimed at ensuring the sustainable development of the regions of the Central Federal District.

Key words: socio-economic system; hierarchy; classification; integral indicator; analysis; assessment; harmony coefficient; system balance index.

JEL C10, C43, P25, R11, R15.

References

1. Kornai, J. (1998). The System Paradigm. *William Davidson Institute Working Papers Series No. 278*. William Davidson Institute at the University of Michigan, 26 p.
2. Bertalanffy, L. (1962). General System Theory – A Critical Review. *General Systems*, Vol. VII, 1–20.
3. Tatarskin, A. I., Davankov, A. Iu., Pryakhin, G. N., Sedov, V. V., Shumakov, A. Iu. (eds.) (2016). *Upravlenie sbalansirovannym razvitiem territorialnykh sistem: voprosy teo-*

rii i praktiki [Managing the balanced development of territorial systems: Theory and practice]. Chelyabinsk, Chelyabinsk State University.

4. Bashirova, A. A. (2010). Formirovanie strategii regional'nogo razvitiia s pozitsii ekologo-ekonomicheskoi sbalansirovannosti (Formation of strategy of regional development from positions of ecologo-economic equation). *Ekonomicheskie nauki (Economic Sciences)*, No. 11 (72), 87–90.

5. Belousova, S. V. (2015). Sistema upravleniia obshchestvennym sektorom v svete teorii upravleniia sotsialno-ekonomicheskimi sistemami (Public sector management system in the light of the theories of socio-economic systems). *Voprosy upravleniia (Management Issues)*, No. 6 (37), 135–146.

6. Kuklina, E. A., Starikova, O. V. (2016). Ustoichivoe razvitie regionov Rossii i regional'naia bezopasnost' v kontekste new normal (Sustainable Development of Regions of Russia and Regional Security in the Context of New Normal). *Vestnik UrFU. Seriya ekonomika i upravlenie (Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management)*, Vol. 15, No. 3, 401–419. DOI: 10.15826/vestnik.2016. 15.3.021.

7. Kutsenko, E. I. (2012). Osnovnye tendentsii ustoichivogo razvitiia regional'noi sotsio-ekologo-ekonomicheskoi sistemy (The main trends of sustainable development of the regional socio-ecological-economic system). *Izvestiia Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Orenburg State Agrarian University]*, No. 1, 157–161.

8. Tretyakova E. A., Osipova, M. Iu. (2016). Sochetanie staticheskogo i dinamicheskogo podkhodov v otsenke ustoichivogo razvitiia regional'nykh sotsial'no-ekonomicheskikh sistem (Combination of static and dynamic approaches to assessing sustainable development of regional socio-economic systems). *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya: Ekonomika (Perm University Herald. Economics)*, No. 2 (29), 79–92. DOI: 10.17072/1994-9960-2016-2-79-92.

9. Chernova, E. S. (2017). Matematicheskoe modelirovanie zadachi ustoichivogo sotsio-ekologo-ekonomicheskogo razvitiia regiona s primeneniem statisticheskikh dannykh (na primere Kemerovskoi oblasti) (Mathematical modeling of the sustainable socio-environmental and economic development of a region using statistical data: The Kemerovo oblast case study). *Regionalnaia ekonomika: teoriia i praktika (Regional Economics: Theory and Practice)*, Vol. 15, No. 8, 1552–1564. DOI: 10.24891/re.15.8.1552.

10. Kozena, M., Striteska, M., Svoboda, O. (2011). Dynamic Balanced Scorecard: Model for Sustainable Regional Development. *WSEAS Transactions on Environment and Development*, Vol. 7, No. 7, 211–221.

11. Corona, B., Shen, L., Reike, D., Carreón, J. R., Worrell, E. (2019). Towards sustainable development through the circular economy – A review and critical assessment on current circularity metrics. *Resources, Conservation & Recycling*, Vol. 151, 104498. DOI: 10.1016/j.resconrec.2019.104498.

12. Miola, A., Schilts, F. (2019). Measuring sustainable development goals performance: How to monitor policy action in the 2030 Agenda implementation? *Ecological Economics*, Vol. 164, 106373. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2019.106373.

13. Raskin, P. D., Electris, C., Rosen, R. A. (2010). The Century Ahead: Searching for Sustainability. *Sustainability*, Vol. 2, Issue 8, 2626–2651. DOI: 10.3390/su2082626.

14. Sun, X., Liu, X., Li, F., Tao, Y., Song, Y. (2017). Comprehensive evaluation of different scale cities sustainable development for economy, society, and ecological infrastructure in China. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 163, 329–337. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.09.002.

15. Siranova, M., Radvansky, M. (2018). Performance of the Macroeconomic Imbalance Procedure in light of historical experience in the CEE region. *Journal of Economic Policy Reform*, Vol. 21, Issue 4, 335–352. DOI: 10.1080/17487870.2017. 1364642.

16. Endovitsky, D. A., Babicheva, N. E., Lyubushin, N. P. (2018). Ispolzovanie resursoorientirovannogo podkhoda v otsenke sistemnoi sbalansirovannosti ekonomiki (Using a resource-oriented approach in the assessment of the balanced functioning of the economy)

ented approach to assess the economy's system-wide balance). *Ekonomicheskii analiz: teoriia i praktika (Economic Analysis: Theory and Practice)*. Vol. 17, No. 12, 1298–1309. DOI: 10.24891/ea.17.12.1298.

17. Pikhart, Z. (2018). Cyclical-Adjusted External Balance of Goods and Services in the Czech Republic. *Statistika: Statistics and Economy Journal*, Vol. 98, Issue 2, 103–112.

18. Yutian, S., Hicks, J., Basu, P. K., Sharma, K., Bandara, Y., Murphy, T. (2017). Balancing Act: Adjustment OF China's Economy TO Secure Sustainable Growth. *Singapore Economic Review*, Vol. 62, No. 5, 1097–1114. DOI: 10.1142/S0217590815501003.

19. Tretyakova, E. A., Mirolyubova, T. V., Myslyakova, Iu. G., Shamova, E. A. (2018). Metodicheskii podkhod k kompleksnoi otsenke ustoichivogo razvitiia regiona v uslovii ekologizatsii ekonomiki (Methodical Approach to the Complex Assessment of the Sustainable Region Development in the Condition of Greening the Economy). *Vestnik UrFU. Seriya ekonomika i upravlenie Vestnik UrFU. Seriya ekonomika i upravlenie (Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management)*, Vol. 17, No. 4, 651–669. DOI: 10.15826/vestnik.2018.17.4.029.

20. Palash, S. V. (2017). Strukturnaia sbalansirovannost' ekonomiki: gosudarstvennye programmy promyshlennogo razvitiia v Rossiiskoi Federatsii (Structural balance of the economy: government programs for industrial development in the Russian Federation). *Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki (St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics)*, Vol. 10, No. 1, 53–72. DOI: 10.18721/JE.10105.

21. Zhu, X., Zhao, Z., Yan, R. (2019). Coupling Coordinated Development of Population, Marine Economy, and Environment System: A Case in Hainan Province, China. *Journal of Coastal Research*, Special Issue No. 98, 18–21. DOI: 10.2112/SI98–005.1.

22. Kutyskin, A. V., Orlova, D. S. (2019). Diagnostika ustoichivosti razvitiia regionalnykh sotsialno-ekonomicheskikh sistem na primere Khanty-Mansiiskogo avtonomnogo okruga – Iugry (Diagnostics Of The Sustainable Development Of Regional Socio-Economic Systems On The Example Of The Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra). *Vestnik Iuzhno-Uralskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Kompyuternye tekhnologii, upravlenie, radioelektronika (Bulletin of the South Ural State University. Computer Technology, Automatic Control, Radio Electronics)*, Vol. 19, No. 2, 103–116. DOI: 10.14529/ctcr190209.

23. Dreyer, J. K., Schmid, P. A. (2017). Growth effects of EU and EZ memberships: Empirical findings from the first 15 years of the Euro. *Economic Modelling*, Vol. 67, 45–54. DOI: 10.1016/j.econmod.2016.09.007.

24. Sayaria, N., Saria, R., Hammoudehb, S. (2018). The impact of value added components of GDP and FDI on economic freedom in Europe. *Economic Systems*, Vol. 42, Issue 2, 282–294. DOI: 10.1016/j.ecosys.2017.03.003.

25. Charfeddine, L., Mrabet, Z. (2017). The impact of economic development and social-political factors on ecological footprint: A panel data analysis for 15 MENA countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 76, 138–154. DOI: 10.1016/j.rser.2017.03.031.

26. Lin, B., Benjamin, I. N. (2018). Causal relationships between energy consumption, foreign direct investment and economic growth for MINT: Evidence from panel dynamic ordinary least square models. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 197, 708–720. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.06.152.

27. Zhenhua, W., Guangsheng, Z. (2016). Industrial policy, production efficiency improvement and the Chinese county economic growth. *Proceedings of Rijeka Faculty of Economics: Journal of Economics and Business*, Vol. 34, No. 2, 505–528. DOI: 10.18045/zbefri.2016.2.505.

28. Makarov, V. L., Aivazian, S. A., Afanasyev, M. Iu., Bakhtizin, A. R., Nanavian, A. M. (2016). Modelirovanie razvitiia ekonomiki regiona i effektivnost prostranstva innovatsii (Modeling the development of regional economy and an innovation space efficiency forecast). *Foresight*, Vol. 10, No. 3, 76–90. DOI: 10.17323/1995–459X.2016.3.76.90.

29. Kleiner, G. B., Rybachuk, M. A. (2019). Sistemnaia sbalansirovannost ekonomiki Rossii. Regionalnyi razrez (System Balance of the Russian Economy: Regional Perspective). *Ekonomika regiona (Economy of Region)*, Vol. 15, No. 2, 309–323. DOI: 10.17059/2019-2-1
30. Kleiner, G. B. (2016). *Ekonomika. Modelirovanie. Matematika. Izbrannye Trudy [Economics. Modelling. Mathematics. Selected Works]*. Moscow, TsEMI RAN.
31. Kleiner, G. B., Rybachuk, M. A. (2017). *Sistemnaia sbalansirovannost' ekonomiki [System balance of an economy]*. Moscow, Nauchnaya Biblioteka.
32. Zhukov, R. A. (2019). *Sotsio-ekologo-ekonomicheskie sistemy: teoriia i praktika [Socio-economic systems: Theory and practice]*. Moscow, INFRA-M. DOI: 10.12737/monography_5b7516626665a8.43347695.
33. Kleiner, G. B. (2015). Gosudarstvo – region – otrasl' – predpriiatie. Karkas sistemnoi ustoychivosti ekonomiki Rossii. Ch. 2 (State – Region – Field – Enterprise: Framework of Economics System Stability of Russia Part 2). *Ekonomika regiona (Economy of Region)*, No. 3, 9–17. DOI: 10.17059/2015-3-1.
34. Zhukov, R. A. (2018). Model of Socio-Ecological and Economic System: the Central Federal District Regions of the Russian Federation. *Statistika: Statistics and Economy Journal*, Vol. 98, Issue 3, 237–261.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Zhukov Roman Aleksandrovich

Candidate of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor, Department of Mathematics and Informatics, Financial University under the Government of the Russian Federation (Tula Branch), Tula, Russia (300012, Tula, Oruzheynaya Street, 1-a); ORCID 0000–0002–2280–307X; e-mail: pluszh@mail.ru.

FOR CITATION

Zhukov R. A. Assessment of the Balanced Functioning of Hierarchical Socio-Economic Systems. *Journal of Applied Economic Research*, 2021, Vol. 20, No. 1, 84–109. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.004.


ARTICLE INFO

Received November 15, 2020; Revised December 20, 2020; Accepted January 18, 2021.



Влияние интеллектуального капитала на результативность и инвестиционную привлекательность российских компаний

Х. С. М. Деглес  , Н. Р. Кельчевская 

Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия
 deghles@mail.ru

Аннотация. Исторически рост интеллектуального капитала традиционно связывают с тенденцией увеличения рыночной капитализации фирм, однако на практике последствия инвестирования в компании, интенсивно использующие интеллектуальный капитал, часто не всегда ясны. Актуальным направлением становится исследование взаимосвязи между интеллектуальным капиталом и способностью компаний генерировать стабильный поток доходов как индикатора инвестиционной привлекательности. Целью данной статьи является исследование влияния интеллектуального капитала компаний на их результативность, а следовательно, на возможные решения инвесторов. Основной гипотезой стало предположение о положительном значимом влиянии статического и динамического структурного, отношенческого и человеческого капиталов компаний на способность компании генерировать выручку и удерживать определенную долю рынка в течение года, а значит, демонстрировать привлекательность для потенциальных инвесторов. Метод исследования: регрессионный анализ на основе логистических моделей. На основе предложенных моделей определяется вероятность высокой результативности компаний под влиянием уровня развития компонентов интеллектуального капитала, которые бы обусловили потенциальные положительные решения, принимаемые инвесторами с использованием финансовых показателей, таких как выручка и доля рынка. В отличие от предыдущих исследований, мы выделяем в моделях статические и динамические элементы интеллектуального капитала для оценки их влияния на результативность компаний. Были подтверждены гипотезы о влиянии элементов интеллектуального капитала на выручку компаний и их способность удерживать долю рынка, которые в совокупности являются индикаторами результативности, отражающими инвестиционную привлекательность компаний. Результаты показывают умеренную положительную взаимосвязь между выручкой, долей рынка и качественными показателями статического и динамического интеллектуального капитала, при этом элементы отношенческого и структурного капитала играют ключевую роль в достижении результативности. С практической точки зрения, менеджеры могут опираться на результаты исследования при разработке инвестиционных стратегий и изучении драйверов роста инвестиционной привлекательности компаний, интенсивно использующих интеллектуальный капитал.

Ключевые слова: интеллектуальный капитал; результативность; инвестиции; инвестиционное решение.

1. Актуальность темы исследования

Растущий уровень признания нематериальных активов в развитии

экономических процессов, а также расширяющееся в бизнес-сообществе понимание роли интеллектуальных ресурсов при формировании конкурентных

преимуществ компаний и национальных экономик в целом привели к кристаллизации целостной и комплексной концепции интеллектуального капитала, которая является одним из наиболее перспективных направлений современной теории менеджмента [1, 2]. Интеллектуальный капитал в современном мире воспринимается как стратегический ресурс, требующий значительных усилий руководителей и сотрудников компании [3]. В связи с увеличением скорости принятия решений в бизнес-среде, а также увеличением количества обрабатываемой информации о внешней и внутренней среде, компании значительно усложнились, а подходы к управлению предприятием трансформировались [4]. Интеллектуальные ресурсы создаются бизнесом посредством обучения, накопления опыта, исследования и внедрения практически значимых технологических разработок [5].

Несмотря на большое влияние качественных данных на текущие исследования интеллектуального капитала, анализ этого сложного явления на так называемой третьей стадии развития теории интеллектуального капитала требует устойчивого применения количественных данных и, соответственно, более строгих эмпирических моделей, которые позволят нам больше четко проследить взаимосвязь между производительностью компании и элементами интеллектуального капитала [4]. Теоретический анализ показывает, что инвесторы сосредотачиваются на показателях финансовой деятельности компании, то есть на способности компании генерировать непрерывный поток доходов в будущем, а также увеличивать долю рынка [6]. Такой подход подразумевает, что практические и общепринятые показатели эффективности и инвестиционной привлекательности компании

связаны с тем, что компания, во-первых, преуспела в росте продаж в текущем году по сравнению с конкурентами и (или) также, во-вторых, увеличила свою долю рынка по сравнению с некоторыми другими компаниями сектора [7].

Исследователи также прослеживают четкую корреляцию между качеством и объемом интеллектуальных ресурсов, используемых компаниями, и желанием инвесторов вкладывать средства в компанию, соответственно, увеличивая спрос на акции и их рыночную стоимость [5, 8, 9]. Впервые взаимосвязь инвестиционной привлекательности и интеллектуальных ресурсов широко освещалась в 1990-е гг. Особое внимание инвесторов привлекли представители электронной коммерции, компании информационных технологий, которая быстро развивалась на рынке и показала беспрецедентно высокий уровень возврата на эксплуатируемый капитал. Многие исследователи отмечают, что существует значительная взаимосвязь между концепциями эффективности коммерческой компании и интересами инвесторов, поэтому компании стремятся повысить инвестиционную привлекательность за счет раскрытия конкретных показателей эффективности интеллектуального капитала и, таким образом, создания более прозрачной бизнес-среды [10–12].

Целью данной статьи является определение взаимосвязи между динамическими и статическими элементами интеллектуального капитала и способностью компании генерировать стабильный поток доходов, а также удерживать определенную долю рынка в течение года.

Основные гипотезы нашего исследования.

Гипотеза 1. Компании с высоким уровнем интеллектуального капитала с большей вероятностью продемонстрируют высокие результаты, являющиеся

индикаторами инвестиционной привлекательности, измеряемые выручкой от продаж продуктов или услуг.

Гипотеза 2. Компании с высоким уровнем интеллектуального капитала с большей вероятностью продемонстрируют высокие результаты, являющиеся индикаторами инвестиционной привлекательности, измеряемые увеличением рыночной доли компании по сравнению с конкурентами.

Для обеих гипотез верно наблюдение, что результаты деятельности компании являются одним из прямых индикаторов инвестиционной привлекательности компании.

В нашем исследовании мы используем методы количественного анализа для исследования взаимосвязи инвестиционной привлекательности, выраженной через выручку и долю рынка, и конкретных показателей интеллектуального капитала, характеризующих статические и динамические аспекты его накопления.

Статья состоит из введения, в котором обосновывается актуальность проблемы, обзора литературы и формирования гипотез, раздела, излагающего методы исследования, в котором предложены подходы к измерению динамических и статических элементов интеллектуального капитала и описаны регрессионные модели, а также раздела с результатами и выводами.

2. Интеллектуальный капитал и результативность: обзор литературы

Недавние исследования, основанные на количественной методологии естествознания, приобрели высокую популярность в повестке дня исследований интеллектуального капитала в связи с расширением эмпирической базы, поддерживающей ядро теоретической концепции [13]. Среди моделей,

которые используются на практике, можно выделить регрессионный анализ различных статистических данных, в том числе собранных самими авторами в индивидуальных исследованиях [14, 15], а также методы факторного анализа для группировки показателей интеллектуального капитала и выявления их взаимосвязи [16–18]. Кроме того, широко приемлемо внедрение факторного анализа, моделирования структурных уравнений, позволяющего определять взаимосвязь между сложными теоретическими структурами менеджмента интеллектуального капитала (особенно широко используемыми в социологии) [16, 19].

В литературе можно проследить разнообразие подходов к измерению интеллектуального капитала, однако большинство из них опирается на стандартную модель из трех элементов – человеческого, структурного и отношенческого капиталов [16, 20–22]. При анализе динамики капитализации компаний первоначально выделяются структурный и человеческий капитал [14, 23]. Известны также альтернативные модели, выделяющие внешний (похожий на отношенческий) и внутренний (аналогичный структурному) интеллектуальный капитал, применяющийся при визуализации потоков создания ценности для стейкхолдеров, в том числе инвесторов [24, 25]. Кроме того, известны модели, выделяющие компоненты, относящиеся к стратегии компании или ее бизнес-процессам, например «зеленый» интеллектуальный капитал [26].

В исследовании мы используем общепринятый трехэлементный подход. Элементы *структурного капитала* представляют собой формализованные результаты интеллектуальной деятельности [22], это все нематериальные активы, которые остаются в компании,

«когда работники уходят домой» [21], организационные механизмы и структуры [20]. Знания, связанные с клиентами и отношения, внешние для организации, а также ресурсы, созданные и задействованные посредством отношений (например, бренды), называются *отношенческим капиталом* [22]. Последний родственен социальному капиталу, поскольку включает собой разделяемые бизнес-сообществом ценности и социальные структуры, которые способствуют созданию ценности для стейкхолдеров [27]. *Человеческий капитал* – это знания и навыки сотрудников, которые неотделимы от них и используются в компаниях в деловых ситуациях для решения бизнес-задач [21, 28]. Все три ключевых элемента интеллектуального капитала используются в практике компаний, например, для составления нефинансовой отчетности, которая набирает все большее для инвесторов [6, 29].

Преыдушие исследования показали сильную или умеренную положительную взаимосвязь между элементами интеллектуального капитала и эффективностью компании.

Kujansivu и др. (2007), основываясь на статистическом анализе финансовой отчетности, указывает на прочную взаимосвязь между объемом интеллектуального капитала и результатами деятельности финских компаний не только в высокотехнологичных отраслях и в секторе услуг экономики, но и в газовой отрасли, в электроэнергетических компаниях [30].

Peng и др. (2007) исследует природу взаимосвязи между элементами интеллектуального капитала в процессе трансформации бизнес-моделей в сфере здравоохранения, показывая, что интеллектуальный капитал косвенно влияет на повышение эффективности компаний [31].

В основе исследования лежит трехкомпонентный «навигатор» интеллектуального капитала. Cabrita и Bontis (2008) обнаруживают сильную взаимосвязь между структурным капиталом и эффективностью компаний в банковском секторе Португалии на основе анализа структурных уравнений [19].

Andreeva и Garanina (2016) также используют структурные модели для исследования интеллектуального капитала в российской промышленности на основе анализа опыта 240 компаний, отмечая, что структурный и человеческий капитал положительно влияют на результативность, в то время как стабильные существенные связи между результативностью и отношенческим капиталом отсутствуют [16].

Механизмы влияния интеллектуального капитала на результативность также освещаются в литературе. Среди ключевых драйверов конкурентоспособности и стоимости компаний исследователи отмечают инновации, рождающиеся в результате использования элементов интеллектуального капитала для поддержки бизнеса, а также аддитивные эффекты, появляющиеся за счет комбинации интеллектуальных ресурсов в повседневной деятельности.

Santos-Rodrigues и др. (2015) показывают, что человеческий капитал важен для поддержания процессных и продуктовых инноваций в компаниях, которые в свою очередь определяют конкурентоспособность на стратегическом уровне [32].

Chen и Wang (2015) отмечают, что внешние и внутренние элементы интеллектуального капитала оказывают положительное влияние на технологические компетенции компании, которые непосредственно связаны с финансовой результативностью [33].

Наличие аддитивной природы элементов интеллектуального капитала

при влиянии на результативность отмечают Камуката и др. Например, использование человеческого капитала сотрудников может привести к повышению отношенческого капитала и дополнительному потоку клиентов, что положительно скажется на результативности (выручке от продаж) [34, 35].

Одна из ключевых целей моделирования интеллектуального капитала в современной литературе – выявить закономерности в процессах управления, инвестициях в интеллектуальный капитал и результатах деятельности компании [4, 16, 19, 31, 32]. Результативность – это способность достигать конкретных запланированных целей и задач. Из-за сложности и социальной значимости элементов интеллектуального капитала параллельно с традиционными финансовыми показателями также используются различные субъективные оценки, основанные на анкетах, содержащих переменные интеллектуального капитала и другие индикаторы, относящиеся к лидерству, мотивации, нефинансовой результативности и др., необходимые для проверки выдвинутых гипотез.

Как правило, содержание таких исследований имеет следующую структуру.

Во-первых, анализируются теоретические предпосылки взаимосвязи между элементами интеллектуального капитала. На этом этапе изучаются предыдущие исследования и делаются выводы о наличии и отличии понятий друг от друга. Примеры таких концепций включают человеческий капитал, структурный капитал или отношенческий капитал [16, 35, 36].

Во-вторых, авторы анализируют экономические условия или особенности компании в конкретной отрасли (стране). Очевидно, что различия в области стратегий и подходов к управлению интеллектуальным капиталом

на национальном уровне связаны не только с масштабами экономического развития, но и с элементами национальной бизнес-культуры, влияющими на все бизнес-процессы компании [37].

В-третьих, выдвигаются гипотезы о взаимосвязи элементов интеллектуального капитала и других показателей.

В-четвертых, разрабатывается эмпирическая модель, в которую могут входить элементы, предложенные авторами или, возможно, независимо разработанные новые модели.

Зачастую апробация моделей, применяемых для исследования интеллектуального капитала, предусматривает проведение социологического опроса респондентов, для того чтобы собрать данные о практике управления интеллектуальным капиталом, отсутствующие в финансовых отчетах или официальной статистике [16, 19, 33]. Таким образом, проблема отсутствия актуальной статистики по теме интеллектуального капитала решается, как правило, применением структурированных анкет. Затем коэффициенты в моделях рассчитываются на основе анализа собранных в результате социологических опросов статистических данных.

3. Методы и данные исследования

Измерение интеллектуального капитала проводилось на основе разработанной анкеты, которая включала четыре основных блока.

В первый блок вошли общие сведения о компании и личные данные о сотруднике (информация о должности, поле и т. д.).

Второй блок анкеты включал информацию о субъективной оценке респондентами уровня конкуренции в отрасли, а также о наличии сезонных факторов. Анализ этих показателей необходим для проверки предположения

о том, что в условиях высокой конкуренции и быстро меняющейся ситуации в отрасли компаниям необходима адаптация. Кроме того, высокий уровень конкуренции стимулирует компанию к более эффективной работе, что сказывается на внимании сотрудников к показателям эффективности.

Третий блок вопросов был посвящен непосредственно показателю эффективности, среди которого мы выделили рост продаж в прошлом году по сравнению с конкурентами и рост рынка по сравнению с другими компаниями.

Четвертый блок анкеты был посвящен анализу трех элементов интеллектуального капитала, которые были выявлены через уровень квалификации сотрудников, мотивацию, а также наличие информационных систем в компаниях.

Отношенческий капитал раскрыт на основе анализа готовности сотрудников к сотрудничеству и активного взаимодействия компании со всеми внешними заинтересованными сторонами. Каждый из показателей оценивался по семибалльной шкале Лайкерта, где один балл означает самый низкий уровень интеллектуального капитала, семь баллов – самый высокий уровень интеллектуального капитала.

Большинство исследователей при анализе трансформационной роли интеллектуального капитала также указывают на высокую корреляцию элементов такого капитала между собой, что затрудняет их включение в модель в качестве независимых переменных [9, 34, 35]. Очевидно, что элементы интеллектуального капитала играют иную роль в процессе трансформации, поскольку одни из них способны выступать в качестве поддерживающих элементов (в консервативных моделях создания «цепочки создания стоимости»),

а другие нацелены на преобразование интеллектуальных ресурсов в новые формы для дальнейшего использования.

В отличие от предыдущих исследований, в нашем моделировании мы выделяем два типа капитала, а именно *статический интеллектуальный капитал*, который отражает ресурсы, уже накопленные в компании, которые могут быть использованы с высокой эффективностью в будущем, и *динамический интеллектуальный капитал*, который включает те интеллектуальные ресурсы, которые поддерживают процессы трансформации интеллектуального капитала. Например, это интенсификация инноваций, повышение уровня сотрудничества между сотрудниками внутри компании или операций между компаниями на рынке для решения конкретных проблем. Примером статического интеллектуального капитала могут быть знания сотрудников, являющиеся результатом предыдущей интеллектуальной деятельности. Напротив, высокий уровень мотивации сотрудников может стать динамичным элементом человеческого капитала, который позволяет им работать с высокой отдачей и проявлять высокий уровень инновационной активности или эффективно сотрудничать для решения производственных задач. Те же элементы могут быть выделены в структурном капитале, например информационная система может стать статическим элементом, а инструменты и ресурсы, которые используются сотрудниками для создания новых наукоемких продуктов, могут стать динамическими. Мы сосредоточились на программном обеспечении, подходах к работе с данными внутри компании. Следовательно, технологическая составляющая структурного капитала является динамичной только тогда, когда она позволяет на его основе развивать новые виды интеллектуального

капитала, а не просто трансформировать физический капитал из одной формы в другую, например, увеличивая добавленную стоимость продуктов.

Предлагаемая модель основана на методе номинальной логистической регрессии, который позволяет определить вероятность проявления одного фактора в зависимости от наличия других факторов. На основе этой модели мы подтвердим две гипотезы исследования, в котором основное внимание уделяется взаимосвязи между результативностью компании и ее интеллектуальным капиталом. Математически логистическая модель содержит зависимую переменную, которая может принимать только два значения (1 или 0). Среди зависимых переменных мы выделили показатель, который отражает факт роста продаж по сравнению с конкурентами или факт увеличения доли рынка по сравнению с другими компаниями. Более того, с помощью анкеты мы определили компании с высоким уровнем результативности (высокоэффективные, значение зависимой переменной для таких компаний равно 1) и низким или средним уровнем результативности (зависимая переменная для таких фирм равна 0), тем самым разделив переменную на два значения. Для оценки силы влияния переменных интеллектуального капитала и результативности использовалась семибалльная

шкала Лайкерта. Представители компаний с низким и средним уровнем результативности оценивают изучаемые показатели от 1 до 4, где 1 означает «низкую стоимость интеллектуального капитала», а 4 – «промежуточное», нейтральное значение (дихотомическая шкала Лайкерта). В то же время, если эти переменные принимали значение от 5 до 7, то компании классифицировались как высокоэффективные.

В нашем исследовании мы протестировали четыре модели, каждая из которых содержала две спецификации: первая спецификация была ориентирована на выручку как показатель эффективности, а вторая на долю рынка как на такой показатель. Независимые переменные в 1-й и 3-й моделях включали элементы динамического интеллектуального капитала, а 2-я и 4-я модели включали показатели статического интеллектуального капитала. Третья и четвертая модели дополнительно включали переменные, отражающие высокий уровень конкуренции в отрасли, а также указывающие на высокий уровень изменений в деловой среде. Спецификации моделей (порядок расположения зависимых и независимых переменных) и характеристики переменных (соответствующие им вопросы в анкете и типы интеллектуального капитала), использованных в исследовании, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Спецификация моделей и характеристики переменных, входящих в их состав

Table 1. Specification of models and characteristics of variables

Код переменной	Вопрос в анкете	Тип капитала	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4
COMP_HI	Согласны ли Вы с утверждением (здесь и далее): уровень конкуренции в отрасли высокий	Неприменимо			Да	Да

Продолжение табл. 1
Continuation of table 1

Код переменной	Вопрос в анкете	Тип капитала	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4
COMP_CHAN	Ситуация в отрасли быстро меняется. Необходима быстрая адаптация	Неприменимо			Да	Да
PERF_SAL	...преуспела в росте продаж в прошлом году (по сравнению с конкурентами)	Неприменимо	Зависимая (1.1)	Зависимая (2.1)	Зависимая (3.1)	Зависимая (4.1)
PERF_MARK	...увеличила долю рынка в прошлом году (по сравнению с другими компаниями)	Неприменимо	Зависимая (1.2)	Зависимая (2.2)	Зависимая (3.2)	Зависимая (4.2)
IC_HC_2	...высоко мотивированы, работают с задачами	Динамический	Да		Да	
IC_HC_3	...имеют высокий уровень специальных знаний и образования в своей профессиональной области	Статический		Да		Да
IC_SC_1	В нашей компании есть эффективная и полезная информационная система для поддержки бизнес-операций	Статический		Да		Да
IC_SC_2	...инструменты и ресурсы, которые повышают уровень кооперации между сотрудниками	Динамический	Да		Да	
IC_RC_2	Наши сотрудники готовы к взаимному сотрудничеству для решения задач компании (внутренняя среда)	Динамический	Да		Да	
IC_RC_3	Внутренняя кооперация проходит гладко (без деструктивных разногласий) (внутренняя среда)	Статический		Да		Да

Окончание табл. 1

End of table 1

Код переменной	Вопрос в анкете	Тип капитала	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4
IC_RC_5	Компания нередко сотрудничает с другими компаниями на рынке для решения конкурентных задач (внешняя среда)	Динамический	Да		Да	
IC_RC_6	Компания легко взаимодействует со всеми внешними заинтересованными сторонами (внешняя среда)	Статический		Да		Да

Данные, использованные в исследовании, собираются авторами за 2 года (в 2017 и 2018 гг.) на основе анкеты, интегрированной в платформу Google Forms. Этот метод сбора позволяет получить полные анкеты с необходимыми данными, которые затем легко обрабатываются и используются в дальнейших исследованиях. Всего за период было получено 412 анкет от работников различных отраслей. Мы разделили все профили на два сектора: производственные организации и организации сферы услуг. Все предложенные модели изначально рассчитывались для всего объема выборки. В выборку вошли как представители руководящего состава, так и рядовые сотрудники компании. Всего в опросе приняли участие сотрудники 25 российских компаний из двух регионов Российской Федерации (Свердловская и Челябинская области).

4. Анализ полученных результатов

В анкете, в частности, мы спрашивали респондентов, встречались ли они с понятием интеллектуального капитала в практике управления компанией.

Лишь 12,4% всех респондентов ответили, что их предприятия регулярно тем или иным образом планируют мероприятия по управлению интеллектуальным капиталом, а треть всех респондентов ответили, что никогда не сталкивались с подобной концепцией на практике. Более того, 27% респондентов заявили, что имеют только теоретическое представление об интеллектуальном капитале и никогда не используют его на практике. Анализ ответов на этот вопрос подтверждает предположения, что руководство компаний в российских условиях на практике не использует понятие интеллектуального капитала, поэтому в анкете необходимо задавать косвенные вопросы о фактах хозяйственной деятельности или об уровне качества интеллектуальных ресурсов, имеющихся у компаний. Косвенные вопросы указывают на наличие отдельных элементов интеллектуального капитала в компаниях, например, патентный портфель будет относиться к устойчивым элементам структурного капитала, а инвестиции в обучения будут коррелировать с процессом формирования человеческого капитала.

Следующим исследованным вопросом было понимание интеллектуального

капитала. Подавляющее большинство респондентов определили два ключевых элемента, такие как интеллектуальная собственность (которую мы относим к структурному капиталу), а также сотрудников компании, их знания и компетенции, которые мы интерпретируем как человеческий капитал. Только 8% всех респондентов определили такие элементы, как социальная ответственность, сотрудничество и организационная культура, как часть интеллектуального капитала. Несмотря на то, что значительная часть респондентов не сталкивалась с понятием интеллектуального капитала на практике, многие интуитивно смогли определить его ключевые элементы.

Чуть более половины всех респондентов считают, что интеллектуальный капитал является важным фактором производственного процесса, треть респондентов полагают, что это предположение возможно. Только 5% сотрудников говорят, что интеллектуальный капитал однозначно не является существенным фактором в производстве. Среди компаний, демонстрирующих высокие показатели как по выручке,

так и по доле рынка, большее количество респондентов отмечает, что проекты управления интеллектуальным капиталом реализуются в их компаниях на практике, а значительно меньшее количество респондентов среди таких организаций отмечают, что никогда не сталкивались с понятием интеллектуального капитала. Данное замечание справедливо как для обслуживающих организаций, так и для промышленных предприятий (рис. 1).

Большинство респондентов также ответили, что для того чтобы интеллектуальный капитал стал конкурентным преимуществом компании, необходимо обучение сотрудников, а руководство должно отражать сущность интеллектуальных ресурсов во внутренних документах. В гораздо меньшей степени респонденты отметили, что внешние факторы влияют на интеллектуальный капитал. Среди таких факторов – необходимость улучшения экономической ситуации в стране и развития партнерских отношений с поставщиками. Таким образом, в восприятии интеллектуального капитала прослеживается наличие двух устойчивых

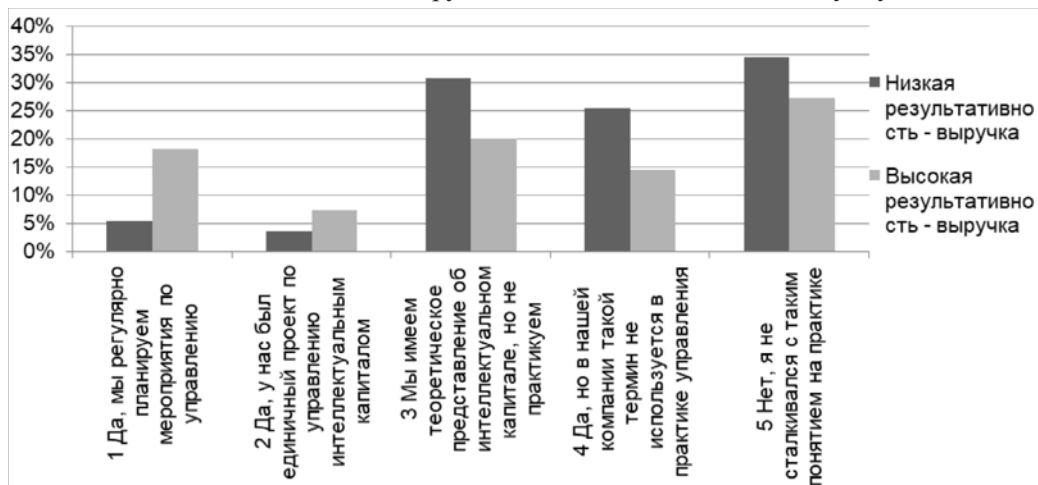


Рис. 1. Восприятие интеллектуального капитала сервисных и производственных компаниях с позиций их распределения по выручке от продаж

Fig. 1. Perception of intellectual capital in service and manufacturing companies, using classification in terms of sales proceeds

элементов – человеческого капитала, который формируется за счет инвестиций в обучение сотрудников, а также структурного капитала, который представляет собой формализованные результаты интеллектуальной деятельности персонала (рис. 2).

Следует заметить, что модели, основанные на принятии выручки от продажи товаров или услуг в качестве показателя результативности компаний, имеют низкую объяснительную силу – доля общей объясненной дисперсии для них не превышает 17%. Показатели качества моделей для блока «выручка от продаж» показывают, что модель значима, R -квадрат Кокса и Снелла и R -квадрат Нэйджелкерка являются аналогами псевдо R , которое можно принять как долю объясненной дисперсии (табл. 2). Доля объясненной классификации отражает процент наблюдений, которые были правильно классифицированы во время применения модели. Для социальных моделей допустим уровень более 60%.

Результаты оценки модели можно интерпретировать как умеренные. В итоге гипотеза 1 подтверждается частично. Во всех моделях очевидно, что

высокий уровень интеллектуального капитала увеличивает шансы компании стать одним из высокопроизводительных предприятий. Более того, среди динамических элементов интеллектуального капитала наиболее важную роль играет мотивация сотрудников, среди элементов отношенческого капитала высокую роль играет сотрудничество с другими компаниями на рынке для решения проблем конкуренции.

Анализ показывает, что высокий уровень конкуренции также побуждает компании держать высокую планку, попадать в категорию высокопроизводительных, что особенно заметно при интерпретации результатов, полученных по модели 4. Среди статичных элементов человеческого капитала высокий уровень специальных знаний сотрудников и образование в их профессиональной сфере играют ключевую роль. В модели 4 (табл. 3) мы видим, что наличие этого показателя увеличивает вероятность того, что компания станет более результативной в 1,4 раза (анализируются только значимые коэффициенты при уровне ошибки менее 1%, чтобы проанализировать коэффициенты в логистической модели, нужно

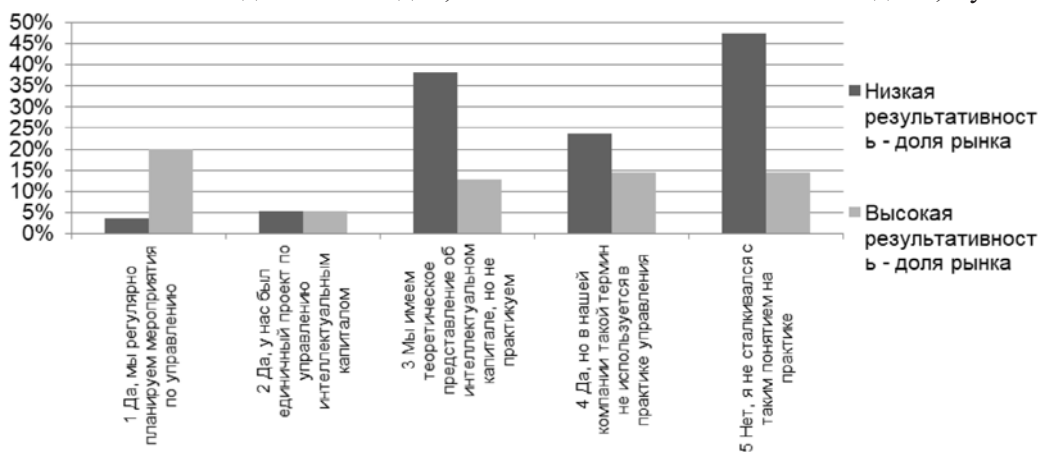


Рис. 2. Восприятие интеллектуального капитала сервисными и производственными компаниями с точки зрения доли рынка

Fig. 2. Perception of intellectual capital by service and manufacturing companies, using classification in terms of market share

Таблица 2. Показатели качества моделей для блока результативности «выручка от продаж»

Table 2. Indicators of the models' quality for the performance block «sales revenue»

Индикатор	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4
Хи-квадрат	17,8	36,2	19,5	31,9
Степени свободы	8	8	8	8
Значимость	0,023	0,000	0,012	0,000
-2 Log-правдоподобие	538	530	513	513
R-квадрат Кокса и Снелла	0,071	0,090	0,127	0,127
R-квадрат Нэйджелкерка	0,095	0,120	0,170	0,170
Общая процентная доля объясненной классификации, %	63,1	67,3	68,0	63,1
Объясненные с низкой выручкой, %	69,1	56,3	76,4	65,5
Объясненные с высокой выручкой, %	56,3	62,1	58,3	60,4
Количество валидных наблюдений	412	412	412	412

Таблица 3. Результаты анализа моделей по блоку «выручка от продаж» – коэффициенты логистической биномиальной регрессии

Table 3. Results of the analysis of models for the block «sales revenue» – coefficients of logistic binomial regression

Переменная, шаг и метод ввода	B	Среднекв. Ош.	Вальд	Знач.	Exp (B)	
<i>Переменные в Модели 1 – выручка от реализации продукции, услуг</i>						
Шаг 1 – метод ввода переменных (динамический ИК)	IC_HC_2	0,431	0,092	22,024	0,000	1,539*
	IC_SC_2	0,013	0,087	0,024	0,878	1,013
	IC_RC_2	-0,111	0,092	1,444	0,229	0,895
	IC_RC_5	-0,010	0,075	0,019	0,890	0,990
	Константа	-1,542	0,436	12,519	0,000	0,214
<i>Переменные в Модели 2 – выручка от реализации продукции, услуг</i>						
Шаг 1 – метод ввода переменных (статический ИК)	IC_HC_3	0,358	0,115	9,736	0,002	1,430*
	IC_SC_1	0,055	0,082	0,447	0,504	1,056
	IC_RC_3	-0,289	0,109	7,063	0,008	0,749
	IC_RC_6	0,339	0,094	12,969	0,000	1,404*
	Константа	-2,432	0,469	26,950	0,000	0,088

Окончание табл. 3

End of table 3

Переменная, шаг и метод ввода	B	Среднекв. Ош.	Вальд	Знач.	Exp (B)
----------------------------------	---	------------------	-------	-------	---------

Переменные в Модели 3 – выручка от реализации продукции, услуг

Шаг 1 – метод ввод перемен- ных (динамиче- ский ИК)	IC_HC_2	0,182	0,097	3,502	0,061	1,199
	IC_SC_2	0,134	0,097	1,920	0,166	1,143
	IC_RC_2	0,309	0,103	9,049	0,003	1,362*
	IC_RC_5	0,172	0,089	3,719	0,054	1,187
	COMP_HI	0,062	0,111	0,316	0,574	1,064
	COMP_CHAN	0,259	0,091	8,193	0,004	1,296*
	Константа	-5,823	0,695	70,289	0,000	0,003

Переменные в Модели 4 – выручка от реализации продукции, услуг

Шаг 1 – метод ввод перемен- ных (статиче- ский ИК)	IC_HC_3	0,348	0,122	8,176	0,004	1,416*
	IC_SC_1	0,017	0,085	0,038	0,845	1,017
	IC_RC_3	-0,225	0,112	4,049	0,044	0,799
	IC_RC_6	0,304	0,097	9,849	0,002	1,355*
	COMP_HI	0,405	0,101	16,131	0,000	1,499*
	COMP_CHAN	-0,181	0,081	4,957	0,026	0,835
	Константа	-3,453	0,588	34,524	0,000	0,032

возвести e в степень, соответствующую коэффициенту).

Анализ моделей, основанных на предположении, что эффективность компании можно измерить на основе доли рынка, также показывает умеренное влияние интеллектуального капитала на результаты деятельности компании (гипотеза 2). Среди рассмотренных моделей наибольшей объясняющей силой обладают статические модели интеллектуального капитала, доля объясненной дисперсии для смешанной версии составляет немногим более 30%. Процент прогнозируемых значений среди компаний с высокой выручкой достигает 80%, что является приемлемым

уровнем. Очевидно, что большинство компаний продолжает полагаться на более прозрачные компоненты интеллектуального капитала, такие как структурный капитал, заключающийся в базах данных и иных формализованных источниках деловой информации, которые используются компаниями для достижения результативности (табл. 4).

Анализ коэффициентов показывает, что среди динамических элементов интеллектуального капитала, которые влияют на результативность, выраженную через долю рынка, наибольшее значение оказывают элементы отношенческого капитала, в частности в данной модели большую значимость имеют показатели

Таблица 4. Показатели качества моделей для блока результативности «доля рынка»

Table 4. Indicators of the models' quality for the performance block «market share»

Индикатор	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4
Хи-квадрат	18	93	22	58
Степени свободы	8	8	8	8
Значимость	0,023	0,000	0,006	0,000
-2 Log-правдоподобие	456	444	443	429
R-квадрат Кокса и Снелла	0,181	0,202	0,205	0,232
R-квадрат Нэйджелкерка	0,248	0,278	0,281	0,319
Общая процентная доля объясненной классификации, %	69,1	76,7	76,4	80,4
Объясненные с низкой долей рынка, %	56,3	86,4	58,3	64,9
Объясненные с высокой долей рынка, %	63,1	59,5	68,0	89,6
Число наблюдений	412	412	412	412

внутреннего сотрудничества между работниками компании. Среди элементов статического интеллектуального капитала высокую значимость имеет также структурный капитал, а именно наличие эффективных полезных информационных систем для поддержки бизнес-операций. Человеческий капитал также играет умеренную роль в формировании результативности. Последняя

из рассмотренных моделей, которая относится к смешанным и основана на предположении о том, что результативность связана с долей рынка, показывает, что взаимодействие со стейкхолдерами повышает вероятность компании стать результативной в 1,4 раза, что концептуально совпадает с результатами, полученными по моделям, основанным на показателях выручки (табл. 5).

Таблица 5. Результаты анализа моделей по блоку «доля рынка» – коэффициенты логистической биномиальной регрессии

Table 5. Results of the analysis of models for the block «market share» – coefficients of logistic binomial regression

Переменная, шаг и метод ввода	B	Среднекв. Ош.	Вальд	Знач.	Exp (B)	
<i>Переменные в Модели 1 – доля рынка компании</i>						
Шаг 1 – метод ввода переменных (динамический ИК)	IC_HC_2	0,237	0,095	6,153	0,013	1,267
	IC_SC_2	0,166	0,094	3,141	0,076	1,181
	IC_RC_2	0,358	0,099	12,982	0,000	1,431*
	IC_RC_5	0,197	0,084	5,494	0,019	1,218
	Константа	-4,896	0,589	69,105	0,000	0,007

Окончание табл. 5

End of table 5

Переменная, шаг и метод ввода	B	Среднекв. Ош.	Вальд	Знач.	Exp (B)	
Переменные в Модели 2 – доля рынка компании						
Шаг 1 – метод ввод перемен- ных (статиче- ский ИК)	IC_HC_3	0,211	0,134	2,482	0,115	1,235
	IC_SC_1	0,315	0,092	11,784	0,001	1,370*
	IC_RC_3	0,111	0,120	,865	0,352	1,118
	IC_RC_6	0,396	0,106	14,047	0,000	1,486*
	Константа	-5,364	0,615	76,105	0,000	0,005
Переменные в Модели 3 – доля рынка компании						
Шаг 1 – метод ввод перемен- ных (динамиче- ский ИК)	IC_HC_2	0,182	0,097	3,502	0,061	1,199
	IC_SC_2	0,134	0,097	1,920	0,166	1,143
	IC_RC_2	0,309	0,103	9,049	0,003	1,362*
	IC_RC_5	0,172	0,089	3,719	0,054	1,187
	COMP_HI	0,062	0,111	0,316	0,574	1,064
	COMP_CHAN	0,259	0,091	8,193	0,004	1,296
	Константа	-5,823	0,695	70,289	0,000	0,003
Переменные в Модели 4 – доля рынка компании						
Шаг 1 – метод ввод перемен- ных (статиче- ский ИК)	IC_HC_3	0,131	0,142	,840	0,359	1,139
	IC_SC_1	0,318	0,094	11,584	0,001	1,375
	IC_RC_3	0,083	0,127	,429	0,512	1,086
	IC_RC_6	0,358	0,106	11,451	0,001	1,431
	COMP_HI	0,077	0,109	,494	0,482	1,080
	COMP_CHAN	0,286	0,092	9,708	0,002	1,331
	Константа	-6,531	0,761	73,566	0,000	0,001

Практическое значение выявленных закономерностей состоит в возможности использования избранных компонентов интеллектуального капитала для позиционирования их в отчетности, которая имеет ключевое значение для потенциальных инвесторов, а также в иных информационных источниках, влияющих на имидж компании.

Повышение инвестиционной привлекательности напрямую связано с индикаторами финансовой результативности компании, в данном исследовании показано, что они в свою очередь находятся под значимым влиянием компонентов интеллектуального капитала.

Таким образом, компаниям необходимо явно подчеркнуть в годовой

отчетности и отчетности об устойчивом развитии элементы интеллектуального капитала: показать наличие внутренних источников формализованного знания, доступа к продвинутым информационным системам, базам данных, оценить объем инвестиций в человеческий капитал с точки зрения формального обучения и программ поддержки здоровья, а также отметить капитальную значимость связей с ключевыми поставщиками, клиентами и прочими стейкхолдерами, которые поддерживают конкурентоспособность компании в долгосрочной перспективе.

5. Выводы

В нашем исследовании рассмотрено влияние интеллектуального капитала на показатели инвестиционной привлекательности через призму финансовых индикаторов, которые отражают способность компании генерировать доход в течение периода (то есть выручку компании), а также отражают способность увеличивать долю рынка. Были подтверждены две выдвинутые гипотезы о влиянии элементов интеллектуального капитала на выручку компаний и их способность удерживать долю рынка, которые в совокупности являются индикаторами результативности, отражающими инвестиционную привлекательность компаний. Положительная умеренная взаимосвязь между инвестиционной привлекательностью и составляющими интеллектуального капитала свидетельствует о необходимости разработки практических методов и рекомендаций по обновлению общих стратегий, используемых предприятиями на основе интеграции

элементов интеллектуального капитала в рамках инвестиционной деятельности компаний.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использовать предложенную модель и полученные результаты для поиска драйверов инвестиционной привлекательности компании и обоснования стратегии инвестирования в отдельные элементы интеллектуального капитала. Применение методики для конкретной компании позволит проследить взаимосвязь между восприятием элементов интеллектуального капитала и оценкой стейкхолдерами отдачи от бизнеса в целом и использовать данные для позиционирования нематериальных активов в нефинансовой отчетности, повышая чувствительность инвесторов к интеллектуальному капиталу как индикатору результативности компании.

В дальнейшем исследовании необходимо изучить влияние интеллектуального капитала на инвестиционную привлекательность, оцененную на основе альтернативных финансовых индикаторов, отражающих динамику развития и потенциал компании. Кроме того, перспективой обладает расширение спектра динамических показателей интеллектуального капитала, отражающих ключевые виды деловой активности компаний, специфических для их сектора. Например, для производственных компаний ключевую роль, вероятно, будут играть процессы создания структурного капитала, а для компаний сервисного сектора – инвестиции в обучение и развитие сотрудников, а также поддержку партнерских связей с ключевыми стейкхолдерами.

Список использованных источников

1. Pike S., Boldt-Christmas L., Roos G. Intellectual capital: origin and evolution // *International Journal of Learning and Intellectual Capital*. 2006. Vol. 3, Issue 3. Pp. 233–248. DOI: 10.1504/IJLIC.2006.011312.

2. *Dumay J., Garanina T.* Intellectual capital research: a critical examination of the third stage // *Journal of Intellectual Capital*. 2013. Vol. 14, Issue 1. Pp. 10–25. DOI: 10.1108/14691931311288995.
3. *Hamzah N., Ismail M. N.* Linking business strategy and knowledge management practices: Case studies of Malaysian firms // *International Journal of Knowledge Management Studies*. 2009. Vol. 3, Issue 1–2. Pp. 22–39. DOI: 10.1504/IJKMS.2009.023462.
4. *Dumay J.* The third stage of IC: towards a new IC future and beyond // *Journal of Intellectual Capital*. 2013. Vol. 14, Issue 1. Pp. 5–9. DOI: 10.1108/14691931311288986.
5. *Shakina E., Barajas A.* Value creation through intellectual capital in developed European markets // *Journal of Economic Studies*. 2014. Vol. 41, Issue 2. Pp. 272–291. DOI: 10.1108/JES-08-2012-0122.
6. *Кельчевская Н. Р., Черненко И. М., Попова Е. В.* Влияние корпоративной социальной ответственности на инвестиционную привлекательность российских компаний // *Экономика региона*. 2017. Т. 13, вып. 1. С. 157–169. DOI: 10.17059/2017-1-15.
7. *Dumay J., Cai L.* A review and critique of content analysis as a methodology for inquiring into IC disclosure // *Journal of Intellectual Capital*. 2014. Vol. 15, Issue 2. Pp. 264–290. DOI: 10.1108/JIC-01-2014-0010.
8. *Bismuth A., Tojo Y.* Creating value from intellectual assets // *Journal of Intellectual Capital*. 2008. Vol. 9, Issue 2. Pp. 228–245. DOI: 10.1108/14691930810870319.
9. *Molodchik M., Shakina E., Bykova A.* Intellectual capital transformation evaluating model // *Journal of Intellectual Capital*. 2012. Vol. 13, Issue 4. Pp. 444–461. DOI: 10.1108/14691931211276089.
10. *García-Meca E., Martínez I.* The use of intellectual capital information in investment decisions // *International Journal of Accounting*. 2007. Vol. 42, Issue 1. Pp. 57–81. DOI: 10.1016/j.intacc.2006.12.003.
11. *Farooq O., Nielsen C.* Improving the information environment for analysts // *Journal of Intellectual Capital*. 2014. Vol. 15, Issue 1. Pp. 142–156. DOI: 10.1108/JIC-12-2012-0109.
12. *Dumay J. C., Tull J. A.* Intellectual capital disclosure and price-sensitive Australian Stock Exchange announcements // *Journal of Intellectual Capital*. 2007. Vol. 8, Issue 2. Pp. 236–255. DOI: 10.1108/14691930710742826.
13. *Rooney J., Dumay J.* Intellectual capital, calculability and qualculation // *British Accounting Review*. 2016. Vol. 48, Issue 1. Pp. 1–16. DOI: 10.1016/j.bar.2015.07.002.
14. *Edvinsson L.* Some perspectives on intangibles and intellectual capital // *Journal of Intellectual Capital*. 2000. Vol. 1, Issue 1. Pp. 12–16. DOI: 10.1108/14691930010371618.
15. *Marr B.* Measuring and benchmarking intellectual capital // *Benchmarking: An International Journal*. 2004. Vol. 11, Issue 6. Pp. 559–570. DOI: 10.1108/14635770410566474.
16. *Andreeva T., Garanina T.* Do all elements of intellectual capital matter for organizational performance? Evidence from Russian context // *Journal of Intellectual Capital*. 2016. Vol. 17, Issue 2. Pp. 397–412. DOI: 10.1108/JIC-07-2015-0062.
17. *Peng T. J.A., Yang J.C-H., Pike S., Roos G.* Intellectual capitals, business models and performance measurements in forming strategic network // *International Journal of Learning and Intellectual Capital*. 2011. Vol. 8, Issue 3. Pp. 328–347. DOI: 10.1504/IJLIC.2011.041077.
18. *Vaisanen J., Kujansivu P., Lonqvist A.* Effects of intellectual capital investments on productivity and profitability // *International Journal of Learning and Intellectual Capital*. 2007. Vol. 4, Issue 4. Pp. 377–391. DOI: 10.1504/IJLIC.2007.016334.
19. *Cabrita M. D. R., Bontis N.* Intellectual capital and business performance in the Portuguese banking industry // *International Journal of Technology Management*. 2008. Vol. 43, Issue 1/2/3. Pp. 212–237. DOI: 10.1504/IJTM.2008.019416.
20. *Bontis N.* Intellectual capital: an exploratory study that develops measures and models // *Management Decision*. 1998. Vol. 36, Issue 2. Pp. 63–76. DOI: 10.1108/00251749810204142.
21. *Roos G., Pike S., Fernstrom L.* *Managing Intellectual Capital in Practice*. Linacre House, Jordan Hill, Oxford: Butterworth-Heinemann, 2007. 397 p. DOI: 10.4324/9780080479118.

22. *Abhayawansa S., Guthrie J.* Drivers and semantic properties of intellectual capital information in sell-side analysts' reports // *Journal of Accounting & Organizational Change*. 2016. Vol. 12, Issue 4. Pp. 434–471. DOI: 10.1108/JAOC-05-2014-0027.
23. *Robinson G., Kleiner B. H.* How to measure an organization's intellectual capital // *Managerial Auditing Journal*. 1996. Vol. 11, Issue 8. Pp. 36–39. DOI: 10.1108/02686909610131675.
24. *Boedker C., Guthrie J., Cuganesan S.* An integrated framework for visualising intellectual capital // *Journal of Intellectual Capital*. 2005. Vol. 6, Issue 4. Pp. 510–527. DOI: 10.1108/14691930510628799.
25. *Guthrie J., Petty R., Ricceri F.* The voluntary reporting of intellectual capital: Comparing evidence from Hong Kong and Australia // *Journal of Intellectual Capital*. 2006. Vol. 7, Issue 2. Pp. 254–271. DOI: 10.1108/14691930610661890.
26. *Chen Y. S.* The positive effect of green intellectual capital on competitive advantages of firms // *Journal of Business Ethics*. 2008. Vol. 77, Issue 3. Pp. 271–286. DOI: 10.1007/s10551-006-9349-1.
27. *Kianto A., Waajakoski J.* Linking social capital to organizational growth // *Knowledge Management Research & Practice*. 2010. Vol. 8, Issue 1. Pp. 4–14. DOI: 10.1057/kmrp.2009.29.
28. *Massingham P. R., Tam L.* The relationship between human capital, value creation and employee reward // *Journal of Intellectual Capital*. 2015. Vol. 16, Issue 2. Pp. 390–418. DOI: 10.1108/JIC-06-2014-0075.
29. *Cuozzo B., Dumay G., Palmaccio M., Lombardi R.* Intellectual capital disclosure: a structured literature review // *Journal of Intellectual Capital*. 2017. Vol. 18, Issue 1. Pp. 9–28. DOI: 10.1108/JIC-10-2016-0104.
30. *Kujansivu P., Lonnqvist A.* How do investments in intellectual capital create profits? // *International Journal of Learning and Intellectual Capital*. 2007. Vol. 4, Issue 3. Pp. 256–275. DOI: 10.1504/IJLIC.2007.015610.
31. *Peng T. A.T.-J.A., Pike S., Roos G.* Intellectual capital and performance indicators: Taiwanese healthcare sector // *Journal of Intellectual Capital*. 2007. Vol. 8, Issue 3. Pp. 538–556. DOI: 10.1108/14691930710774902.
32. *Santos-Rodrigues H., Fernández-Jardón C. M., Figueroa Dorrego P.* Relation between intellectual capital and the product process innovation // *International Journal of Knowledge-Based Development*. 2015. Vol. 6, Issue 1. Pp. 15–33. DOI: 10.1504/IJKBD.2015.069454.
33. *Chen J., Wang Y.* A new measurement of intellectual capital and its impact on innovation performance in an open innovation paradigm // *International Journal of Technology Management*. 2015. Vol. 67, Issue 1. P. 25. DOI: 10.1504/IJTM.2015.065885.
34. *Kamukama N., Ahiauzu A., Ntayi J. M.* Competitive advantage: Mediator of intellectual capital and performance // *Journal of Intellectual Capital*. 2011. Vol. 12, Issue 1. Pp. 152–164. DOI: 10.1108/14691931111097953.
35. *Kamukama N., Ahiauzu A., Ntayi J. M.* Intellectual capital and performance: testing interaction effects // *Journal of Intellectual Capital*. 2010. Vol. 11, Issue 4. Pp. 554–574. DOI: 10.1108/14691931011085687.
36. *Khalique M., Bontis N., bin Shaari J. A. N., Md. Isa A. H.* Intellectual capital in small and medium enterprises in Pakistan // *Journal of Intellectual Capital*. 2015. Vol. 16, Issue 1. Pp. 224–238. DOI: 10.1108/JIC-01-2014-0014.
37. *Benevene P., Cortini M.* Interaction between structural capital and human capital in Italian NPOs // *Journal of Intellectual Capital*. 2010. Vol. 11, Issue 2. Pp. 123–139. DOI: 10.1108/14691931011039642.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Деглес Хани Самех Мохаммед

Аспирант кафедры экономики и управления на металлургических и машиностроительных предприятиях Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19); ORCID 0000-0001-9082-5118; e-mail: deggles@mail.ru.

Кельчевская Наталья Рэмовна

Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и управления на металлургических и машиностроительных предприятиях Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19); ORCID 0000-0001-7278-026X; e-mail: n. r.kelchevskaya@urfu.ru.

БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаем благодарность участникам опроса проблем исследования интеллектуального капитала, которые были проведены нами с помощью Google-форм в 2017 и 2018 гг. и легли в основу эмпирической части исследования. Также выражаем благодарность и искреннюю признательность редактору и рецензенту за предоставление рекомендаций, которые помогли структурировать и обогатить материал нашего исследования.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ


Деглес Х. С.М., Кельчевская Н. Р. Влияние интеллектуального капитала на результативность и инвестиционную привлекательность российских компаний // *Journal of Applied Economic Research*. 2021. Т. 20, № 1. С. 110–132. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.005.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

Дата поступления 1 октября 2020 г.; дата поступления после рецензирования 20 октября 2020 г.; дата принятия к печати 20 ноября 2020 г.

The Impact of Intellectual Capital on Performance and Investment Attractiveness of Russian Companies

H. S. M. Deghles  , N. R. Kelchevskaya 

Ural Federal University
named after the First President of Russia B. N. Yeltsin,
Ekaterinburg, Russia
 deggles@mail.ru

Abstract. Historically, the growth of intellectual capital has been associated with the trend of an increasing market capitalization of firms, but in practice the consequences of investing in companies that use intellectual capital are often not clear. Studying the relationship between intellectual capital and the ability of companies to generate a stable revenue as an indicator of investment attractiveness is becoming a relevant area of research. The purpose of this article is to study the influence of the intellectual capital of companies on their performance, and, consequently, on possible decisions of investors. The main hypothesis was an assumption about positive significant impact of the dynamic and static structural, relational and human capital of companies on the company's ability to generate revenue and retain a certain market share throughout the year, and, consequently, demonstrate its attractiveness to potential investors. Research method: regression analysis using logistic models, based on proposed models. The likelihood of the high performance of companies is determined under the influence of intellectual capital components, which would determine potential positive decisions made by investors using financial indicators, such as revenue and market share. In contrast to previous studies, we distinguish between static and dynamic elements of intellectual capital in the models to assess the likelihood of high performance. The hypotheses about the influence of the elements of intellectual capital on the company's revenue and their ability to retain market share, which together are indicators of performance reflecting the investment attractiveness of companies, were confirmed. The results show a moderate positive relationship between revenue, market share and quality metrics for static and dynamic intellectual capital. Elements of relational and structural capital play a key role in achieving performance. From the practical point of view, managers can rely on the results of the study when developing investment strategies and revealing the drivers of investment attractiveness growth in companies that intensively use intellectual capital.

Key words: intellectual capital; effectiveness; investments; investment decision.

JEL O34

References

1. Pike, S., Boldt-Christmas, L., Roos, G. (2006). Intellectual capital: origin and evolution. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, Vol. 3, Issue 3, 233–248. DOI: 10.1504/IJLIC.2006.011312.
2. Dumay, J., Garanina, T. (2013). Intellectual capital research: a critical examination of the third stage. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 14, Issue 1, 10–25. DOI: 10.1108/14691931311288995.
3. Hamzah, N., Ismail, M. N. (2009). Linking business strategy and knowledge management practices: Case studies of Malaysian firms. *International Journal of Knowledge Management Studies*, Vol. 3, Issue 1–2, 22–39. DOI: 10.1504/IJKMS.2009.023462.
4. Dumay, J. (2013). The third stage of IC: towards a new IC future and beyond. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 14, Issue 1, 5–9. DOI: 10.1108/14691931311288986.

5. Shakina, E., Barajas, A. (2014). Value creation through intellectual capital in developed European markets. *Journal of Economic Studies*, Vol. 41, Issue 2, 272–291. DOI: 10.1108/JES-08-2012-0122.
6. Kelchevskaya, N. R., Chernenko, I. M., Popova, E. V. (2017). Vliianie korporativnoi sotsialnoi otvetstvennosti na investitsionnuiu privlekatel'nost' rossiiskikh kompanii (The Impact of Corporate Social Responsibility on the Investment Attractiveness of the Russian Companies). *Ekonomika regiona (Economy of Region)*, Vol. 13, Issue. 1, 157–169. DOI: 10.17059/2017-1-15.
7. Dumay, J., Cai, L. (2014). A review and critique of content analysis as a methodology for inquiring into IC disclosure. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 15, Issue 2, 264–290. DOI: 10.1108/JIC-01-2014-0010.
8. Bismuth, A., Tojo, Y. (2008). Creating value from intellectual assets. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 9, Issue 2, 228–245. DOI: 10.1108/14691930810870319.
9. Molodchik, M., Shakina, E., Bykova, A. (2012). Intellectual capital transformation evaluating model. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 13, Issue 4, 444–461. DOI: 10.1108/14691931211276089.
10. García-Meca, E., Martínez, I. (2007). The use of intellectual capital information in investment decisions. *International Journal of Accounting*, Vol. 42, Issue 1, 57–81. DOI: 10.1016/j.intacc.2006.12.003.
11. Farooq, O., Nielsen, C. (2014). Improving the information environment for analysts. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 15, Issue 1, 142–156. DOI: 10.1108/JIC-12-2012-0109.
12. Dumay, J. C., Tull, J. A. (2007). Intellectual capital disclosure and price-sensitive Australian Stock Exchange announcements. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 8, Issue 2, 236–255. DOI: 10.1108/14691930710742826.
13. Rooney, J., Dumay, J. (2016). Intellectual capital, calculability and qualcalulation. *British Accounting Review*, Vol. 48, Issue 1, 1–16. DOI: 10.1016/j.bar.2015.07.002.
14. Edvinsson, L. (2000). Some perspectives on intangibles and intellectual capital. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 1, Issue 1, 12–16. DOI: 10.1108/14691930010371618.
15. Marr, B. (2004). Measuring and benchmarking intellectual capital // *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 11, Issue 6, 559–570. DOI: 10.1108/14635770410566474.
16. Andreeva, T., Garanina, T. (2016). Do all elements of intellectual capital matter for organizational performance? Evidence from Russian context. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 17, Issue 2, 397–412. DOI: 10.1108/JIC-07-2015-0062.
17. Peng, T. J. A., Yang, J. C. H., Pike, S., Roos, G. (2011). Intellectual capitals, business models and performance measurements in forming strategic network. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, Vol. 8, Issue 3, 328–347. DOI: 10.1504/IJLIC.2011.041077.
18. Vaisanen, J., Kujansivu, P., Lonnqvist, A. (2007). Effects of intellectual capital investments on productivity and profitability. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, Vol. 4, Issue 4, 377–391. DOI: 10.1504/IJLIC.2007.016334.
19. Cabrita, M. D. R., Bontis, N. (2008). Intellectual capital and business performance in the Portuguese banking industry. *International Journal of Technology Management*, Vol. 43, Issue 1/2/3, 212–237. DOI: 10.1504/IJTM.2008.019416.
20. Bontis, N. (1998). Intellectual capital: an exploratory study that develops measures and models. *Management Decision*, Vol. 36, Issue 2, 63–76. DOI: 10.1108/00251749810204142.
21. Roos, G., Pike, S., Fernstrom, L. (2007). *Managing Intellectual Capital in Practice*. Linacre House, Jordan Hill, Oxford, Butterworth-Heinemann, 397 p. DOI: 10.4324/9780080479118.
22. Abhayawansa, S., Guthrie, J. (2016). Drivers and semantic properties of intellectual capital information in sell-side analysts' reports. *Journal of Accounting & Organizational Change*, Vol. 12, Issue 4, 434–471. DOI: 10.1108/JAOC-05-2014-0027.
23. Robinson, G., Kleiner, B. H. (1996). How to measure an organization's intellectual capital. *Managerial Auditing Journal*, Vol. 11, Issue 8, 36–39. DOI: 10.1108/02686909610131675.

24. Boedker, C., Guthrie, J., Cuganesan, S. (2005). An integrated framework for visualising intellectual capital. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 6, Issue 4, 510–527. DOI: 10.1108/14691930510628799.
25. Guthrie, J., Petty, R., Ricceri, F. (2006). The voluntary reporting of intellectual capital: Comparing evidence from Hong Kong and Australia. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 7, Issue 2, 254–271. DOI: 10.1108/14691930610661890.
26. Chen, Y. S. (2008). The positive effect of green intellectual capital on competitive advantages of firms. *Journal of Business Ethics*, Vol. 77, Issue 3, 271–286. DOI: 10.1007/s10551-006-9349-1.
27. Kianto, A., Waajakoski, J. (2010). Linking social capital to organizational growth. *Knowledge Management Research & Practice*, Vol. 8, Issue 1, 4–14. DOI: 10.1057/kmrp.2009.29.
28. Massingham, P. R., Tam, L. (2015). The relationship between human capital, value creation and employee reward. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 16, Issue 2, 390–418. DOI: 10.1108/JIC-06-2014-0075.
29. Cuzzo B., Dumay G., Palmaccio M., Lombardi R. (2017). Intellectual capital disclosure: a structured literature review. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 18, Issue 1, 9–28. DOI: 10.1108/JIC-10-2016-0104.
30. Kujansivu, P., Lonnqvist, A. (2007). How do investments in intellectual capital create profits? *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, Vol. 4, Issue 3, 256–275. DOI: 10.1504/IJLIC.2007.015610.
31. Peng, T. A. T.-J. A., Pike, S., Roos, G. (2007). Intellectual capital and performance indicators: Taiwanese healthcare sector. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 8, Issue 3, 538–556. DOI: 10.1108/14691930710774902.
32. Santos-Rodrigues, H., Fernández-Jardón, C. M., Figueroa Dorrego, P. (2015). Relation between intellectual capital and the product process innovation. *International Journal of Knowledge-Based Development*, Vol. 6, Issue 1, 15–33. DOI: 10.1504/IJKBD.2015.069454.
33. Chen, J., Wang, Y. (2015). A new measurement of intellectual capital and its impact on innovation performance in an open innovation paradigm. *International Journal of Technology Management*, Vol. 67, Issue 1, 25. DOI: 10.1504/IJTM.2015.065885.
34. Kamukama, N., Ahiauzu, A., Ntayi, J. M. (2011). Competitive advantage: Mediator of intellectual capital and performance. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 12, Issue 1, 152–164. DOI: 10.1108/14691931111097953.
35. Kamukama, N., Ahiauzu, A., Ntayi, J. M. (2010). Intellectual capital and performance: testing interaction effects. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 11, Issue 4, 554–574. DOI: 10.1108/14691931011085687.
36. Khaliq, M., Bontis, N., bin Shaari, J. A. N., Md. Isa, A. H. (2015). Intellectual capital in small and medium enterprises in Pakistan. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 16, Issue 1, 224–238. DOI: 10.1108/JIC-01-2014-0014.
37. Benevene, P., Cortini, M. (2010). Interaction between structural capital and human capital in Italian NPOs. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 11, Issue 2, 123–139. DOI: 10.1108/14691931011039642.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Degles Hani Sameh Mohammed

Post-Graduate Student, Department of Economics and Management of Metallurgical and Machine-Building Enterprises, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia (620002, Ekaterinburg, Mira street, 19); ORCID 0000-0001-9082-5118; e-mail: deggles@mail.ru.

Kelchevskaya Natalia Removna

Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economics and Management at Metallurgical and Machine-Building Enterprises, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia (620002, Ekaterinburg, Mira street, 19); ORCID 0000–0001–7278–026X; e-mail: n. r.kelchevskaya@urfu.ru.

ACKNOWLEDGMENTS

We are grateful to the participants of the survey of the intellectual capital issues, which we carried out 2017 and 2018 using «Google forms» platform. These data formed the basis of the empirical part of the study. We express our sincere gratitude and appreciation to the editor and reviewer for providing recommendations, which helped to structure and enrich the material of our study.

FOR CITATION

Degles H. S.M., Kelchevskaya N. R. The Impact of Intellectual Capital on Performance and Investment Attractiveness of Russian Companies. Journal of Applied Economic Research, 2021, Vol. 20, No. 1, 110–132. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.005.


ARTICLE INFO

Received October 1, 2020; Revised October 20, 2020; Accepted November 20, 2020.



Gender Asymmetry of Entrepreneurial Intentions of Students in Russia and China

Abid Ullah  

*Ghulam Ishaq Khan Institute of Engineering Sciences and Technology,
Topi Swabi, Pakistan
 abidullah856@gmail.com*

Abstract. Entrepreneurship is now considered to be an urgent solution for handling large pools of young graduates around the world. These crucial situations where universities are creating an excess number of graduates as compared to jobs availability increase the pressure on graduates as well as policy makers and educators. Entrepreneurship in this case does not only handle the burden of the unemployed among the youth but also positively improves the economic development of the country's economy. In becoming entrepreneurs, graduates do not only create jobs for themselves but for other as well and play a vital role in the development of the economy. This paper explains gender-based entrepreneurship intentions amongst students of Russia and China (3 universities in China, 3 in Russia). A questionnaire was developed to find the impact of different behavior factors on male and female students of Russia and China. In terms of methodology, the quantitative technique was used to collect the data. The entrepreneurial spirit is explained after analyzing the data from three universities in each country. The six universities numbering 468 student respondents were analyzed through Statistical Package for the Social Sciences. To find out the association amongst different variables, multiple regression and correlation technique were used. The results also show an association of gender with entrepreneurship in students in both countries. However, in case of Russia male respondents showed higher intention than female respondents. To maintain the same role of male and female members in the society, development suggestions for educators and policy makers are presented.

Key words: entrepreneurship; youth entrepreneurship intention; gender; theory of planned behavior.

JEL D71, D81, D91

1. Introduction

The significance of entrepreneurship and its role in economy made it an important topic to be focused on. In the last decade, entrepreneurship has been viewed as a means of transforming the economic condition, productivity improvement and employment creation for many countries. The arguments which make entrepreneurship important in recent years were based on scholars' notion of it as a source of innovation, employment generation, social welfare and increasing

productivity [1]. Entrepreneurship creates access to new markets, services and opportunities [Haftendorn & Salzano, 2].

The importance of entrepreneurship is explained by recent studies and earlier researchers, who also presented the role of entrepreneurship in their work. Later on, in 1985, Peter Drucker described entrepreneurship as an engine of the economy, new jobs creation and source of well-being [3]. It helps the economy to generate a high level of competition through innovation in products, operational process and

services [4]. Entrepreneurs transform ideas and inventions into economics. Thus, entrepreneurs play an important role in transforming ideas and inventions into economic actions [5].

The above-mentioned role of entrepreneurship in social and economic development of a country keeps the topic open to explore different reasons to become an entrepreneur. The discussion does not end here as there are different factors which play a backbone role in enhancing and predicting entrepreneurial behavior. One of the factors is gender which also influences certain behavior of the human being. As males and females are the same actors in a society participating in its social and economic development. But there is evidence in the literature that males are more entrepreneurial than females. This difference in choosing entrepreneurship as a career also varies from country to country.

In some countries, culture, family pressure, finance, education, availability of resources restrict female or male individuals from performing certain activities. In the present study the following hypothesis were developed based on evidence from literature to find out the entrepreneurial intention of students in Russia and China.

H1: Demographic factor gender is positively associated with entrepreneurship intention among Russian and Chinese students.

H2: Demographic factor gender is positively associated with entrepreneurship intention among Russian and Chinese students.

H3: Demographic factor gender is positively associated with entrepreneurship intention among Russian and Chinese students.

H4: Demographic factor gender is positively associated with entrepreneurship intention among Russian and Chinese students.

The article is divided into four different sections. The introductory part presents the main objective of the study, followed by the previous work on the topic in the literature. In the second section, methodology is explained for the presented study. Finally, the discussion and conclusion part contains the obtained results from the analyzed data and suggestion for educators and policy makers.

2. Literature Review

In the majority of entrepreneurship research, researchers also focus on gender as another important variable. Earnings per individual in countries nowadays have shown men are earning more than women.

Some countries in Europe are now ensuring that men and women earn an equal salary income. There can be different reasons but in the case of entrepreneurship, there are female entrepreneurs who according to researchers might be either directly or indirectly involved. In a comparison of different factors it appears that statistically the number of male entrepreneurs is higher than that of female ones [6, 7]. But due to a change in the environment the number of female entrepreneurs is rising [8].

The fewer number of female entrepreneurs does not show the exact reason for their un-involvement, yet still ambiguous, thus necessitating further research [9]. There were diverse results on gender issues. Some studies like Müller in 2008 and Soetanto, Pribadi, and Widyadana did not reveal any effect of gender on intentions, while Veciana, Aponte, and Urbano in 2005 and Scheiner in 2009 noticed a relationship between gender and entrepreneurial intention [10].

Speaking of intention and theory of planned behavior, there are some studies which found the effect of gender as an antecedent of intention, a direction considered as the predictors of behavior. In 2009, Goethner, Obschonka, Silbereisen,

and Cantner noticed perceived behavior to be higher in males. Other researchers found another antecedent in higher level, Singh and De Noble in 2003 and Walter and Walter in 2008 found attitude difference [11].

A recent study in the last decade has found males and females become entrepreneurs based on their motivations. [12] Gives importance to cover the gender in their studies. Other studies have found that males are twice as often involved in entrepreneurship as females [13]. In some other places, attitude towards entrepreneurship in male students were found to be higher than in female [14]. There is no clear reason explaining the gender differences in entrepreneurship [15].

The reason for the difference in the number of male entrepreneurs may be that women as compared to men have a lesser degree of social interactivity [16]. Russia and China used in this study targeted university students, especially business and economics, we included gender in the model to find the effect on students' entrepreneurial intention.

According to Ajzen 1991, Theory of Planned Behavior is a very appropriate model of explaining any behavior which necessitates planning like that of

entrepreneurship. In the model Theory of Planned Behavior (Figure 1), intention is resolute through 3 attitudinal backgrounds [17].

Attitude towards the behavior shows the point at which a person has a favorable or unfavorable evaluation of a behavior. It is determined by the person's assessment of the projection results of the behavior. This factor looks at the beliefs about the possible outcomes of the behavior (i. e., behavioral beliefs). For example, a person who believes that it is beneficial to perform a given behavior will have a positive attitude toward that behavior, otherwise, will hold a negative attitude.

Subjective norm talks about the social pressures perceived by individuals as to whether to perform the behavior. It recounts to the beliefs that other people are either encouraged or discouraged to carry out a behavior. A person is possibly going to perform a behavior if his or her motivator conform or agree to go in for it. On the other hand, a person will suffer a subjective norm that forces him or her to avoid performing the behavior.

Perceived behavioral control is the opinion of easiness or difficulty in performing a behavior. It recounts to the beliefs about the availability of supports and

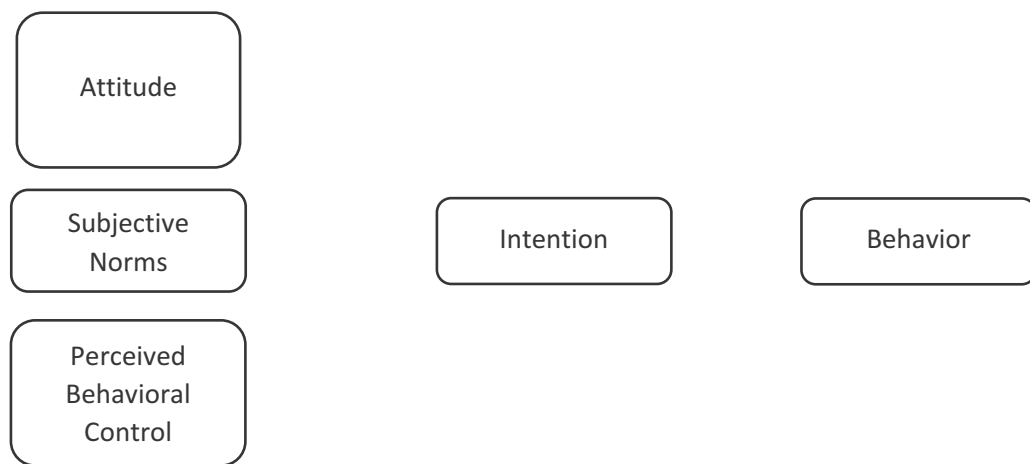


Fig. 1. Theory of Planned Behavior

Рис. 1. Теория запланированного поведения

resources as well as barriers to performing an entrepreneurial behavior (control beliefs).

3. Methodology

The target population was Russian and Chinese business students. The sampling was selected on the basis that they are considered to be potential entrepreneurs while studying business in their bachelor's and master's degree programs.

The research questionnaire was obtained from a review of literature. The questionnaire comprises different variables as explained in the research model. It has two main parts the first part consists of demographics and personal information, while the second part consist of questions on the different variables used in the study. The questions related to the constructs on the theory of planned behavior were obtained from EIQ Liñán & Chen[18].

This enabled the questionnaires to cover all the research variables. The dependent variable of this research consists of 6 items with entrepreneurial intention mentioned as the main construct. The questionnaires were designed in five-point likert scale ranging from disagreement to agreement, presenting: (1) Strongly disagree; (2) disagree; (3) Neutral; (4) Agree; (5) Strongly agree respectively.

The questionnaires were developed in English, translated into Russian, making it suitable for respondents who cannot

speak English [Hambleton, 19]. The translation was done by a professor of English at the linguistics department of Ural Federal University, Russia. In addition, the questionnaire was reviewed by a postgraduate student, together with eminent professors of Economics and Management studies before the pilot test study.

During the pilot study, both English and Russian versions of the questionnaire was distributed among 20 university students in Russia and 25 students in China. The Russian students received hardcopies of the Russian version distributed by the researcher himself, while the Chinese students received the English version of the questionnaire developed in Qualtrics software survey. A Chinese professor in Shanghai University, China received and distributed the online link to the students. The students' responses were recorded using the same medium until the 25 responses were reached.

After collecting the data from the pilot study, a reliability and internal consistency test was conducted through SPSS (version 20) and the results show a Cronbach Alpha value for all the variables ranging from 0.71 to 0.85 as shown in the table 1 below. This means that questionnaire was valid and reliable for the study.

In order to analyze the data conveniently and effectively, Statistical software for social sciences (IBM, version 20) was used. Several statistical techniques were

Table 1. Reliability of Statistics

Таблица 1. Статистические данные о надежности

Construct Name	Number of Items	Cronbach's Alpha Value	
		Russian Students	Chinese Students
Entrepreneurship intention	6	0.797	0.793
Attitude towards entrepreneurship	6	0.847	0.831
Perceived behavioral control	5	0.805	0.788
Subjective norm	4	0.791	0.798

used to analyze the relationship between entrepreneurial intention, attitude towards entrepreneurship, subjective norm, educational and demographics. The statistical techniques to analyze the data including reliability test, descriptive test, multicollinearity tests, independent paired t-test, normality test, Pearson correlation and linear regression were used.

After collecting the data from both countries, the data was filtered to remove the half-filled or missing value questionnaires from the data. During this process, 3 half-filled questionnaires were found in the data from China which were removed to analyze and interpret the data without any missing values. The same method was also applied to the data from Russian students, in which 5 questionnaires were found with missing values which were

removed. In both countries' samples, 1 questionnaire was found in Chinese data and 2 were found in Russian data filled by PhD students which were also removed before running it using (Statistical software for social sciences, version 20).

4. Results

The demographic profile of the respondents of this study includes gender, age, occupation, level of education and family members who are entrepreneurs in both Russia and China. The specifics of the respondents' demographic profile is presented in table 2 underneath.

4.1. Descriptive Statistics

Descriptive statistical test analysis is a measure of central tendency which shortened the data set. Based on the tenacity

Table 2. Demographic characteristics of Russian and Chinese students

Таблица 2. Демографические характеристики российских и китайских студентов

Items	Russian (n = 247)		Chinese (n = 221)	
	N	%	N	%
Gender				
• Male	98	39.7	74	33.3
• Female	149	60.3	148	66.7
Age				
• 15–20	65	26.3	61	27.5
• 20–25	173	70	159	71.6
• Above 25	9	3.6	2	0.9
Occupation				
• Full time student	189	76.5	218	98.2
• Employed and student	58	23.5	3	1.4
• Business owner and student	–	–	1	0.5
Level of education				
• Bachelor	200	81	202	91.5
• Master	47	19	20	8.5
Do you have a family member who is an entrepreneur?				
• Yes	73	29.6	76	34.2
• No	174	70.4	145	65.8

of this empirical research, mean is used in measuring this central tendency so as to exemplify the data set, since it constitutes the basis of the ultimate quantitative analysis of data. An aggregate amount of 221 and 247 students fruitfully completed answering this questionnaire in both China and Russia respectively as shown in Table 3 and 4. The outcome of the Statistical software for social sciences statistical analysis test on the measure of central tendency, particularly the mean test, demonstrate that the students' opinion widely range from one construct to another.

Beside the above, three above-mentioned constructs, the fourth and fifth construct for the Chinese students are perceived behavior control with a mean value of (2.7956) and educational environment with a mean scored of (2.9921). Still in the Russian sample domain, the last two constructs are educational environment with a mean value of (2.4585) and subjective norm registering a mean value of (2.2399).

The subjective norm recorded the uppermost mean in the midst of all the constructs, consist of a mean value of (3.1655) in China, while in Russia the attitude towards entrepreneurship construct recorded the topmost mean value of (2.9380) among all the constructs. This implies that Chinese students' intension towards entrepreneurship will be higher and they are

more likely to become entrepreneurs in the future if their intention is influenced by the family, friends, spouses etc., who support their decision to become entrepreneurs. On the other hand, Russian students developed high preference for entrepreneurial jobs, and they will likely become entrepreneurs in the near future.

The attitude towards entrepreneurship with a mean scored of (3.0369) and entrepreneurial intension recording a mean value of (2.8191) emerged as the closest to the topmost constructs for both Chinese and Russian students respectively. Here, this indicates that the Chinese students' perception of becoming entrepreneurs in the future is moderately high whereas the Russian students' intensions of becoming future entrepreneurs are average. The succeeding constructs after the first two is the educational environment for the Chinese student registering a mean value of (2.7988) whereas perceived behavior control with a mean value of (2.4838) for the sample of Russian students. This means that quite a number of Chinese students believed that an entrepreneurial educational environment contributes to their entrepreneurial intensions but the Russian sample indicate a relatively number of students who believed that they have the ability to control their beliefs in order to venture into entrepreneur business.

Table 3. **Descriptive statistics for Chinese students**

Таблица 3. **Описательная статистика для китайских студентов**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Standard Deviation	Variance
Entrepreneurship Intention	221	1.00	5.00	2.7988	.88224	.778
Perceived Behavioral Control	221	1.00	5.00	2.7956	.78694	.619
Attitude Towards Entrepreneurship	221	1.00	5.00	3.0369	.80310	.645
Subjective Norm	221	1.00	5.00	3.1655	.86923	.756
Valid N (listwise)	221					

Table 4. Descriptive statistics for Russian students

Таблица 4. Описательная статистика для российских студентов

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
Entrepreneurship Intention	247	1.00	5.00	2.8191	.79263	.628
Perceived Behavioral Control	247	1.00	5.00	2.4838	.63239	.400
Attitude Towards Entrepreneurship	247	1.40	5.00	2.9380	.86862	.754
Subjective Norm	247	1.00	5.00	2.2399	.99893	.998
Valid N (listwise)	247					

To check the impact of demographic variables on dependent variable entrepreneurship intention and the construct of (Theory of Planned Behavior) intent t-test were run; the results as shown below. In an independent t-test we compare two means of two groups to find out the impact of independent variables on dependent variables. In this study a group of students from Russia and China was the target sample. For that, we need to run independent t-test to find out the impact of independent variables on dependent variable. To find out the impact of demographic on dependent variable entrepreneurial intention the test was run for both the sample one by one.

4.2. Gender

As earlier explained in the hypothesis developing section, there are different studies which explains different results of connectivity between gender and entrepreneurial intention. In the case of this comparative study of Russian and Chinese students the difference intentions based on the age of the respondents are given in Table 5 and 6.

For Russian students, the impact was found a little in subjective norms. It means that subjective norms can be different in male and female. The significant difference was found in subjective norm (mean = 2.46, SD = 0.94, $p < 0.05$) for male decision in Russian students can be affected by the

Table 5. Independent sample t-test for Russian students' sample with gender

Таблица 5. Т-тест для независимых выборок для русских студентов (образец с гендерными данными)

Variables	Male (n = 97)		Female (n = 149)		Sig.	
	Mean	SD	Mean	SD	T	Sig
Entrepreneurial intention	2.8244	.82632	2.7221	.77272	-0.10	0.94
Perceived behavioral control	2.3844	.61501	2.5492	.63716	-202	0.066
Attitude towards entrepreneurship	2.9286	.90963	2.9442	.84328	-206	0.891
Subjective norm	2.4643	.94841	2.0923	1.00688	2.99	0.006

Note: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

people who are in close circle (e. g. Family, friend, peers, relatives etc). While in the case of overall entrepreneurship intention there was no significant effect found in the sample of Russian students.

However, in the case of Chinese students we see the gender impact on all constructs except university environment. In this way the highest mean value for all construct except educational environment were found in male students. The main dependent variable of entrepreneurship intention was also found in significant relationship with gender of the respondents.

5. Discussion

The first attempt of this study was to confirm the applicability of theory of planned behavior in investigating the intention of students in two countries with transition economies. The result from both countries shows different values of the coefficient of determination (R^2) revealed that 65.3% for Chinese students and 41.3% for the Russian students. This result matches the outcomes of previous studies which range from 22.5% to 62%. The study of Lekovela et al., in 2011 indicate 62% of variance in developing countries comparison with 59% in developed countries. Also, the study of Kristiansen and Indarti, in 2004 shows a result of 22.5%

for Norwegian students and 25.9% for Indonesian [20, 21].

This confirm that theory of planned behavior is applicable in two transition economy countries like China and Russia. In comparing the constructs of theory of planned behavior in both countries, the SPSS test revealed a high significant result for all the constructs adopted for this empirical study.

Based on theory of planned behavior three hypotheses were developed in this study. To test these three hypotheses of Theory of Planned Behavior Pearson's Bivariate Correlation was performed. The three constructs of Theory of Planned Behavior consisted of the attitude towards entrepreneurship, Perceived behavioral control and subjective norm. In the first hypothesis testing attitude towards entrepreneurship scored $\alpha = 0.01$; $p < 0.05$, for both samples of the students.

Therefore, it is clear from the results that attitude towards entrepreneurship will influence intention of Russian and Chinese students towards entrepreneurship. This result of the first construct of Theory of Planned Behavior is consistent with the previous studies in the same area [22, 23]. In their studies, they found out that attitude influence intention towards entrepreneurship.

Table 6. Independent sample t-test for Chinese students' sample with gender

Таблица 6. Т-тест для независимых выборок для китайских студентов (образец с гендерными данными)

Variables	Male (n = 97)		Female (n = 149)		Sig.	
	Mean	SD	Mean	SD	T	Sig
Entrepreneurial intention	2.6734	.74914	2.2128	.76730	4.52	0.000
Perceived behavioral control	3.0479	.76097	2.6712	.77199	3.43	0.001
Attitude towards entrepreneurship	3.3863	1.06266	2.9007	.80423	3.61	0.001
Subjective norm	3.4966	.75113	3.0000	.87918	4.27	0.001

Note: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

While performing a certain entrepreneurial activity students do favorable or unfavorable evaluation. In this case for Russian students, the attitude was the lowest in regression analysis to affect their intention towards entrepreneurship with the Standardized regression coefficient β value of 0.133, while for Chinese students it shows the value of β 0.238 at number second in the three construct of Theory of Planned Behavior. This describes that attitude towards entrepreneurship is one of the variables which affect Russian and Chinese intention towards entrepreneurship. When the attitude towards entrepreneurship among Russian and Chinese students is favorable, they will start their own venture in the future.

Similarly, the second hypothesis results based on the construct of Theory of Planned Behavior which was perceived behavioral control was observed after Pearson correlation here also the same value $\alpha=0.01$; $p<0.05$, was observed for both the sample of students. Standardized regression coefficient β value of 0.297, for Russian students in number second in the construct, while for Chinese students it shows value of β 0.633 at the highest preference in the three constructs of Theory of Planned Behavior.

Based on theory of planned behavior three hypotheses were developed in this study. To test these three hypotheses of Theory of Planned Behavior Pearson's Bivariate Correlation was performed. The three constructs of Theory of Planned Behavior consist of the attitude towards entrepreneurship, Perceived behavioral control and subjective norm. In the first hypothesis testing attitude towards entrepreneurship scored $\alpha = 0.01$; $p < 0.05$, for both samples of the students.

It is therefore clear from the results that the attitude towards entrepreneurship will influence intention of Russian and Chinese students towards entrepreneurship.

This result of the first construct of Theory of Planned Behavior is steady with the previous studies in the same area [24, 25]. In their studies, they found that attitude influences intention towards entrepreneurship. While performing a certain entrepreneurial activity student do favorable or unfavorable evaluation.

In this case for Russian students, the attitude was the lowest in regression analysis to affect their intention towards entrepreneurship. Standardized regression coefficient β value of 0.133, while for Chinese students it shows value of β 0.238 at number second in the three construct of Theory of Planned Behavior. This describes that attitude towards entrepreneurship is one of the variables which effect Russian and Chinese intention towards entrepreneurship. When the attitude towards entrepreneurship among Russian and Chinese students is favorable, they will start their own venture in the future.

Similarly, the second hypothesis results based on the construct of Theory of Planned Behavior which was perceived behavioral control was observed after Pearson correlation here also the same value $\alpha=0.01$; $p < 0.05$, was observed for both the sample of students. Standardized regression coefficient β value of 0.297, for Russian students in number second in the construct, while for Chinese students it shows value of β 0.633 at highest preference in the three constructs of Theory of Planned Behavior. The results are consistent with previous studies in the literature of perceived behavioral control is the predictor of entrepreneurship intention [26, 23, 25]. This shows perceived behavioral control will increase 0.297 value for Russian students and 0.633 with a unit value of perceived behavioral control. While perceived behavioral control is the perception of difficulty or easiness to perform entrepreneurial behavior.

Furthermore, for the third construct of Theory of Planned Behavior the

hypothesis was tested to check the impact of subjective norm and the results of Pearson correlation showed that values of $\alpha = 0.01$; $p < 0.05$, for both samples of the students. Standardized regression coefficient β value of 0.357, for Russian students in number second in the construct, while for Chinese students it shows value of β 0.181 at lowest preference in the three constructs of Theory of Planned Behavior) The results of the third construct supported the previous findings in the literature of [25, 23]. This shows that subjective norms will increase 0.357 value for Russian students and 0.181 with a unit value of subjective norms. The social pressure which an individual perceived, while performing a certain entrepreneurial behavior is called subjective norm.

The independent t-test when was run on the gender there also the impact was found in both countries' samples. For Russian students the entrepreneurial intention in males were little higher than in females. In Russian students sample the impact of gender subjective norm a construct of theory of planned behavior were found significant. In Chinese students sample the gender impact were found significant on all variables except university entrepreneurial environment. This means that in both countries control variable gender has impact on future career decision.

6. Conclusion

Entrepreneurship plays an important role in job creation, innovation, economic and social development of a country. Based on the conducted study both countries need to promote entrepreneurship in their societies. Educational institutions may play an important role in providing the same playground to male and female students. In our research results, Russian students showed lower intention to choose entrepreneurship as a career in comparison to Chinese students. Similarly, in gender-based comparison Chinese females showed higher intentions towards entrepreneurship. Entrepreneurship programs, promotion of entrepreneurship in society, adding entrepreneurship to the curricula of education institution may increase the motivation level of the youth in both countries, especially in female students.

The sample size of this study was enough to statistically test the model of theory of planned behavior with certain variables but is not big enough to generalize it on the entire population of two countries. Due to limited resources the research sample size was limited to only 300 students from each country. The total number of female respondents in both countries sample was bigger as compared to male respondents. The sample size is gender biased, therefore future studies should include more male students in order to make the respondents neutral in both genders.

References

1. Reynolds, P., Hart, M., Mickiewicz, T. (2014). The UK Business Creation Process: The 2013 Panel Study of Entrepreneurial Dynamics Pretest. *Foundations and Trends in Entrepreneurship*, Vol. 4, 1–43. DOI: 10.13140/RG.2.2.27165.51685.
2. Haftendorn, K., Salzano, C. (2003). Facilitating Youth Entrepreneurship. Part 1: An Analysis of Awareness and Promotion Programmes in Formal and Non-formal Education. *SEED Working Paper No. 59*. Geneva, Switzerland, International Labour Office, 70 p.
3. Drucker, P. (1985). *Innovation and Entrepreneurship. Practice and Principles*. London, Heinemann, 27 p.
4. Thurik, R., Wennekers, S. (2004). Entrepreneurship, small business and economic growth. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, Vol. 11, No. 1, 140–149. DOI: 10.1108/14626000410519173.

5. Baumol, W. (2002). *The Free-Market Innovation Machine*. Princeton, Princeton University Press, 336 p.
6. Minniti, M., Allen, I. E., Langowitz, N. (2005). *Global Entrepreneurship Monitor 2005. Report on Women and Entrepreneurship*. Babson Park, The Center for Women's Leadership at Babson College, 79 p.
7. Birley, S. (1989). Female entrepreneurs: are they really any different? *Journal of Small Business Management*, Vol. 27, Issue 1, 32–37.
8. Kourilsky, M. L., Walstad, W. B. (1998). Entrepreneurship and female youth: knowledge, attitudes, gender differences and educational practices. *Journal of Business Venturing*, Vol. 13, Issue 1, 77–88.
9. Kolvereid, L., Isaksen, E. (2006). New business start-up and subsequent entry into self-employment. *Journal of Business Venturing*, Vol. 21, Issue 6, 866–885. DOI: 10.1016/j.jbusvent.2005.06.008.
10. Boisson, J.-P., Castagnos, J.-C., Deschamps, B. (2006). Motivations and drawbacks concerning entrepreneurial action: a study of French PhD students. *International Entrepreneurship Education: Issues and Newness*. Edited by A. Fayolle. Edward Elgar Publishing, 263–276. DOI: 10.4337/9781847201652.00022.
11. Liñán, F., Chen, Y.-W. (2007). Testing the Entrepreneurial Intention Model on a Two-Country Sample. *Documents de Treball, Departament d'Economia de l'Empresa*, No. 7/06. Universitat Autònoma de Barcelona, 28 p.
12. Ruhle, S., Mühlbauer, D., Grünhagen, M., Rothenstein, J. (2010). The heirs of Schumpeter: an insight view of students' entrepreneurial intentions at the Schumpeter School of Business and Economics. *Schumpeter Discussion Papers No. 2010–004*. Wuppertal, University of Wuppertal, Schumpeter School of Business and Economics, 44 p.
13. Müller, S. (2008). Increasing entrepreneurial intention: effective entrepreneurship course characteristics. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, Vol. 13, Issue 1, 55–74. DOI: 10.1504/IJESB.2011.040416.
14. Soetanto, D. P., Pribadi, H., Widyadana, G. A. (2010). Determinant factors of entrepreneurial intention among university students. *IUP Journal of Entrepreneurship Development*, Vol. 7, Issue 1/2, 23–37.
15. Bennett, R., Dann, S. (2000) The changing experience of Australian female entrepreneurs. *Gender, Work & Organization*, Vol. 7, Issue 2, 75–83. DOI: 10.1111/1468–0432.00095.
16. Orhan, M. (2001). Women business owners in France: the Issue of financing discrimination. *Journal of Small Business Management*, Vol. 39, Issue 1, 95–102. DOI: 10.1111/0447–2778.00009.
17. De Martino, R., Barbato, R. (2003). Differences between women and men MBA entrepreneurs: exploring family flexibility and wealth creation as career motivators. *Journal of Business Venturing*, Vol. 18, Issue 6, 815–832. DOI: 10.1016/S0883–9026(03)00003-X.
18. Bradley, F., Boles, K. (2003). *Female Entrepreneurs from Ethnic Backgrounds: An Exploration of Motivations and Barriers*. Manchester, Manchester Metropolitan University Business School.
19. Schwarz, E. J., Wdowiak, M. A., Almer-Jarz, D. A., Breitenacker, R. J. (2009). The effects of attitudes and perceived environment conditions on students' entrepreneurial intent: An Austrian perspective. *Education and Training*, Vol. 51, Issue 4, 272–291. DOI: 10.1108/00400910910964566.
20. Schoon, I., Duckworth, K. (2012). Who becomes an entrepreneur? Early life experiences as predictors of entrepreneurship. *Developmental Psychology*, Vol. 48, Issue 6, 1719–1726. DOI: 10.1037/a0029168.
21. Ruef, M., Aldrich, H. E., Carter, N. M. (2003). The structure of founding teams: Homophily, strong ties, and isolation among U.S. entrepreneurs. *American Sociological Review*, Vol. 68, Issue 2, 195–222. DOI: 10.1177/000312240406900208.

22. Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behaviour. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol. 50, Issue 2, 179–211. DOI: 10.1016/0749–5978(91)90020-T.
23. Lakovela, T., Kolvereid, L., Stepen, U. (2011). Entrepreneurial intention in developed and developing countries. *Education and Training*, Vol. 53, Issue, 353–370. DOI: 10.1108/00400911111147686.
24. Kristiansen, S. Indarti, N. (2004). Entrepreneurial intention among Indonesian and Norwegian students. *Journal of Enterprising Culture*, Vol. 12, No. 1, 55–78. DOI: 10.1142/S021849580400004X.
25. Tkachev, A., Kolvereid, L. (1999). Self-employment intentions among Russian students. *Entrepreneurship & Regional Development*, Vol. 11, Issue 3, 269–280. DOI: 10.1080/089856299283209.
26. Autio, E., Keeley, R., Klofsten, M., Parker, G., Hay, M. (2001). Entrepreneurial Intent among Students in Scandinavia and in the USA. *Enterprise and Innovation Management Studies*, Vol. 2, Issue 2, 145–160. DOI: 10.1080/14632440110094632.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Abid Ullah

PhD, Department of Management Sciences, Ghulam Ishaq Khan Institute of Engineering Sciences and Technology, Topi Swabi, Pakistan (Topi Swabi KPK Pakistan, Khyber Pakhtunkhwa 23640, Pakistan); ORCID 0000-0003-1266-8924; e-mail: abidullah856@gmail.com.

FOR CITATION


Abid Ullah. Gender Asymmetry of Entrepreneurial Intentions of Students in Russia and China. *Journal of Applied Economic Research*, 2021, Vol. 20, No. 1, 133–147. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.006.

ARTICLE INFO

Received October 15, 2020; Revised December 24, 2020; Accepted January 15, 2021.

Гендерная асимметрия предпринимательских интенций студентов России и Китая

Абид Улла  

Институт инженерных наук и технологий им. Гулама Исхака Хана,
г. Тони Сваби, Пакистан
 abidullah856@gmail.com

Аннотация. В современном мире предпринимательство рассматривается как важнейший инструмент решения проблемы трудоустройства молодых специалистов. Ситуация, в которой количество выпускников высших учебных заведений превышает количество потенциальных рабочих мест для них, – это не только стрессовый фактор для самих выпускников, но и серьезная нагрузка для политики, экономики страны в целом. Предпринимательская деятельность не только может облегчить возможную ситуацию с безработицей среди молодежи, но и способствовать экономическому развитию государства. Выбирая предпринимательскую деятельность, вчерашний выпускник не только начинает обеспечивать себя источником дохода, но и создает рабочие места для других людей, что благотворно влияет на экономику. В статье анализируется влияние гендерного фактора на предпринимательские интенции в молодежной среде стран с переходной экономикой – России и Китая. Выводы, приведенные в статье, основываются на данных опросников, распространенных между студентами, изучающими экономику и предпринимательство в 6 университетах (3 университета в Китае, 3 в России). В качестве инструмента статистического анализа данных в рамках данной статьи были использованы возможности программы Statistical Package for the Social Sciences. На платформе этой программы была проанализирована информация, полученная от 468 респондентов. Для поиска взаимосвязей переменных был проведен множественный регрессионный анализ и применялись корреляционные методы. Результаты исследования показали, что у студентов обеих стран обнаруживается взаимосвязь гендерного фактора и предпринимательских интенций. Однако в высших учебных заведениях России респонденты мужчины показали более высокий уровень предпринимательских интенций, чем женщины (в сравнении с результатами китайских респондентов). На основании проведенного анализа в статье сформулированы предложения для работников образовательной сферы, а также политиков.

Ключевые слова: предпринимательство; предпринимательские интенции в молодежной среде; гендер; теория запланированного поведения.

Список использованных источников

1. Reynolds P., Hart M., Mickiewicz T. The UK Business Creation Process: The 2013 Panel Study of Entrepreneurial Dynamics Pretest // Foundations and Trends in Entrepreneurship. 2014. Vol. 4. Pp. 1–43. DOI: 10.13140/RG.2.2.27165.51685.
2. Haftendorn K., Salzano C. Facilitating Youth Entrepreneurship. Part 1: An Analysis of Awareness and Promotion Programmes in Formal and Non-formal Education // SEED Working Paper No. 59. Geneva, Switzerland: International Labour Office, 2003. 70 p.
3. Drucker P. Innovation and Entrepreneurship. Practice and Principles. London: Heinemann, 1985. 27 p.

4. *Thurik R., Wennekers S.* Entrepreneurship, small business and economic growth // Journal of Small Business and Enterprise Development. 2004. Vol. 11, No. 1. Pp. 140–149. DOI: 10.1108/14626000410519173.
5. *Baumol W.* The Free-Market Innovation Machine. Princeton: Princeton University Press, 2002. 336 p.
6. *Minniti M., Allen I. E., Langowitz N.* Global Entrepreneurship Monitor 2005. Report on Women and Entrepreneurship. Babson Park: The Center for Women's Leadership at Babson College, 2005. 79 p.
7. *Birley S.* Female entrepreneurs: are they really any different? // Journal of Small Business Management. 1989. Vol. 27, Issue 1. Pp. 32–37.
8. *Kourilsky M. L., Walstad W. B.* Entrepreneurship and female youth: knowledge, attitudes, gender differences and educational practices // Journal of Business Venturing. 1998. Vol. 13, Issue 1. Pp. 77–88.
9. *Kolvereid L., Isaksen E.* New business start-up and subsequent entry into self-employment // Journal of Business Venturing. 2006. Vol. 21, Issue 6. Pp. 866–885. DOI: 10.1016/j.jbusvent.2005.06.008.
10. *Boisson J.-P., Castagnos J.-C., Deschamps B.* Motivations and drawbacks concerning entrepreneurial action: a study of French PhD students // International Entrepreneurship Education: Issues and Newness / Edited by A. Fayolle. Edward Elgar Publishing, 2006. Pp. 263–276. DOI: 10.4337/9781847201652.00022.
11. *Liñán F., Chen Y.-W.* Testing the Entrepreneurial Intention Model on a Two-Country Sample // Documents de Treball, Departament d'Economia de l'Empresa. No. 7/06. Universitat Autònoma de Barcelona, 2007. 28 p.
12. *Ruhle S., Mühlbauer D., Grünhagen M., Rothenstein J.* The heirs of Schumpeter: an insight view of students' entrepreneurial intentions at the Schumpeter School of Business and Economics // Schumpeter Discussion Papers No. 2010–004. Wuppertal: University of Wuppertal, Schumpeter School of Business and Economics, 2010. 44 p.
13. *Müller S.* Increasing entrepreneurial intention: effective entrepreneurship course characteristics // International Journal of Entrepreneurship and Small Business. 2008. Vol. 13, Issue 1. Pp. 55–74. DOI: 10.1504/IJESB.2011.040416.
14. *Soetanto D. P., Pribadi H., Widyadana G. A.* Determinant factors of entrepreneurial intention among university students // IUP Journal of Entrepreneurship Development. 2010. Vol. 7, Issue 1/2. Pp. 23–37.
15. *Bennett R., Dann S.* The changing experience of Australian female entrepreneurs // Gender, Work & Organization. 2000. Vol. 7, Issue 2. Pp. 75–83. DOI: 10.1111/1468–0432.00095.
16. *Orhan M.* Women business owners in France: the Issue of financing discrimination // Journal of Small Business Management. 2001. Vol. 39, Issue 1. Pp. 95–102. DOI: 10.1111/0447–2778.00009.
17. *De Martino R., Barbato R.* Differences between women and men MBA entrepreneurs: exploring family flexibility and wealth creation as career motivators // Journal of Business Venturing. 2003. Vol. 18, Issue 6. Pp. 815–832. DOI: 10.1016/S0883–9026(03)00003-X.
18. *Bradley F., Boles K.* Female Entrepreneurs from Ethnic Backgrounds: An Exploration of Motivations and Barriers. Manchester: Manchester Metropolitan University Business School, 2003.
19. *Schwarz E. J., Wdowiak M. A., Almer-Jarz D. A., Breitenacker R. J.* The effects of attitudes and perceived environment conditions on students' entrepreneurial intent: An Austrian perspective // Education and Training. 2009. Vol. 51, Issue 4. Pp. 272–291. DOI: 10.1108/00400910910964566.
20. *Schoon I., Duckworth K.* Who becomes an entrepreneur? Early life experiences as predictors of entrepreneurship // Developmental Psychology. 2012. Vol. 48, Issue 6. Pp. 1719–1726. DOI: 10.1037/a0029168.

21. Ruef M., Aldrich H. E., Carter N. M. The structure of founding teams: Homophily, strong ties, and isolation among U.S. entrepreneurs // *American Sociological Review*. 2003. Vol. 68, Issue 2. Pp. 195–222. DOI: 10.1177/000312240406900208.

22. Ajzen I. The Theory of Planned Behaviour // *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 1991. Vol. 50, Issue 2. Pp. 179–211. DOI: 10.1016/0749–5978(91)90020-T.

23. Lakovela T., Kolvereid L., Stepen U. Entrepreneurial intention in developed and developing countries // *Education and Training*. 2011. Vol. 53, Issue. Pp. 353–370. DOI: 10.1108/004009111111147686.

24. Kristiansen S. Indarti N. Entrepreneurial intention among Indonesian and Norwegian students // *Journal of Enterprising Culture*. 2004. Vol. 12, No. 1. Pp. 55–78. DOI: 10.1142/S021849580400004X.

25. Tkachev A., Kolvereid L. Self-employment intentions among Russian students // *Entrepreneurship & Regional Development*. 1999. Vol. 11, Issue 3. Pp. 269–280. DOI: 10.1080/089856299283209.

26. Autio E., Keeley R., Klofsten M., Parker G., Hay M. Entrepreneurial Intent among Students in Scandinavia and in the USA // *Enterprise and Innovation Management Studies*. 2001. Vol. 2, Issue 2. Pp. 145–160. DOI: 10.1080/14632440110094632.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Абид Улла

PhD, Департамент менеджмента, Институт инженерных наук и технологий им. Гулама Исхака Хана, г. Топи Сваби, Пакистан (Топи Сваби, Хайбер-Пахтунхва 23640, Пакистан); ORCID 0000-0003-1266-8924; e-mail: abidullah856@gmail.com.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Абид Улла. Гендерная асимметрия предпринимательских интенций студентов России и Китая // *Journal of Applied Economic Research*. 2021. Т. 20, № 1. С. 133–147. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.006.


ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

Дата поступления 15 октября 2020 г.; дата поступления после рецензирования 24 декабря 2020 г.; дата принятия к печати 15 января 2021 г.



Модель оценки эффективности формирования лесопромышленными предприятиями устойчивых цепочек поставок сырья

Р. С. Роголин  

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса,
г. Владивосток, Россия
 rafassiaofusa@mail.ru*

Аннотация. В работе представлена модель по оценке эффективности решений предприятия по формированию вектора закупок сырья на лесной бирже на основе объемов понесенных издержек. Предприятия обычно ставят себе целью понести издержки не выше, чем значение целевых издержек, поэтому очень важным становится учет этого фактора в ходе процесса оценивания эффективности. Оценивающему лицу не всегда известен уровень целевых издержек, в связи с этим в работе производится генерирование этих уровней, и для каждого из них проводится оценка эффективности и берется усредненное значение. Для расчета показателя эффективности была построена нелинейная экономико-математическая модель, которая отличается расчетом граничных издержек (границы эффективности), которые определяют категории эффективности. В статье используется принцип золотого сечения для определения границ и категорий эффективности. Целью работы является разработка математической модели и эвристического алгоритма, позволяющих оценить эффективность принятого решения на предприятии по формированию цепочек поставок сырья, которые при этом отличались бы возможностью учета сгенерированных разных показателей целевых издержек, вычислением границ и категорий эффективности. Гипотезой исследования является возможность оценки эффективности принимаемого решения на предприятии по формированию устойчивых цепочек поставок сырья при условии отсутствия у оценивающего лица уровня целевых издержек. Нелинейность математической модели предопределила построение эвристического алгоритма для поиска решения. При полученной оценке появляется проблема границ по экономическим соображениям. Для решения этой проблемы были привлечены методы нечетких множеств и нечеткой логики. Проведена апробация алгоритма и модели на данных одного из предприятий Приморского края. В ходе апробации показано, что границы эффективности изменяются и в результате имеют разные категории эффективности при разных значениях целевых издержек из-за характера функции оценки эффективности. Результаты теста модели и алгоритма показали эффективность схемы оценивания эффективности.

Ключевые слова: оценка эффективности; генетический алгоритм; функция эффективности; границы эффективности; теория и методы оптимизации; экономический анализ; лесопромышленная отрасль.

1. Введение

Традиционная цепочка поставок обычно используется производителем, которые управляют и контролируют темпы разработки, производства и распространения продукции [1, 2].

Как правило, эффективность измеряется путем расчета отношения выручки к совокупным эксплуатационным расходам цепочки поставок. В последние годы появились новые тенденции в измерении эффективности, когда клиенты

предъявляют повышенные требования к производителям для быстрого выполнения заказа и быстрой доставки. Это затрудняет измерение эффективности цепочки поставок [1]. В дополнение к обычным финансовым показателям эффективность цепочки поставок должна принимать во внимание другие конкретные показатели, такие как скорость доставки и процент выполнения заказов. Это измерение дополнительно осложняется влиянием производственных мощностей и другими эксплуатационными ограничениями. Ввиду увеличения показателей эффективности в цепочке поставок, не многие компании будут знать, как измерить эффективность их цепочки поставок.

Увеличение числа показателей эффективности сделало задачу измерения эффективности сложной и вызывающей затруднения. Следовательно, инструмент для адекватного измерения эффективности цепочки поставок крайне необходим. Yee и Тап и также Рао поддерживают эту мысль о текущем уровне сложности решения проблемы измерения эффективности [3, 4]. Традиционные меры имеют определенные недостатки, которые не будут оптимальными при измерении эффективности цепочки поставок. Следовательно, для измерения эффективности требуется надежный метод. Использование диаграмм типа «паук», «радар» или «Z» являются одними из популярных инструментов, используемых для измерения эффективности цепочки поставок. Эти инструменты основаны на методах анализа недостатков и имеют графический характер. Невозможно измерить эффективность с помощью этих инструментов, когда имеется несколько входных типов параметров или выходных типов. Однако проблема сравнения через отношения заключается в том, что при рассмотрении нескольких входных

и выходных данных можно получить много разных отношений, и трудно объединить весь набор отношений в одно суждение или коэффициент. Отсюда можно сделать вывод о том, что оценка эффективности цепочки поставок должна ориентироваться на многомерность.

Целью работы является разработка математической модели и эвристического алгоритма, позволяющих оценить эффективность принятого решения на предприятии по формированию цепочек поставок сырья, которые при этом отличались бы возможностью учета сгенерированных разных показателей целевых издержек, вычислением границ и категорий эффективности.

Для решения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Построить математическую модель по оценке эффективности деятельности предприятия в области закупок сырья.
2. Построить алгоритм по решению данной проблемы.
3. Провести апробацию на данных предприятия.

Гипотеза исследования заключается в том, что существует возможность оценки эффективности формирования устойчивых цепочек поставок сырья с учетом неизвестных целевых (уровень издержек, за которые предприятие не хочет выйти в процессе формирования цепочек поставок сырья) издержек предприятия.

Данная работа является продолжением цикла работ [5, 6] по поиску оптимальных или эффективных решений на предприятиях лесопромышленной отрасли.

Структура статьи включает следующие разделы: обзор литературы, построение математической модели и алгоритма, калибровка модели и апробация, описание результатов тестирования модели и заключение.

2. Обзор литературы

Управление цепочками поставок (Supply Chain Management, далее SCM) – это взаимосвязанный процесс действий от поставщика до конечного потребителя. Ross-Smith et al. [7] использовал имитационный подход для разработки моделей по оценке производительности цепочек поставок (Supply Chain, далее SC) с применением показателей «6- σ ». Bullinger et al. [8] объединили методы «верхнего» и «нижнего» уровней для разработки системы оценки эффективности.

Gunasekaran et al. разработали модель нелинейного целочисленного программирования по оценке эффективности, учитывающую четыре процесса SC (планирование, источник, изготовление и доставка) [9]. Thakkar et al. использовали имитационный подход для измерения показателей эффективности SC для малых и средних предприятий [10]. Wanous разработал иерархическую модель по определению приоритетов показателей эффективности SC [11]. Mishra и Sharma разработали модель нелинейного целочисленного программирования по оценке эффективности SC на основе производительности пунктов производства и стратегий транспортировки [12]. Кроме того, они разработали систему показателей для оценки показателей лакокрасочной промышленности.

Bagloee et al. предложили интегрированную модель нелинейного целочисленного программирования по измерению производительности трех уровней SC (поставщик – производитель – дистрибьютор) [13]. Govindan et al. разработали гибридный подход к оценке производительности SC в пищевой промышленности с учетом экологических показателей эффективности [14]. Qazietal et al. использовали имитационный подход с использованием

показателя полезности для выявления взаимозависимостей между рисками, стратегиями по снижению рисков и показателями производительности в сетях SC [15].

Venkatesh et al. разработали модель нелинейного целочисленного программирования по оценке эффективности SC на основе показателей социальных опросов, имеющих отношение к поставщикам, и показателей эффективности в странах с развивающейся экономикой [16].

Как показали результаты обзора, существует большое количество работ, связывающих структуру SCM со сбалансированной системой показателей (Balanced Scorecard, далее BSC) [17]. Этот подход был разработан для определения показателей эффективности различных компаний в разных частях мира. BSC чаще применяется как в теории, так и на практике, имея множество преимуществ по сравнению с другими моделями [18]. Chai et al. использовали этот подход в логистике для измерения производительности SC [19].

Trivedi и Rajesh модифицировали методику оценки эффективности с применением BSC путем добавления иерархического подхода для оценки производительности SC [20]. Khanaposhtani et al. использовали смешанный подход, состоящий из BSC, теории игр и системной динамики (SD) для оценки показателей эффективности SC в автомобильной промышленности [21].

Xia et al. разработали сбалансированную систему показателей для оценки технологий по формированию SC на предмет устойчивости [22]. Rasolofodistler и Distler проанализировали роль BSC в управлении неопределенностью в SC в сервисной деятельности и разработали систему по оценке эффективности SC [23]. Thanki et al. предложили оптимизационную модель

нелинейного целочисленного программирования, основанную на BSC и стратегической карте, для оценки степени экологической бережливости и эффективности SC [24].

Mentzer et al. разработали критерии, помогающие оценить эффективность цепочек поставок. Этот подход помогает классифицировать концепцию и интерпретировать полученное решение. Они предлагают три уровня рассмотрения цепочки поставок, включая основную, расширенную и конечную цепочку поставок. Mentzer et al. предлагают систему требований координации между сторонами [25]. Управление поставками относится к более широкой концепции, нежели закупки, закупки и логистика, которые функционально ориентированы и более конкретно определены [26, 27]. Chen и Paulraj предполагают, что окружающая среда является внешним фактором для развития управления цепочками поставок. К неопределенной окружающей цепочке поставок можно отнести три источника, такие как неопределенность предложения, неопределенность спроса и технологическая неопределенность [28].

Ellram и Coorer утверждали, что устойчивость SC основывается на стратегическом партнерстве, а также на длительных и прочных отношениях с торговым партнером [29]. Улучшение взаимоотношений помогает в снижении запасов и затрат, а также в совместном планировании для обеспечения оперативности и успеха поставок в целом.

Как следует из текущего обзора многие модели по оценке эффективности SC в разных отраслях носят нелинейный характер, что значительно затрудняет поиск решения. Часто для решения задач нелинейной использует эвристические методы и подходы, среди которых базой является генетический алгоритм.

В работе [30] авторы рассматривают генетический алгоритм как метод для решения задачи нелинейного целочисленного программирования по оценке степени загруженности грузовиков в процессе кросс-докинга в портах.

Yun et al. предлагают решение проблемы проектирования устойчивой цепи поставок с обратной связью [31]. Три фактора (экономический, экологический и социальный) рассматриваются в рамках решаемой проблемы. Целевая функция направлена на следующие три аспекта SC: минимизация общих затрат; минимизация общего количества выбросов CO₂ во время производства и транспортировки продукции; максимизация социального влияния. Кроме того, для обеспечения эффективного распределения продуктов через сеть рассматриваются три типа каналов распределения (нормальная доставка, прямая доставка и прямая отгрузка), что позволяет переформулировать проблему как задачу многоцелевой оптимизации, которую можно решить с использованием алгоритмов по поиску оптимальных по Парето решений. Предложена математическая формулировка проблемы, и она решается с использованием подхода гибридного генетического алгоритма (рго-НГА).

Основное внимание уделяется минимизации общего опоздания и раннего выполнения заказов в задаче планирования производства и транспортировки в двухэтапной цепочке поставок [32]. Учитываются несколько ограничений, включающие сроки выполнения работ и время доступности поставщиков и транспортных средств. Разработана модель целочисленного нелинейного программирования. Для решения проблемы предлагается модифицированная версия GA, называемая алгоритмом Time Travel to History (ТТН). Чтобы проверить производительность

предложенного алгоритма, результаты работы алгоритма ГТН сравниваются с двумя другими генетическими алгоритмами в литературе. Результаты сравнения показывают лучшую производительность предложенного алгоритма.

3. Математическая модель

Любое предприятие стремится достичь минимума издержек в ходе своей работы. Минимальные издержки могут быть двух видов: оптимальными и эффективными. Разница в том, что оптимальные издержки сложно достичь ввиду стохастичности различных процессов, т. к. никто не может с достоверной точностью утверждать о том, как сложатся обстоятельства [34]. Эффективные же издержки – это такие издержки, которые доставляют минимальное значение целевой функции при учете всех рассматриваемых видов случайных процессов [34]. Поэтому рассматривать оптимальные издержки в нашем случае не имеет смысла.

На каждом предприятии, как правило, есть цель по объему минимальных издержек (таргетные издержки), т. е. таких издержек, которые это предприятие готово понести в ходе поиска решения задачи (далее, решение) поставок сырья. При достижении меньших издержек, естественно, значение эффективности выше, чем при том уровне издержек, что в качестве таргетной цели себе поставило предприятие. Но поиск такого объема издержек, как правило, затруднителен ввиду большого объема данных для анализа. Поэтому по достижению этих издержек предприятие останавливает поиск и действует по вычисленной схеме издержек [5]. Таким образом функция оценки эффективности должна иметь меньший прирост эффективности на интервале от таргетного значения суммарных издержек до эффективного значения издержек.

Введем определение коэффициента эффективности, как отношение значений издержек, понесенных в ходе производственного цикла к объему издержек, полученных в ходе поиска оптимального решения текущей (какой-либо) задачи производства в виде (1). При этом показателем эффективности в нашей работе будем считать объем издержек, понесенный в ходе закупки сырья на бирже. Напомним, что показателем эффективности называется экономический параметр, который отражает результативность какого-либо производственного процесса, в то время как коэффициент эффективности – это такое значение, которое показывает оценку эффективности принятого решения на основе показателей эффективности.

$$k = \frac{n}{p}. \quad (1)$$

где k – коэффициент эффективности, n – значение параметра, полученного на предприятии в ходе производственного цикла, p – значение параметра, полученного при помощи математических моделей и алгоритмов поиска эффективных решений (верхняя граница). Поскольку в данной работе рассматривается лишь проблема оценки эффективности издержек, полученных на предприятии в деятельности по закупке сырья, то, во-первых, отметим, что на производстве не может получиться результат лучше, чем при расчете верхней границы (2), во-вторых, ввиду (2) функция (1) примет вид (3).

$$p \leq n \quad (2)$$

$$k = \frac{p}{n}. \quad (3)$$

Рассмотрим формулы (2) и (3).

Получаем неопределенность $k = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ при $n \rightarrow p, p \rightarrow 0$. Таким образом, встает

потребность в модернизации (3). Для решения этой проблемы введем некоторый коэффициент $1 \gg c > 0$. Функция оценки эффективности (3) примет вид (4).

$$k = \frac{p + c}{n + c}, p \leq n. \quad (4)$$

Рассмотрим (4) ближе. Данная функция стремится к 1 при $n \rightarrow p$, что соответствует экономическому смыслу: чем ближе к расчетному значению стремится n , тем выше эффективность предприятия. Стоит также отметить, что в параметре c нет экономического смысла, он существует для адекватности работы модели в малой окрестности $n = p = 0$.

Для проведения оценки эффективности введем два определения: границы и категории эффективности.

Определение 1: границы эффективности – это такая последовательность значений $\{\alpha_i\}, i = 0 : I$, что выполняется равенство (6), основанное на равенстве (5).

$$B_i = \frac{\int_{\alpha_i}^{\alpha_{i+1}} n * k(n) dn}{\int_{\alpha_i}^{\alpha_{i+1}} k(n) dn}, \alpha_i < \alpha_{i+1}, \quad (5)$$

$$\frac{B_{i+1}}{B_i} = Q_i, \quad (6)$$

где $\alpha_0 = p, I \geq 2$ – количество границ эффективности, B_i – средневзвешенное значение прироста эффективности на i -м интервале, Q_i – это i -й параметр равенства.

Замечание 1: рассмотрим экономический смысл границ эффективности. Каждая α_i отражает пограничное значение издержек, которое разделяет категории эффективности.

Замечание 2: последнее вычисление средневзвешенного значения примет вид (7):

$$B_i = \frac{\int_{\alpha_i}^{\infty} n * k(n) dn}{\int_{\alpha_i}^{\infty} k(n) dn}. \quad (7)$$

Определение 2: категории эффективности – это последовательность $\{k(\alpha_i)\}, i = 0 : I - 1$.

Замечание 3: рассмотрим экономический смысл категорий эффективности. Каждая пара $(k(\alpha_i), k(\alpha_{i+1})), i = 1 : I - 2$ формирует интервал, который соответствует той или категории эффективности. Как правило, категории эффективности имеют текстовые значения (напр.: эффективное решение, больше эффективное, среднее эффективное и т. д.).

Рассмотрим первое определение ближе. Отношение средневзвешенных значений приростов эффективности должны убывать по мере приближение к эффективному решению, т. к. это соответствует экономическому смыслу (предпосылу) о том, что множество решений, следующих по степени эффективности любой задачи меньше, чем предыдущих. Для каждой границы и категории эффективности будут соответствовать разные диапазоны n , причем диапазоны будут уменьшаться по мере приближения к эффективному решению исходя из упомянутого выше экономического смысла и математического выражения (8).

Решение (значение издержек) предприятия \tilde{n} является:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{неэффективным } (\gamma = I), \text{ при } k(\tilde{n}) \in (0; k(\alpha_I)] \\ \text{слабо эффективным } (\gamma = I - 1), \text{ при } k(\tilde{n}) \in (k(\alpha_I); k(\alpha_{I-1})) \\ \dots \\ \text{сильно эффективным } (\gamma = 1), \text{ при } k(\tilde{n}) \in (k(\alpha_2); k(\alpha_1)] \\ \text{эффективным } (\gamma = 0), \text{ при } k(\tilde{n}) \in (k(\alpha_1); k(\alpha_0)] \end{array} \right. \quad (8)$$

где $k(n)$ – есть значение функции оценки эффективности в точке $\tilde{n}, \alpha_0 \equiv p$ и, соответственно, $k(\alpha_0) = 1$.

Замечание 4: рассмотрим принцип совмещения диапазонов $(k(\alpha_i), k(\alpha_{i+1}))$, $i \in I$ с характеристиками эффективности. Неэффективным решением называется такое решение, которое попадает в интервал между нулем и последней категорией эффективности $k(\alpha_l)$, значение которой вычисляется исходя из функции оценки эффективности k в зависимости от значения l -й границы эффективности. Аналогичную логику можно распространить на все оставшиеся характеристики эффективности.

Рассмотрим, чему могут быть равны Q_i . В природе известны многие случаи, когда отношение расстояний равно какому-то числу. Как правило, в пределе таким числом можно назвать золотое сечение, и оно равно $\frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,6$.

Будем считать, что отношение средних приростов можно положить равным золотому сечению. Таким образом,

$$Q_i = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,6 = Q.$$

Для поиска категорий и границ эффективности (4) не является подходящей функцией: во-первых, она расходится на бесконечности другими словами, при вычислении B_l можно

получить неопределенность вида $\left[\frac{\infty}{\infty} \right]$

(функция (4) расходится, т. к. является частным случаем гармонического ряда [1, 5, 6]); во-вторых, не имеет точки перегиба, которая указывает на наличия насыщения. Насыщение отражает наличие такого момента (точки перегиба), по прошествии которого можно утверждать, что прирастить эффективность становится сложнее.

Поэтому предлагается воспользоваться сходящейся функцией вида (9)

$$k(n) = e^{-\alpha(n-p)^2}, n \in [p; \infty), 1 > \alpha > 0 \quad (9)$$

для аппроксимации (4). Функция (9) будет существовать на интервале $n \in [p; \infty)$, но далее функция должна проходить через две точки $(p, 1)$ и $(ok_l(G_l); e^{-0,5})$. Первая точка соответствует экономическому смыслу, что чем ближе n к p , тем эффективность ближе к максимальной. Вторая же точка – это точка перегиба, которая меняет свое расположение по оси Ox в зависимости от значения параметра G_l (10).

Рассмотрим рис. 1. Opt – оптимальное значение решения задачи, p – эффективное решение задачи, \tilde{n} – значение издержек, полученных на предприятии, ok_l – l -е значение целевых издержек. Так как выше уже было отмечено, что целевые значения издержек неизвестны, тогда будем эти значения генерировать по формуле (10). Отсюда можно найти значение параметра α (11). На рис. 1 отображен случай для фиксированного значения ok_l . Значения категорий и границ эффективности зависят от конкретного значения ok_l . На нем видно, что в зависимости от значений целевых издержек эффективность решения может изменяться.

$$ok_l = (1 + G_l) * p, \quad (10)$$

$$p + \sqrt{\frac{1}{2\alpha}} = ok_l, \quad (11)$$

где G_l равномерно распределенная величина на интервале $[left; right]$; $l = 1: L$;

$p + \sqrt{\frac{1}{2\alpha}}$ – значение, где на оси On про-

ходит точка перегиба функции (9) в первой четверти.

Найдем категории и границы эффективности для каждого G_l . Для этого необходимо перейти к формулировке математической модели по определению границ

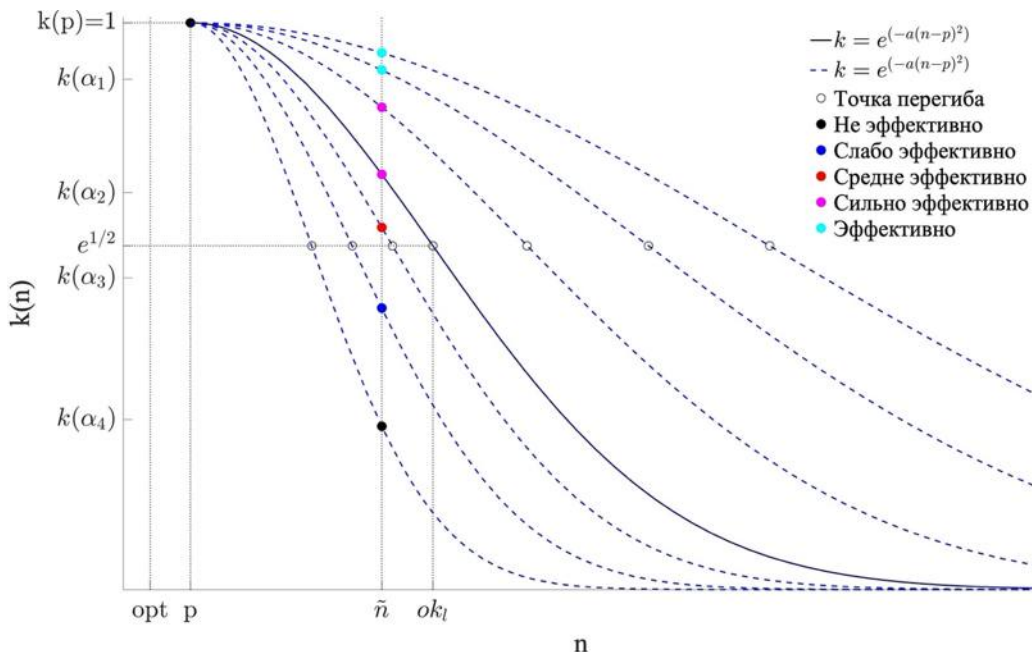


Рис. 1. Визуализация методики оценки эффективности на стадии поиска границ и категорий эффективности в зависимости от значения ok_l для случая $l = 4$

Fig. 1. Visualization of the effectiveness evaluation methodology at the stage of searching for boundaries and categories of effectiveness depending on the values ok_l for $l = 4$

и категорий эффективности. l -я оптимизационная модель примет вид (12):

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^{l-1} \varepsilon_i^2 \rightarrow \min \\ \frac{B_{i+1}(k(n))}{B_i(k(n))} = Q + \varepsilon_i, i = 0 : I \\ \infty > \alpha_l > \alpha_{l-1} > \dots > \alpha_1 > \alpha_0 \equiv p = \text{const} \\ 0 < k(n = \alpha_l) \leq \dots \leq k(n = \alpha_1) \leq k(n = \alpha_0) = 1 \\ k(n) = e^{-\alpha(n-p)^2} \\ \alpha = \frac{1}{2(ok_l - p)^2} \end{array} \right. , (12)$$

где ε_i – есть ошибка аппроксимации, значение α получено из (11), $l = 1 : L$.

Такую систему предполагается решать генетическим алгоритмом. На рис. 2 представлена визуализация решения модели (12) для случая $l = 4$. Красной точкой обозначена точка перегиба или целевое значение суммарных издержек.

4. Алгоритм поиска границ эффективности

Рассмотрим алгоритм для поиска решения для модели (12). Алгоритм поиска границ и категорий эффективности выглядит следующим образом:

Шаг 1: Положить значения $I, \varepsilon, J^*, \bar{u}, \bar{\mu}, \underline{u}, \underline{\mu}, p, \alpha$ где J^* – количество «особей для мутации», ε – заданная точность. Причем $\underline{\mu} > \bar{\mu}, \underline{u} > \bar{u}$. Перейти к шагу 2.

Шаг 2: $J = 1$. Сгенерировать решение $A_j = \{\alpha_{ij}\}_{i=1}^I, j = 1 : J$ случайным образом такое, чтобы удовлетворяла (9), где A_j j -й вектор значений $\{\alpha_j\}_{i=1}^I, \alpha_j$ – значение границ i у решения j . Положить $iter = i, J = J^*, iter = 1, \underline{iter} = 1$. Перейти к шагу 3.

Шаг 3: Если $(\underline{iter} > \underline{\mu}) \& (f_{\underline{iter}} = f_{\underline{iter} - \underline{\mu}})$, то $u_1 = u_1 - \underline{u}$.

Если $(\bar{iter} > \bar{\mu}) \& (f_{\bar{iter}} < f_{\bar{iter} - \bar{\mu}})$, то $u_1 = u_1 + \bar{u}$.

Перейти к шагу 4.

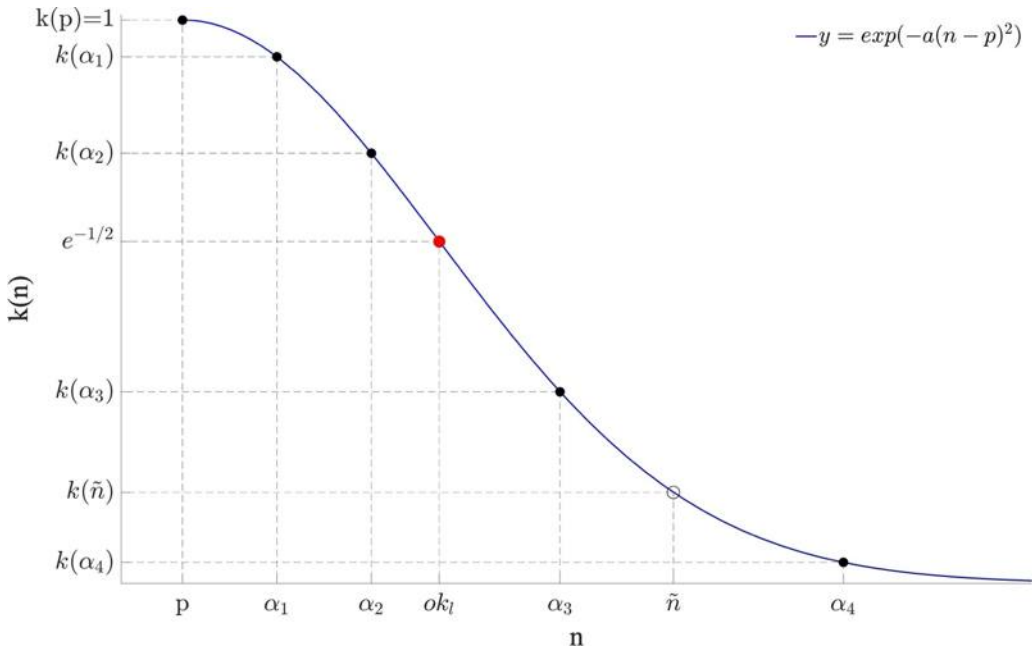


Рис. 2. Визуализация результата решения l -й модели (12) для случая $l = 4$
Fig. 2. Visualization of the result of solving the l -th model (12) for the case $l = 4$

Шаг 4: $\forall i, j \alpha_{ij} = \alpha_{ij} + \beta_{ij}$, где $\beta_{ij} \in [-u_1; u_1]$ и имеет равномерное распределение. Проверить A_j на допустимость на модели (12).

Если A_j допустимо – сохранить для дальнейшего рассмотрения. Иначе – стереть. Перейти к шагу 5.

Шаг 5: $\forall i, j > 0 \ \varepsilon_{ij} = \frac{B_{ij}}{B_{i+1j}} - Q$, где

B_{ij} – средневзвешенное значение функции оценки эффективности на интервале i для решения j , ε_{ij} – значение ошибки для i -го средневзвешенного значения j -го решения. Перейти к шагу 6.

Шаг 6: Определить

$$A_j : \forall j \arg \min \left(\sum_{i=1}^{l-1} \varepsilon_{ij}^2 \right) = A_j.$$

Перейти к шагу 7.

Шаг 7: Если $\sum_{i=1}^{l-1} \varepsilon_j^2(A_j) \leq \varepsilon$, то выход

из алгоритма.

Иначе $iter = iter + 1$, $\overline{iter} = \overline{iter} + 1$, $\underline{iter} = \underline{iter} + 1$ и перейти к шагу 3.

Конец алгоритма.

Рассмотрим предложенный алгоритм подробнее. Алгоритм общей своей идеей повторяет схему работы генетического алгоритма. Общая схема генетического алгоритма имеет вид:

1. Генерирование начального допустимого решения задачи. Перейти к 2.

2. Копирование имеющегося решения (увеличение числа структурно одинаковых решений (размножение)) и случайное изменение полученных решения (мутация). Перейти к 3.

3. Отбор на предмет допустимости (селекция), полученных решений и выбор лучшего решения. Перейти к 4.

4. Проверить критерий останова. Если выполнен, то выход из алгоритма, если нет, то перейти к 2.

Модификацией генетического алгоритма в этой работе явился шаг 3,

который является регулятором скорости сходимости к минимуму функции (12). Как отмечено на шаге 1, «ускорение» происходит реже, чем «торможение». Это обусловлено тем, что сильное «ускорение» не всегда дает возможность быстрее приблизиться к реальному решению в то время, как умеренное изменение скорости обеспечивает определение решения более близкого к оптимуму на относительно небольших интервалах, но за заметное большее время работы.

Для подсчета коэффициента эффективности Ω находим среднее взвешенное значение эффективности по формуле (13).

$$\Omega = \frac{\sum_{l=1}^L G_l * \gamma_l}{\sum_{l=1}^L G_l}, \quad (13)$$

где γ_l – категория эффективности от решения l модели (12). Для интерпретации коэффициента Ω воспользуемся системой (14), значения которой распределены равномерно.

$$\begin{cases} \text{неэффективным, при } \Omega \in [0; 1) \\ \text{слабо эффективным, при } \Omega \in [1; 2) \\ \text{сильно эффективным, при } \Omega \in [I-2; I-1) \\ \text{эффективным, при } \Omega \in [I-1; I) \end{cases}. \quad (14)$$

Рассмотрим ситуацию. Пусть известны границы эффективности, пусть категории эффективности заданы в соответствии с (8) и значение эффективности решения крайне близко к категории эффективности. В данной ситуации решение очень близко к оценке по качеству находящейся выше, но их разделяет категория эффективности, соответственно, они принадлежат разным категориям эффективности, хотя между ними расстояние крайне мало и им можно пренебречь, с экономической точки зрения. Описанная выше система оценивания

эффективности этого не учитывает. Получаем проблему границ.

Для решения этой проблемы воспользуемся методами нечетких множеств и нечеткой логики. Для этого введем:

1. Понятие z -окрестности категории эффективности, которая будет означать, что при малых $1 \gg z > 0$ граница эффективности расширяется в радиусе

$$\frac{z}{2} \text{-окрестности.}$$

Воспользуемся определением «нечеткой трапецией эффективности», которое означает, что с некоторой вероятностью $0 \leq u \leq 1\Omega$ принадлежит сразу двум категориям эффективности и геометрически принимает форму трапеции. Нечеткая функция оценки эффективности примет вид (15).

Пусть решение предприятия оценено в соответствии с вышеизложенным алгоритмом оценки эффективности и равно Ω , тогда Ω с вероятностью u_1 принадлежит одной категории эффективности решений, с вероятностью u_2 принадлежит другой категории эффективных решений. На рис. 3 подробно изложено выше описываемый процесс.

Можно заметить, что на последнем этапе $\Omega \in (I-1; I]$, одна из оценок u_1 или u_2 может быть не определена. Это связано со смещением оценивания. На каждом интервале Ω мы берем две смежные категории эффективности. Очевидно, что на последнем интервале такой пары быть не может.

5. Калибровка модели

Для проведения тестирования модели была выбрана задача, описанная в работе [5]. Краткая суть задачи заключается в поиске такого объема сырья, которое бы максимизировало прибыль предприятия от проданного объема конечных товаров и минимизировало бы

$$\theta = \begin{cases} \Omega + 1, & \Omega - \text{целое} \\ \lfloor \Omega \rfloor, & \text{иначе} \end{cases}$$

$$u_1(\Omega) = \begin{cases} \frac{\Omega - \left(\theta - 1 + \frac{z}{2}\right)}{1 - z}, & \Omega \in \left[\theta - 1 + \frac{z}{2}; \theta - \frac{z}{2}\right] \\ 1, & \Omega \in \begin{cases} \left[\theta - \frac{z}{2}; \theta\right], & \text{если } (\theta = 1) \text{ и } (1\text{-нечетное}) \\ \left[\theta - \frac{z}{2}; \theta - 1 + \frac{z}{2}\right], & \text{иначе} \end{cases} \\ \frac{\Omega - \left(\theta - \frac{z}{2}\right)}{z - 1}, & \Omega \in \left[\theta - 1 + \frac{z}{2}; \theta - \frac{z}{2}\right] \\ 0, & \Omega \in \begin{cases} \left[0; \frac{z}{2}\right], & \text{если } \theta = 1 \\ \left[\theta - \frac{z}{2}; \theta - 1 + \frac{z}{2}\right], & \text{иначе} \\ \left[\theta - \frac{z}{2}; \theta\right], & \text{если } (\theta = 1) \text{ и } (1\text{-четное}) \end{cases} \\ \frac{\Omega - \left(\theta - \frac{z}{2}\right)}{z - 1}, & \Omega \in \left[\theta - 1 + \frac{z}{2}; \theta - \frac{z}{2}\right], \text{ если } (\theta < 1) \\ 0, & \Omega \in \begin{cases} \left[\theta - \frac{z}{2}; \theta\right], & \text{если } (\theta < 1) \text{ и } (1\text{-нечетное}) \\ \left[\theta - \frac{z}{2}; \theta - 1 + \frac{z}{2}\right], & \text{иначе} \end{cases} \end{cases}$$

$$u_2(\Omega) = \begin{cases} \frac{\Omega - \left(\theta - 1 + \frac{z}{2}\right)}{1 - z}, & \Omega \in \left[\theta - 1 + \frac{z}{2}; \theta - \frac{z}{2}\right] \\ 1, & \Omega \in \begin{cases} \left[0; \frac{z}{2}\right], & \text{если } \theta = 1 \\ \left[\theta - \frac{z}{2}; \theta - 1 + \frac{z}{2}\right], & \text{иначе} \\ \left[\theta - \frac{z}{2}; \theta\right], & \text{если } \left\{ \begin{array}{l} (\theta = 1) \text{ и } (1\text{-четное}) \\ (\theta < 1) \text{ и } (1\text{-нечетное}) \end{array} \right. \end{cases} \end{cases}$$

(15)¹

¹Исключительно для этой ситуации в работе положено значения $I \geq 2$.

издержки на покупку сырья с лесного отдела сырьевой биржи России². Однако мы рассмотрим лишь ее подзадачу – минимальное количество издержек при определении вектора закупок. В качестве алгоритма поиска эффективного решения была выбрана работа [6], т. к. этот алгоритм позволяет работать на большой выборке данных при минимальных временных затратах на поиск эффективного решения. Таким образом, после решения задачи были получены следующие данные из табл. 1.

Параметр 7 был получен посредством работы модели [5] и алгоритма [6], исходя из данных, предоставленных одним из предприятий лесопромышленной отрасли Приморского края. Параметр 8 был получен исходя внутренних данных, предоставленных предприятием для исследования. В основу было положено 5 границ, т. к. это стандартный набор границ для оценки эффективности, однако в случае необходимости или ввиду споров можно положить другое значение. В качестве значения L было решено положить число 15, т. к. авторы сочли его достаточно большим для проведения оценки эффективности. В качестве границы z было положено 5%-е допущение. Точность вычисления границ, согласно алгоритму, изложенному выше, определяется значением $1e - 2$.

6. Обсуждение результатов

В табл. 2 полужирным выделены границы, в диапазон которых попадает значение $\tilde{\eta}$.

Исходя из данных табл. 1 можно сделать вывод о том, что предприятие с высокой вероятностью осуществило сильно эффективное решение по покупке сырья с биржи.

²Официальный сайт Санкт-Петербургской международной товарно-сырьевой биржи (АО «СПБМТСБ»).

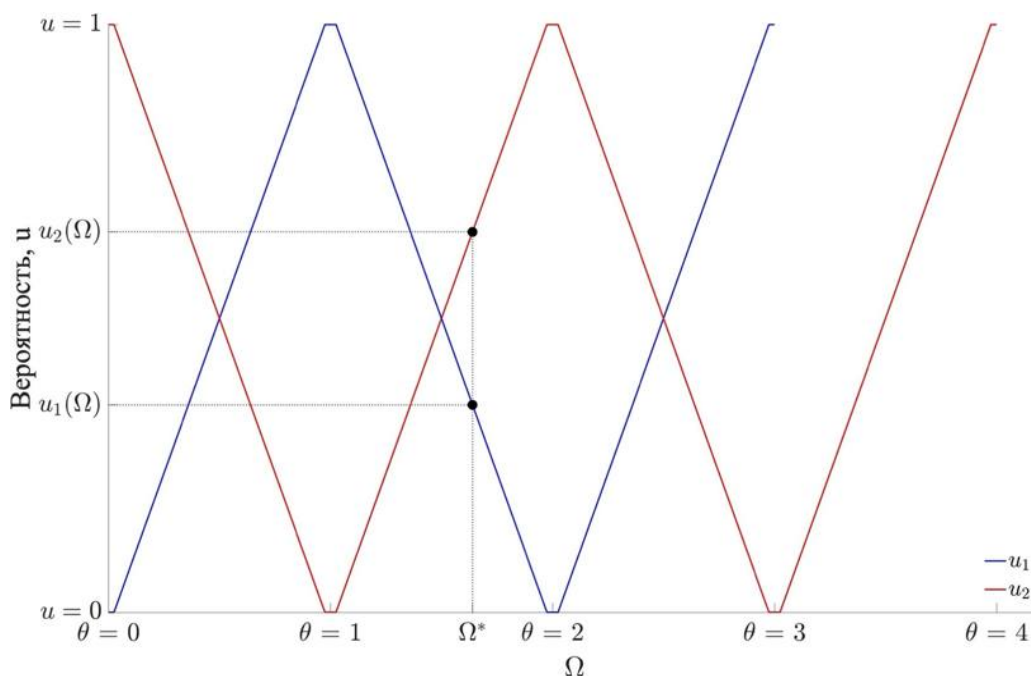


Рис. 3. Визуализация применения метода нечетких множеств для решения проблемы границ в случае $l = 4$

Fig. 3. Visualization of the application of the method of fuzzy sets to solve the problem of boundaries in the case $l = 4$

Таблица 1. Значение входных параметров для оценки эффективности решения, полученного на предприятии

Table 1. The value of the input parameters for assessing the effectiveness of the solution obtained at the enterprise

№	Параметр	Значение
1	L , ед.	15
2	I , ед.	4
3	$left$	0,1
4	$right$	0,5
5	z	0,05
6	ε	
7	p , млн руб.	30,151
8	\tilde{n} , млн руб.	75,331
9	J^* , ед.	10 000
10	\bar{u}	5
11	$\bar{\mu}$	4
12	\underline{u}	2
13	$\underline{\mu}$	1

Источник: составлено авторами (1–7), (9–13), данные предприятия (8).

Таблица 2. Результаты работы алгоритма по поиску категорий и границ эффективности

Table 2. The results of the algorithm for finding categories and efficiency boundaries

$g_l \setminus \alpha_i$	p	α_1	α_2	α_3	α_4	$\sum_{i=1}^{l-1} \epsilon_i^2$	γ
0.1	30,151	107,78	112,547	250,141	322,674	0,00056	0
0.127	30,151	80,284	96,537	192,192	269,749	0,00054	0
0.153	30,151	62,25	86,838	156,608	239,932	0,00047	1
0.18	30,151	53,347	81,907	138,567	220,161	0,00019	1
0.207	30,151	45,791	76,912	122,008	203,542	0,00053	1
0.233	30,151	40,112	72,49	111,41	196,152	0,00064	2
0.26	30,151	39,254	71,931	109,616	199,796	0,00089	2
0.287	30,151	44,672	77,035	124,49	231,841	0,0007	1
0.313	30,151	50,308	79,951	141,814	253,059	0,00088	1
0.34	30,151	52,509	82,127	152,082	269,185	0,00024	1
0.367	30,151	49,736	80,434	146,877	255,208	0,00075	1
0.393	30,151	47,182	79,778	145,813	248,585	0,00088	1
0.42	30,151	45,374	80,681	148,7	250,728	0,0004	1
0.447	30,151	43,259	77,533	143,06	241,936	0,00069	1
0.473	30,151	44,105	80,178	143,085	241,277	0,00098	1
—	—	—	—	—	Средне- взвешен- ное зна- чение:	0.000625	1,062

Источник: составлено авторами.

Кроме того, видно, что в двух случаях алгоритм оценил эффективность работы предприятия, как среднее ($g_l = 0,233; 0,26$). Этот факт связан с характером функции и ее точкой перегиба. По мере того, как граница эффективности заходит за точку перегиба функции оценки эффективности, происходит резкое удаление границы от точки перегиба по геометрическим соображениям.

На рис. 4 можно увидеть визуализацию процесса оценки эффективности, согласно (15).

Рассмотрим возможности по модификации разработанной модели.

Здесь можно отметить важность внедрения в модель точного расчета количество границ. Этот фактор очень часто встречается в работах по оценке эффективности предприятий различных направленностей, однако сегодня это так и остается открытым вопросом [34].

Отметим, что положительно на оценке эффективности могло бы сказаться модификация данной модели исключительно под процессы

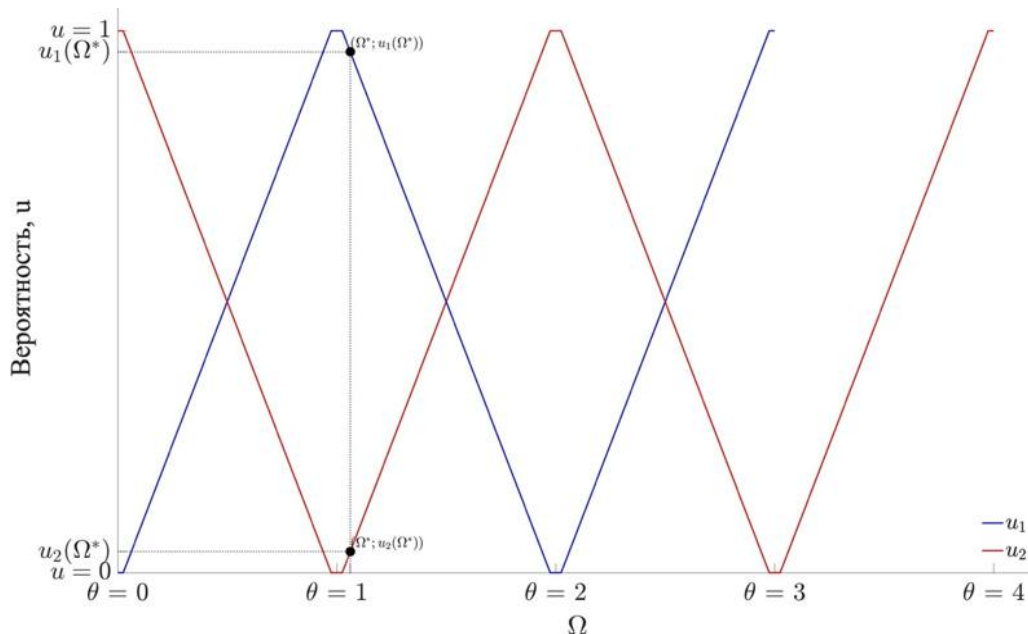


Рис. 4. Визуализация результата работы модели (15) для нечеткой оценки эффективности
Fig. 4. Visualization of the result of the model (15) for fuzzy assessment of efficiency

лесопромышленной отрасли. Этот момент мог бы предоставить более четкую картину по оценке эффективности предприятия.

Стоит отметить, что частично линейная зависимость в (15) является допущением. Достоверно остается неизвестным ответ на вопрос о природном характере вероятностных характеристик при внедрении нечеткого подхода в процесс оценивания эффективности принятых решений. Также стоит вопрос об оптимальном алгоритме по поиску решения для модели (12), т. к. последняя относится к классу нелинейных.

7. Заключение

В работе представлена одна из возможных систем оценивания эффективности предприятия, используя модель оптимизации для определения границ эффективности (категорий эффективности). Математическая модель позволяет определять значения для границ и категорий эффективности и отличается возможностью при заранее неизвестном

значении целевых издержек предприятия на закупку сырья оценить эффективность принятого решения по формированию цепочек поставок с биржи. Модель также включает в себя нечетко-множественную систему оценки эффективности, т. к. в работе показано, что возникают проблемы границ по экономическим причинам. Показано, что полученная нелинейная модель математического программирования требует использования эвристических подходов при поиске решений. С практической точки зрения, модель представляет собой систему по оценке эффективности предприятий, занимающихся производством из области лесопромышленной отрасли и формирующих цепочки поставок сырья из отдаленных регионов. Данная оценка может быть полезна при определении инвестором в какое из предприятий следует инвестировать для большей отдачи.

Проведена апробация алгоритма и модели. В ходе апробации показано, что границы эффективности изменяются и в результате имеют разные

категории эффективности при разных значениях целевых издержек из-за характера функции оценки эффективности. Можно совершенно точно утверждать о подтверждении гипотезы

исследования о том, что существует возможность оценить эффективность предприятия при отсутствии данных о реальных целевых издержках предприятия.

Список использованных источников

1. *Stewart G.* Supply-chain operations reference model (SCOR): the first cross industry framework for integrated supplychain management // *Logistics Information System*. 1997. Vol. 10, No. 2. Pp. 62–67. DOI: 10.1108/09576059710815716.
2. *Aparicio-Peralta C. C., Halabi-Echeverry A. X., Puentes-Parodi A.* Sustainable requirements and value proposition for milk Ultra-high temperature (UHT) packaging // *Supply Chain Forum: An International Journal*. 2020. Vol. 21, Issue 1. Pp. 16–25. DOI: 10.1080/16258312.2019.1642138.
3. *Yee C. L., Tan K. H.* A process and tool for supply network analysis // *Industrial Management and Data Systems*. 2004. Vol. 104, No. 4. Pp. 355–363. DOI: 10.1108/02635570410530766.
4. *Rao P., Holt D.* Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? // *International Journal of Production Management*. 2005. Vol. 25, No. 9. Pp. 898–916. DOI: 10.1108/01443570510613956.
5. *Рогулин П. С.* Модель оптимизации плана закупок сырья из регионов России лесоперерабатывающим комплексом // *Бизнес-информатика*. 2020. № 4. С. 19–35. DOI: 10.17323/2587–814X.2020.4.19.35.
6. *Рогулин П. С., Мазелус Л. С.* Алгоритм и математическая модель формирования устойчивых цепочек поставок древесного сырья из регионов России: сравнение и анализ // *Вестник Пермского университета. Серия «Экономика»*. 2020. Том 15, № 3. С. 385–404. DOI: 10.17072/1994-9960-2020-3-385-404.
7. *Ross-Smith K. K., Yearworth M.* Dynamics of operational procurement: systems modelling for performance tracking and auditing // *Proceedings of 29th International System Dynamics Conference*. 2011. Pp. 1–22. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.semanticscholar.org/paper/Dynamics-of-operational-procurement%3A-systems-for-Ross-Smith-Yearworth/2df93497b83e299534b31755fff71ba809432ad3>.
8. *Bullinger H.-J., Kühner M., Van Hoof A.* Analysing supply chain performance using a balanced measurement method // *International Journal of Production Research*. 2002. Vol. 40, Issue 15. Pp. 3533–3543. DOI: 10.1080/00207540210161669.
9. *Gunasekaran A., Patel C., Mcgaughey R. E.* A framework for supply chain performance measurement // *International Journal of Production Economics*. 2004. Vol. 87, Issue 3. Pp. 333–347. DOI: 10.1016/j.ijpe.2003.08.003.
10. *Thakkar J., Kanda A., Deshmukh S. G.* Supply chain performance measurement framework for small and medium scale enterprises // *Benchmarking: An International Journal*. 2009. Vol. 16, Issue 5. Pp. 702–723. DOI: 10.1108/14635770910987878.
11. *Askariazad M., Wanous M.* A proposed value model for prioritising supply chain performance measures // *International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling*. 2009. Vol. 1, No. 2/3. Pp. 115–128. DOI: 10.1504/IJBPSM.2009.030637.
12. *Mishra P., Sharma R. K.* Benchmarking SCM performance and empirical analysis: A case from paint industry // *Logistics Research*. 2014. Vol. 7. Article number: 113. DOI: 10.1007/s12159-014-0113-0.
13. *Bagloee S. A., Shnaiderman M., Tavana M., Ceder A.* A logit-based model for facility placement planning in supply chain management // *International Journal of Logistics Systems Management*. 2015. Vol. 20, No. 1. Pp. 122–147. DOI: 10.1504/IJLSM.2015.065976.

14. Govindan K., Mangla S. K., Luthra S. The Management of Operations Prioritising indicators in improving supply chain performance using fuzzy AHP: insights from the case example of four Indian manufacturing companies // *Production Planning & Control. The Management of Operations*. 2017. Vol. 28, Issue 6–8: Improving Supply Chain Performance through Management Capabilities. Pp. 552–573. DOI: 10.1080/09537287.2017.1309716.
15. Qazi A., Dickson A., Quigley J., Gaudenzi B. Supply chain risk network management: A Bayesian belief network and expected utility-based approach for managing supply chain risks // *International Journal of Production Economics*. 2018. Vol. 196. Pp. 24–42. DOI: 10.1016/j.ijpe.2017.11.008.
16. Venkatesh V. G., Zhang A., Deakins E., Luthra S., Mangla S. A fuzzy AHP-TOPSIS approach to supply partner selection in continuous aid humanitarian supply chains // *Annals of Operations Research*. 2019. Vol. 283, Issue 1. Pp. 1517–1550. DOI: 10.1007/s10479-018-2981-1.
17. Anand M., Sahay B. S., Saha S. Balanced Scorecard in Indian Companies // *Vikalpa*. 2005. Vol. 30, Issue 2. Pp. 11–26. DOI: 10.1177/0256090920050202.
18. Davis E. W., Spekman R. E. *The Extended Enterprise: Gaining Competitive Advantage Through Collaborative Supply Chains*. Pearson Education, 2004. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.amazon.com/Extended-Enterprise-Competitive-Advantage-Collaborative/dp/0130082740>.
19. Chai J., Liu J. N. K., Ngai E. W. T. Application of decision-making techniques in supplier selection: A systematic review of literature // *Expert Systems with Applications*. 2013. Vol. 40, Issue 10. Pp. 3872–3885. DOI: 10.1016/j.eswa.2012.12.040.
20. Trivedi A., Rajesh K. A Framework for Performance Measurement in Supply Chain Using Balanced Score Card Method: A Case Study // *International Journal of Recent Trends Mechanisms in Engineering*. 2013. Vol. 1. Pp. 20–23.
21. Khanaposhtani G. F., Jafari S. S., Ariana F. Formulating the supply chain strategy of automotive industry in Iran using balanced Scorecard, system Dynamics, and Game Theory // *Marketing and Branding Research*. 2017. Vol. 4. Pp. 135–147. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3343282.
22. Xia D., Yu Q., Gao Q., Cheng G. Sustainable technology selection decision-making model for enterprise in supply chain: Based on a modified strategic balanced scorecard // *Journal of Cleaner Production*. 2017. Vol. 141. Pp. 1337–1348. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.09.083.
23. Rasolofoa-Distler F., Distler F. Using the balanced scorecard to manage service supply chain uncertainty: Case studies in French real estate services // *Knowledge of Process Management*. 2018. Vol. 25, Issue 3. Pp. 129–142. DOI: 10.1002/kpm.1572.
24. Thanki S., Thakkar J. A quantitative framework for lean and green assessment of supply chain performance // *International Journal of Productivity and Performance Management*. 2018. Vol. 67, No. 2. Pp. 366–400. DOI: 10.1108/IJPPM-09-2016-0215.
25. Mentzer J. T., Dewitt W., Keebler J. S., Min S., Nix N. W., Smith C. D., Zacharia Z. G. Defining supply chain management // *Journal of Business Logistics*. 2001. Vol. 22, Issue 2. Pp. 1–25. DOI: 10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x.
26. Harland C. M., Lamming R. C., Phillips W. E., Caldwell N. D., Johnsen T. E., Knight L. A., Zheng J. Supply management: is it a discipline? // *International Journal of Operations & Production Management*. 2006. Vol. 26, Issue 7. Pp. 730–753. DOI: 10.1108/01443570610672211.
27. José M., González-Varona D. P., Acebes F., Villafañez F., Pajares J., López-Paredes Ad. New Business Models for Sustainable Spare Parts Logistics: A Case Study // *Sustainability*. 2020. Vol. 12, Issue 8. P. 3071. DOI: 10.3390/su12083071.
28. Chen I. J., Paulraj A. Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements // *Journal of Operations Management*. 2004. Vol. 22, Issue 2. Pp. 119–150. DOI: 10.1016/j.jom.2003.12.007.
29. Ellram L. M., Cooper M. C. Supply Chain Management, partnership and the supplier, third party relationship // *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 1990. Vol. 1, No. 2. Pp. 1–10. DOI: 10.1108/95740939080001276.

30. Siwaphong K., Krerkkiat Ch., Alhawari O., Gursel S. A Genetic Algorithm Approach for Multi Objective Cross Dock Scheduling in Supply Chains // *Procedia Manufacturing*. 2019. Vol. 39. Pp. 1139–1148. DOI: 10.1016/j.promfg.2020.01.356.

31. Yun Y., Chuluunsukh A., Gen M. Sustainable Closed-Loop Supply Chain Design Problem: A Hybrid Genetic Algorithm Approach // *Mathematics*. 2020. Vol. 8, Issue 1. P. 84. DOI: 10.3390/math8010084.

32. Taheri S., Beheshtinia M. A Genetic Algorithm Developed for a Supply Chain Scheduling Problem // *Iranian Journal of Management Studies*. 2019. Vol. 12, Issue 2. Pp. 281–306. DOI: 10.22059/ijms.2019.254633.673069.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Роголин Родион Сергеевич

Ассистент кафедры математики и моделирования Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, г. Владивосток, Россия (690014, Приморский край, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41); ORCID 0000-0002-3235-6429; e-mail: rafassiaofusa@mail.ru.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа была подготовлена при поддержке DAAD (German Academic Exchange Service) и Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках программы «Иммануил Кант».

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ


Роголин Р. С. Модель оценки эффективности формирования лесопромышленными предприятиями устойчивых цепочек поставок сырья // *Journal of Applied Economic Research*. 2021. Т. 20, № 1. С. 148–168. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.007.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

Дата поступления 2 ноября 2020 г.; дата поступления после рецензирования 9 января 2021 г.; дата принятия к печати 23 января 2021 г.

Model for Assessing the Effectiveness of the Formation of Sustainable Supply Chains of Raw Materials by Timber Industry Enterprises

R. S. Rogulin  

Vladivostok State University Economy and Service,
Vladivostok, Russia
 rafassiaofusa@mail.ru

Abstract. The paper presents a model for evaluating the effectiveness of enterprise decisions on the formation of the vector of procurement of raw materials at the timber exchange based on the volume of costs incurred. Enterprises usually set themselves the goal of incurring costs no higher than the target costs, so it becomes very important to take this factor into account during the process of evaluating efficiency. The evaluator does not always know the level of target costs, in response to which such levels are generated in the work, and for each of them the effectiveness is evaluated and an average value is taken. To calculate the efficiency indicator, a non-linear economic and mathematical model was built, which differs in the calculation of the boundary costs (efficiency boundaries) that determine the categories of efficiency. The article applies the principle of the golden ratio to determine the boundaries and categories of effectiveness. The aim of the work is to draw up a mathematical model and a heuristic algorithm that allows for evaluating the effectiveness of a decision made at the enterprise for the formation of supply chains for raw materials, which is distinguished by the ability to take into account the generated different indicators of target costs and calculate the boundaries and categories of efficiency. The hypothesis of the study is the possibility of assessing the effectiveness of the decision made at the enterprise in the formation of sustainable supply chains of raw materials, provided that the evaluator is not aware of the level of targeted costs. The nonlinearity of the mathematical model predetermined the construction of a heuristic algorithm for finding the solution. With the estimate obtained, the problem of borders appears due to economic reasons. To solve this problem, the methods of fuzzy sets and fuzzy logic were used. The algorithm and model were tested on the data of one of the enterprises of the Primorsky Territory. In the course of pilot application, it was shown that the boundaries of efficiency change and, as a result, have different categories of efficiency at different values of the target costs due to the nature of the efficiency assessment function. The results of the model and algorithm test showed the effectiveness of the efficiency evaluation scheme.

Key words: efficiency assessment; genetic algorithm; efficiency function; efficiency boundaries; theory and methods of optimization; economic analysis; timber industry.

JEL M52, C61.

References

1. Stewart, G. (1997). Supply-chain operations reference model (SCOR): the first cross industry framework for integrated supplychain management. *Logistics Information System*, Vol. 10, No. 2, 62–67. DOI: 10.1108/09576059710815716.
2. Aparicio-Peralta, C.C., Halabi-Echeverry, A.X., Puentes-Parodi, A. (2020). Sustainable requirements and value proposition for milk Ultra-high temperature (UHT) packaging. *Supply Chain Forum: An International Journal*, Vol. 21, Issue 1, 16–25. DOI: 10.1080/16258312.2019.1642138.

3. Yee, C. L., Tan, K. H. (2004). A process and tool for supply network analysis. *Industrial Management and Data Systems*, Vol. 104, No. 4, 355–363. DOI: 10.1108/02635570410530766.
4. Rao, P., Holt, D. (2005). Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? *International Journal of Production Management*, Vol. 25, No. 9, 898–916. DOI: 10.1108/01443570510613956.
5. Rogulin, R. S. (2020). Model optimizatsii plana zakupok syrya iz regionov Rossii lesopererabatyvaiushchim kompleksom (A model for optimizing plans for procurement of raw materials from regions of Russia in a timber-processing enterprise). *Biznes-informatika (Business Informatics)*, No. 4, 19–35. DOI: 10.17323/2587–814X.2020.4.19.35.
6. Rogulin, R. S., Mazelis, L. S. (2020). Algoritm i matematicheskaia model formirovaniia ustoichivyykh tsepochek postavok drevesnogo syrya iz regionov Rossii: sravnenie i analiz (Algorithm And Mathematical Model Of Supply Chain Management For Raw Wood From The Regions In Russia: Comparison And Analysis). *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya «Ekonomika» (Perm University Herald. Economy)*, Vol. 15, No. 3, 385–404. DOI: 10.17072/1994-9960-2020-3-385-404.
7. Ross-Smith, K.K., Yearworth, M. (2011). Dynamics of operational procurement: systems modelling for performance tracking and auditing. *Proceedings of 29th International System Dynamics Conference*, 1–22. Available at: <https://www.semanticscholar.org/paper/Dynamics-of-operational-procurement%3A-systems-for-Ross-Smith-Yearworth/2df93497b83e299534b31755fff71ba809432ad3>.
8. Bullinger, H.-J., Kühner, M., Van Hoof, A. (2002). Analysing supply chain performance using a balanced measurement method. *International Journal of Production Research*, Vol. 40, Issue 15, 3533–3543. DOI: 10.1080/00207540210161669.
9. Gunasekaran, A., Patel, C., Mcgaughey, R. E. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Production Economics*, Vol. 87, Issue 3, 333–347. DOI: 10.1016/j.ijpe.2003.08.003.
10. Thakkar, J., Kanda, A., Deshmukh, S. G. (2009). Supply chain performance measurement framework for small and medium scale enterprises. *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 16, Issue 5, 702–723. DOI: 10.1108/14635770910987878.
11. Askariazad, M., Wanous, M. (2009). A proposed value model for prioritising supply chain performance measures. *International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling*, Vol. 1, No. 2/3, 115–128. DOI: 10.1504/IJBPSM.2009.030637.
12. Mishra, P., Sharma, R. K. (2014). Benchmarking SCM performance and empirical analysis: A case from paint industry. *Logistics Research*, Vol. 7, Article number: 113. DOI: 10.1007/s12159-014-0113-0.
13. Bagloee, S. A., Shnaiderman, M., Tavana, M., Ceder, A. (2015). A logit-based model for facility placement planning in supply chain management. *International Journal of Logistics Systems Management*, Vol. 20, No. 1, 122–147. DOI: 10.1504/IJLSM.2015.065976.
14. Govindan, K., Mangla, S. K., Luthra, S. (2017). The Management of Operations Prioritising indicators in improving supply chain performance using fuzzy AHP: insights from the case example of four Indian manufacturing companies. *Production Planning & Control. The Management of Operations*, Vol. 28, Issue 6–8: Improving Supply Chain Performance through Management Capabilities, 552–573. DOI: 10.1080/09537287.2017.1309716.
15. Qazi, A., Dickson, A., Quigley, J., Gaudenzi, B. (2018). Supply chain risk network management: A Bayesian belief network and expected utility-based approach for managing supply chain risks. *International Journal of Production Economics*, Vol. 196, 24–42. DOI: 10.1016/j.ijpe.2017.11.008.
16. Venkatesh, V. G., Zhang, A., Deakins, E., Luthra, S., Mangla, S. (2019). A fuzzy AHP-TOPSIS approach to supply partner selection in continuous aid humanitarian supply chains. *Annals of Operations Research*, Vol. 283, Issue 1, 1517–1550. DOI: 10.1007/s10479-018-2981-1.

17. Anand, M., Sahay, B. S., Saha, S. (2005). Balanced Scorecard in Indian Companies. *Vikalpa*, Vol. 30, Issue 2, 11–26. DOI: 10.1177/0256090920050202.
18. Davis, E. W., Spekman, R. E. (2004). *The Extended Enterprise: Gaining Competitive Advantage Through Collaborative Supply Chains*. Pearson Education. Available at: <https://www.amazon.com/Extended-Enterprise-Competitive-Advantage-Collaborative/dp/0130082740>.
19. Chai, J., Liu, J. N. K., Ngai, E. W. T. (2013). Application of decision-making techniques in supplier selection: A systematic review of literature. *Expert Systems with Applications*, Vol. 40, Issue 10, 3872–3885. DOI: 10.1016/j.eswa.2012.12.040.
20. Trivedi, A., Rajesh, K. (2013). A Framework for Performance Measurement in Supply Chain Using Balanced Score Card Method: A Case Study. *International Journal of Recent Trends Mechanisms in Engineering*, Vol. 1, 20–23.
21. Khanaposhtani, G. F., Jafari, S. S., Ariana, F. (2017). Formulating the supply chain strategy of automotive industry in Iran using balanced Scorecard, system Dynamics, and Game Theory. *Marketing and Branding Research*, Vol. 4, 135–147. Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3343282.
22. Xia, D., Yu, Q., Gao, Q., Cheng, G. (2017). Sustainable technology selection decision-making model for enterprise in supply chain: Based on a modified strategic balanced scorecard. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 141, 1337–1348. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.09.083.
23. Rasolofo-Distler, F., Distler, F. (2018). Using the balanced scorecard to manage service supply chain uncertainty: Case studies in French real estate services. *Knowledge of Process Management*, Vol. 25, Issue 3, 129–142. DOI: 10.1002/kpm.1572.
24. Thanki, S., Thakkar, J. (2018). A quantitative framework for lean and green assessment of supply chain performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 67, No. 2, 366–400. DOI: 10.1108/IJPPM-09-2016-0215.
25. Mentzer, J. T., Dewitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, Vol. 22, Issue 2, 1–25. DOI: 10.1002/j.2158–1592.2001.tb00001.x.
26. Harland, C. M., Lamming, R. C., Phillips, W. E., Caldwell, N. D., Johnsen, T. E., Knight, L. A., Zheng, J. (2006). Supply management: is it a discipline? *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 26, Issue 7, 730–753. DOI: 10.1108/01443570610672211.
27. José, M., González-Varona, D. P., Acebes, F., Villafañez, F., Pajares, J., López-Paredes, Ad. (2020). New Business Models for Sustainable Spare Parts Logistics: A Case Study. *Sustainability*, Vol. 12, Issue 8, 3071. DOI: 10.3390/su12083071.
28. Chen, I. J., Paulraj, A. (2004). Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements. *Journal of Operations Management*, Vol. 22, Issue 2, 119–150. DOI: 10.1016/j.jom.2003.12.007.
29. Ellram, L. M., Cooper, M. C. (1990). Supply Chain Management, partnership and the supplier, third party relationship. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 1, No. 2, 1–10. DOI: 10.1108/95740939080001276.
30. Siwaphong, K., Kreckkiat, Ch., Alhawari, O., Gursel, S. (2019). A Genetic Algorithm Approach for Multi Objective Cross Dock Scheduling in Supply Chains. *Procedia Manufacturing*, Vol. 39, 1139–1148. DOI: 10.1016/j.promfg.2020.01.356.
31. Yun, Y., Chuluunsukh, A., Gen, M. (2020). Sustainable Closed-Loop Supply Chain Design Problem: A Hybrid Genetic Algorithm Approach. *Mathematics*, Vol. 8, Issue 1, 84. DOI: 10.3390/math8010084.
32. Taheri, S., Beheshtinia, M. (2019). A Genetic Algorithm Developed for a Supply Chain Scheduling Problem. *Iranian Journal of Management Studies*, Vol. 12, Issue 2, 281–306. DOI: 10.22059/ijms.2019.254633.673069.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Rogulin Rodion Sergeevich

Assistant, Department of Mathematics and Modeling, Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, Russia (690014, Primorsky Territory, Vladivostok, Gogol street, 41); ORCID 0000-0002-3235-6429; e-mail: rafassiaofusa@mail.ru.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by the DAAD (German Academic Exchange Service) and the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the «Immanuel Kant» program.

FOR CITATION

Rogulin R. S. Model for Assessing the Effectiveness of the Formation of Sustainable Supply Chains of Raw Materials by Timber Industry Enterprises. *Journal of Applied Economic Research*, 2021, Vol. 20, No. 1, 148–168. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.007.

ARTICLE INFO

Received November 2, 2020; Revised January 9, 2021; Accepted January 23, 2021.



Научное сетевое издание

Journal of Applied Economic Research

Vol. 20, No. 1, 2021

Учредитель и издатель журнала Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
*«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»*

Главный редактор *И. А. Майбуров*

Ответственный за выпуск *А. В. Калина*
Редактор *Е. Е. Крамаревская*
Компьютерная верстка *В. В. Таскаев*
Перевод *А. Н. Бахаревой*
Менеджер сайта *Н. В. Стародубец*

Подписано 15.03.2021.

Минимальные системные требования:
ПО Adobe Reader версии 8 и выше
Объем издания 8,5 Мб

Адрес редакции:
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, а/я 10
Тел. +7 (343) 375-97-20
E-mail: vestnikurfu@yandex.ru
WEB-SITE: journalaer.ru

Издательство Уральского университета
620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4
Тел./факс: +7 (343) 358-93-06
e-mail: press-urfu@mail.ru
<http://print.urfu.ru>

