

Научно-практический
рецензируемый журнал

СТАТИСТИКА И ЭКОНОМИКА
Том 19. № 6. 2022

Учредитель:
РЭУ им. Г.В. Плеханова

Главный редактор
Виталий Григорьевич Минашкин

Зам. главного редактора
Елена Алексеевна Егорова
Павел Александрович Смелов

Ответственный редактор
Никита Дмитриевич Эпштейн

Технический редактор
Елена Ивановна Аникеева

Журнал издается с 2004 года.
Свидетельство о регистрации СМИ:

ПИ № ФС77-65889
от 27.05.16 г.

ISSN 2500-3925 (Print)

Все права на материалы,
опубликованные
в номере, принадлежат журналу
«Статистика и экономика».
Перепечатка материалов,
опубликованных в журнале, без
разрешения редакции запрещена.
При цитировании материалов ссылка
на журнал «Статистика и экономика»
обязательна.

Мнение редакции может не совпадать
с мнением авторов

Журнал включен ВАКом в перечень
периодических научных изданий.

Тираж журнала
«Статистика и экономика»
1500 экз.

Адрес редакции:
117997, г. Москва,
Стремянный пер., 36, корп. 6, офис 345
Тел.: (499) 237-83-31, (доб. 18-04)
E-mail: Smelov.PA@rea.ru
Адрес сайта: www.statecon.rea.ru

Подписной индекс журнала
в каталоге «РОСПЕЧАТЬ»: 80246

© ФГБОУ ВО
«РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2020

Подписано в печать 19.12.22.
Формат 60x84 1/8. Цифровая печать.
Печ. л. 9. Тираж 1500 экз.
Заказ

Напечатано в ФГБОУ ВО
«РЭУ им. Г.В. Плеханова».
117997, Москва, Стремянный пер., 36

СОДЕРЖАНИЕ

ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ

- М.В. Карманов*
Статистика и общество: особенности взаимодействия и
проблемы взаимопонимания 4

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

- О.А. Гришина, А.И. Гришин, И.А. Строганов*
Перспективный методический подход к выявлению
зон с наибольшим потенциалом для развития
велотранспортной инфраструктуры города 10
- В.В. Врублевская, А.И. Мамаева*
Оценка состояния мясного рынка и воспроизводственного
процесса в условиях обеспечения продовольственной
безопасности 21

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТАТИСТИКЕ

- О.В. Соболева*
Развитие ведомственного статистического учета
федеральной службы исполнения наказаний в условиях
цифровой трансформации 28

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ И РЕГИОНАЛЬНАЯ СТАТИСТИКА

- А.В. Васильева*
Использование отраслевой структуры экономики для
отбора регионов-конкурентов
(на примере Амурской области) 40

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ

- А.А. Брызгалов, Ю.Ф. Тельнов*
Экономическая модель построения архитектуры сетевого
предприятия 53
- Д.А. Власов, П.А. Карасев, А.В. Синчуков*
Игровое моделирование выбора оптимальной стратегии
предоставления туристического продукта с учётом
предпочтений потребителей на туристическом рынке 63

Scientific and practical reviewed
journal

STATISTICS AND ECONOMICS
Vol. 19. № 6. 2022

Founder:
Plekhanov Russian University of
Economics

Editor in chief
Vitaliy G. Minashkin

Deputy editor
Elena A. Egorova
Pavel A. Smelov

Executive editor
Nikita D. Epshtein

Technical editor
Elena I. Anikeeva

Journal issues since 2004.

Mass media registration certificate:
ФЦ77-65889 от 27.05.16.
ISSN 2500-3925 (Print)

All rights for materials published in the
issue belong to the journal
«Statistics and Economics».

Reprinting of articles published in the
journal, without the permission of the
publisher is prohibited.

When citing a reference to the journal
«Statistics and Economics» is obligatory.

Editorial opinion may be different from
the views of the authors

The journal is included in the list of VAK
periodic scientific publications.

Journal articles are reviewed.
The circulation of the journal
«Statistics and Economics» –
1,500 copies.

Editorial office:
117997, Moscow,

Stremyanny lane. 36, Building 6, office 345

Tel.: (499) 237-83-31 (18-04)

E-mail: Smelov.PA@rea.ru

Web: www.statecon.rea.ru

Subscription index of journal
in catalogue «ROSPECHAT»: 80246

© Plekhanov Russian University of
Economics, 2020

Signed to print 19.12.22.

Format 60x84 1/8. Digital printing.

Printer's sheet 9. 1500 copies.

Order

Printed in Plekhanov Russian University
of Economics,
Stremyanny lane. 36, Moscow, 117997,
Russia

CONTENTS

DISCUSSION CLUB

Mikhail V. Karmanov

Statistics and Society: Features of Interaction
and Problems of Mutual Understanding..... 4

ECONOMIC STATISTICS

Olga A. Grishina, Alexey I. Grishin, Igor A. Stroganov

A Promising Methodological Approach to Identifying Areas
with the Greatest Potential for the Development of the City
Cycling Infrastructure 10

Veronika V. Vrublevskaya, Alena I. Mamaeva

Assessment of the State of the Meat Market and the
Reproductive Process in Terms of Ensuring Food Security..... 21

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN STATISTICS

Olga V. Soboleva

Development of Departmental Statistical Accounting of the
Federal Penitentiary Service in the Conditions of Digital
Transformation 28

THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGIONS AND REGIONAL STATISTICS

Angelica V. Vasilieva

Using the Sectoral Structure of the Economy to Select
Competing Regions (on the Example of the Amur Region)..... 40

STATISTICAL AND MATHEMATICAL METHODS IN ECONOMICS

Alexey A. Bryzgalov, Yuri F. Telnov

An Economic Model for Creating a Network Enterprise
Architecture 53

Dmitry A. Vlasov, Petr A. Karasev, Alexander V. Sinchukov

Game Simulation of Choosing the Optimal Strategy for
Providing a Tourist Product, Taking Into Account the
Preferences of Consumers in the Tourist Market 63

Редакционная коллегия

АСТАШОВА Ирина Викторовна, д.ф.-м.н., профессор, профессор кафедры дифференциальных уравнений, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

АРХИПОВА Марина Юрьевна, профессор, факультет экономических наук, Департамент статистики и анализа данных, Высшая школа экономики – национальный исследовательский университет, Москва, Россия

БАКУМЕНКО Людмила Петровна, д.э.н., профессор, заведующая кафедрой прикладной статистики и информатики, Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Россия

ВОЛКОВА Виолетта Николаевна, д.э.н., профессор, профессор кафедры системного анализа и управления, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Санкт-Петербург, Россия

ГЕВОРКЯН Эдуард Аршаевич, д.ф.-м.н., профессор кафедры Высшей математики, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

ГЛИНКИНА Светлана Павловна, д.э.н., профессор, заведующая кафедрой общей экономической теории Московской школы экономики, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

ЕЛИСЕЕВА Ирина Ильинична, д.э.н., профессор, член-корреспондент РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующая кафедрой статистики и эконометрики, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, г. Санкт-Петербург, Россия

ЗАРОВА Елена Викторовна, д.э.н., профессор, начальник отдела обработки и анализа статистической информации, Департамент экономической политики и развития города Москвы, руководитель Центрально-Евразийского представительства Международного статистического института, Москва, Россия

КАРМАНОВ Михаил Владимирович, д.э.н., профессор, профессор кафедры отраслевой и бизнес-статистики, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

КУЧМАЕВА Оксана Викторовна, д.э.н., профессор, профессор кафедры народонаселения экономического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия.

КЮРКЧАН Александр Гаврилович, д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой теории вероятностей и прикладной математики, Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия

ЛАЙКАМ Константин Эмилевич, д.э.н., заместитель руководителя Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, Москва, Россия

ЛУЛА Павел, доктор наук, доцент, заведующий кафедрой вычислительных систем, Краковский экономический университет, Краков, Польша

МОТОРИН Руслан Миколайович, д.э.н., профессор кафедры статистики и эконометрики, Киевский национальный торгово-экономический университет, Киев, Украина

МКХИТАРЯН Владимир Сергеевич, д.э.н., профессор, заведующий отделением статистики, анализа данных и демографии, заведующий кафедрой статистических методов, Высшая школа экономики – национальный исследовательский университет, Москва, Россия

САДОВНИКОВА Наталья Алексеевна, д.э.н., профессор, заведующая кафедрой статистики, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

САЖИН Юрий Владимирович, д.э.н., профессор, заведующий кафедрой статистики, эконометрики и информационных технологий в управлении, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, Саранск, Россия

УПАДХАЯ Шьям, руководитель статистического отдела ЮНИДО, Организация Объединённых Наций по промышленному развитию, Вена, Австрия

ШУВАЛОВА Елена Борисовна, д.э.н., профессор, начальник управления аттестации научных кадров, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Editorial Board

Irina V. ASTASHOVA, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Professor of the Differential Equations Department, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Marina Yu. ARKHIPOVA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Faculty of Economic Sciences, Department of Statistics and Data Analysis, Higher School of Economics – National Research University, Moscow, Russia

Lyudmila P. BAKUMENKO, Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of Applied Statistics and Informatics Department, Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia

Violetta N. VOLKOVA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Professor of System Analysis and Management Department, Saint Petersburg State Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia

Eduard A. GEVORKYAN, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor of the Department of Higher Mathematics, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Svetlana P. GLINKINA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of the General Economic Theory Department, Moscow School of Economics, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Irina I. ELISEEVA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Head of Statistics and Econometrics Department, Saint-Petersburg State University of Economics, Saint-Petersburg, Russia

Elena V. ZAROVA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of the Department of Processing and Analysis of Statistical Information, Department of Economic Policy and Development of Moscow, Chair of ISI Central Eurasia Outreach Committee, Moscow, Russia

Mikhail V. KARMANOV, Dr. Sci. (Economics), Professor, Professor of the Department of Industrial and Business Statistics, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Oksana V. KUCHMAEVA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Professor of the Department of population, faculty of Economics, Moscow state University. M. V. Lomonosova, Moscow, Russia

Alexander G. KYURKCHAN, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Head of the Theory of Probability and Applied Mathematics Department, Moscow Technical University of Communications and Informatics, Moscow, Russia

Konstantin E. LAYKAM, Dr. Sci. (Economics), Deputy Head, Federal State Statistics Service of the Russian Federation, Moscow, Russia

Pawel LULA, Dr. hab., Associate Professor, Head of the Department of Computational Systems, Cracow University of Economics, Cracow, Poland

Ruslan M. MOTORIN, Dr. Sci. (Economics), Professor of Statistics and Econometrics Department, Kiev National University of Trade and Economics, Kiev, Ukraine

Vladimir S. MKHITARYAN, Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of the Department of Statistics, Data Analysis and Demography, Head of the Department of Statistical Methods, Higher School of Economics – National Research University, Moscow, Russia

Natalia A. SADOVNIKOVA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of Statistics Department, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Yury V. SAZHIN, Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of the Department of Statistics, Econometrics and Information Technologies in Management, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

Shyam UPADHYAYA, Chief, UNIDO Statistics Unit, United Nations Industrial Development Organization, Vienna, Austria

Elena B. SHUVALOVA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of the Department of Scientific Personnel Certification, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Статистика и общество: особенности взаимодействия и проблемы взаимопонимания

Взаимодействие статистики и общества всегда имело свои исторические особенности, а также вызывало к жизни конкретные проблемы взаимопонимания, которые предопределялись множеством факторов, связанных с условиями, уровнем и качеством жизни населения. И в этом аспекте актуальное значение имеет критический анализ места и роли института

статистики в социуме, особенно с позиций претензий, предъявляемых гражданами к официально публикуемой статистической информации.

Ключевые слова: статистика, общество, статистическая информация

Mikhail V. Karmanov

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Statistics and Society: Features of Interaction and Problems of Mutual Understanding

The interaction of statistics and society has always had its own historical features, and brought to life specific problems of mutual understanding, which were predetermined by many factors related to the conditions, level and quality of life of the population. In this aspect, a critical analysis of the place and role of the institution

of statistics in society is of current importance, especially from the standpoint of claims made by citizens to officially published statistical information.

Keywords: statistics, society, statistical information.

На протяжении всей истории своего существования статистика использовалась обществом для решения широкого спектра научно-практических задач, которые возникали в повестке дня в связи с необходимостью информационного обеспечения самых разнообразных процессов жизнедеятельности [1].

Нравится кому-либо или не нравится, но принятие любых решений, а не только как это часто преподносится исключительно управленческих решений, требует не только наличия, но и простейшего осмысления и анализа определенных статистических данных. Например, покупка дома или квартиры объективно составляет потенциального претендента на собственность знакомиться с предложениями на рынке, сопоставлять их между собой с позиций стоимости, расположения, комфорта и многих других количественных

параметров. А поэтому реализация подавляющего большинства жизненных задач тесно сопрягается с применением одного универсального и специфического инструмента, коим, безусловно, выступает статистика [2].

В этом контексте статистика (как общественное благо) предстает в роли достаточно широко известного источника, позволяющего всем желающим почерпнуть требующиеся сведения о состоянии и развитии тех или иных политических, экономических, социальных и других явлений и процессов [3]. Вне зависимости от уровня образования и социального статуса многие жители нашей планеты испытывают устойчивый интерес к конкретным статистическим индикаторам, имеющим прямое или опосредованное отношение ко всему происходящему вокруг. При этом они сознательно акцентируют внимание именно на

ключевых количественных характеристиках бытия, которые позволяют ориентироваться и маневрировать среди множества фактических ограничений и трудностей [4].

Рассматривая специфику взаимодействия статистики и общества, вряд ли удастся уклониться от понимания того обстоятельства, что среди потребителей статистической информации присутствуют качественно разнообразные сегменты [5]. Это и органы управления самого различного уровня, и представители научной общественности, и широкие слои населения. Поэтому сразу необходимо оговориться, что в рамках данной статьи речь пойдет именно о рядовых гражданах, которые не претендуют на познание глубинных закономерностей социально-экономического развития.

В указанном разрезе взаимодействие статистики и общества сводится к тому, что

самые широкие слои населения имеют следующие известные и наиболее распространенные выходы на результаты статистической деятельности:

- посредством пропаганды через многочисленные и разнообразие средства массовой информации;

- посредством самостоятельного поиска и ознакомления с официальной статистической информацией, размещенной в свободном доступе;

- посредством самостоятельного поиска, обобщения и систематизации разрозненных количественных данных, содержащихся в альтернативных и неофициальных источниках.

Каждый из перечисленных каналов доступа к статистическим данным, отражающим состояние и развитие различных общественных явлений и процессов, имеет свои достоинства и недостатки, нуждающиеся в более детальном рассмотрении.

Средства массовой информации, являющиеся признанным рупором современной пропаганды, изначально нацелены на широкие слои населения, а поэтому ориентированы на вполне конкретную и строго определенную подачу статистических индикаторов [6]. Она осуществляется в форматах информационных или аналитических блоков. Каждый из них имеет свои особенности.

Информационные блоки отличаются предельно сжатым, лаконичным характером с акцентом на ключевые и популярные параметры состояния и развития бытия. Они не имеют возможности подробно разъяснять содержание тех или иных количественных характеристик, а предполагают четкое обозначение достигнутого уровня, направления и скорости происходящих трансформаций. Например, если речь идет о размере реальных доходов населения, то методика их вычисления остается за

кадром, а на передний план выступают достигнутая величина, направление изменения по сравнению с прошлым годом и т.п. Иными словами, информационная пропаганда чаще формирует внешний облик фактически сложившейся ситуации, оставляя право самим гражданам делать выводы о сути протекающих явлений и процессов.

Аналитические блоки отличаются тем, что вне зависимости от используемого средства массовой информации они осознанно предполагают более глубокий и содержательный разбор уровня и динамики рассматриваемых статистических показателей. Правда, при этом доминирующее положение занимают позиции, выводы и заключения экспертов, выступающих в качестве интерпретаторов происходящего. Их взгляды на ситуацию часто подаются с претензией на истину или по крайней мере с максимальным приближением к ней, так что остальным участникам процесса представляется возможным следовать в фарватере заданного информационного тренда, как правило, отражающего по преимуществу официальную точку зрения.

При этом и информационные и аналитические блоки часто превращаются в продукты с элементами шоу и предельно упрощенным толкованием вопросов и проблем, чтобы статистические экслибрисы ведущих и толкователей социально-экономической обстановки были максимально доступны и понятны широкому слою населения. Ну, а, как известно, любые попытки упрощения статистики практически всегда влекут за собой смысловые заблуждения и некоторое раздражение публики, порождающее недоверие к пропаганде.

Самостоятельный поиск и ознакомление с официальной статистической информацией, естественно, применим

только к данным, размещенным в свободном доступе [7]. Все члены гражданского общества, изъявившие желание собственноручно найти те или иные показатели, чтобы проверить сведения, полученные из СМИ, или попробовать детально разобраться в сути дела остаются один на один с бумажными публикациями (справочники, сборники, дайджесты, релизы и т.п.) и сайтами Росстата, территориальных органов статистики, министерств, ведомств и организаций, связанных с конкретной сферой человеческой деятельности.

Сразу стоит оговориться, что, несмотря на относительную внешнюю простоту задачи с учетом уровня статистической грамотности населения, далеко не все граждане способны самостоятельно отыскать требующиеся статистические данные [8]. Также, если во внимание принять тот факт, что в последние годы в рамках цифровизации идет активный процесс перевода всех сведений в электронный формат, то лица старшего возраста, обладающие заметно более низкими компьютерными навыками и компетенциями, оказываются в более сложном положении по сравнению с молодежью. Не следует сбрасывать со счетов и то обстоятельство, что свободное перемещение по сайтам различных организаций с целью получения конкретных статистических индикаторов, безусловно, требует определенного опыта и умения, которых у многих граждан может просто не хватать. В этом плане они заведомо попадают в некоторую зависимость от формата, доступности, наглядности, простоты навигации и т.д. официальных сайтов, содержащих интересующую статистическую информацию.

С другой стороны, официальность сайтов объективно переносится и на характер информации. Вольно или не

вольно, но многие организации стараются делать так, чтобы их информационные афиши носили интересный, привлекательный и позитивный характер. А поэтому не принято сильно афишировать серьезные проблемы, время от времени возникающие абсолютно в любой сфере жизнедеятельности. Либо они приводятся, но все же в несколько смягченном варианте.

В результате ознакомление с любой статистической информацией, находящейся в открытом доступе, для большей части населения превращается в определенное испытание, зачастую требующее наличие определенного образования, эрудиции, опыта, кругозора и хотя бы азов статистической грамотности. В противном случае очень многие граждане просто не в состоянии адекватно оценивать содержание и правильно использовать даже простейшие статистические индикаторы, которые постоянно находятся на слуху и регулярно транслируются в общественное сознание.

Еще сложнее обстоит ситуация с самостоятельным поиском, обобщением и систематизацией разнообразных, но разрозненных статистических данных, расположенных в альтернативных и неофициальных источниках. В отличие от официоза, где информации придан хоть какой-то вид формальной или содержательной систематизации здесь часто встречается простая «свалка» многочисленных цифр, разбор которой требует упорства, терпения и кропотливости [9].

В первую очередь, в отличие от официальных источников статистические материалы, предлагаемые в альтернативных источниках, в ряде случаев не дают четкого и внятного ответа по поводу своего происхождения. Они подаются потребителям под «соусом» специально проведенных обследований, но понять кто,

где, когда и по каким научным принципам их проводил бывает не просто и не всегда возможно. Также зачастую статистические данные подобного рода носят единовременный характер, а поэтому не позволяют сформировать динамические ряды, позволяющие всем желающим отследить изменения во времени того или иного социально-экономического индикатора.

Нередко неофициальные источники статистических показателей опираются на данные привлекаемых экспертов, которые не всегда подтверждают объективность вроде как абсолютно независимых собственных материалов. При этом ссылки на зарубежные источники и каналы получения информации мало что меняют, так как простые обыватели по большей части несостоятельны в плане перепроверки предлагаемых сведений. В итоге широкие слои населения стоят перед дилеммой, либо верить публикуемым цифрам, либо не верить, но и то, и другое как говорится недоказуемо.

Отдельно и весьма осторожно необходимо обращать внимание на встречающуюся политическую ангажированность как официальных, так и неофициальных источников статистической информации. Если первые часто формируют провластную точку зрения на все происходящее в обществе, то вторые нередко умышленно чешут против шерсти, чтобы во благо оппозиции изобличить любые даже мелкие шероховатости. Однако и то, и другое обычно не идет во благо гражданам, стремящимся приблизиться к истине и объективно разобраться в содержании и характере трансформаций бытия.

Таким образом, альтернативные и неофициальные источники статистических данных способны как приоткрыть глаза на реальные параметры общественного развития, так

и напустить информационной «пыли», искажающей взгляд на что угодно [10]. Однако при этом серьезные трудности выбора качественных, объективных, достоверных, несмещенных и т.д. статистических оценок всегда были и будут исключительной проблемой страждущих, то есть граждан, пытающихся найти цифры достойные внимания.

В совокупности все выше перечисленные особенности взаимодействия статистики и общества образуют вполне определенную и конкретную информационную среду, которая в настоящее время, к большому сожалению, приводит к возникновению целого ряда проблем взаимопонимания, дающих обильную почву для толкования статистических данных именно как самого наглого варианта запредельной лжи.

Как следствие взаимопонимание статистики и общества наталкивается на целый ряд нежелательных обстоятельств, среди которых, несомненно, присутствуют следующие:

- несоответствие между уровнем и динамикой показателей, наблюдаемых населением в реальной жизни и представляемых в статистических источниках;
- низкая статистическая грамотность подавляющего большинства населения нашей страны;
- скепсис широких слоев населения по поводу интерпретации большинства параметров, связанных с результатами и последствиями социально-экономического развития.

Было бы неправильно утверждать, что население априори, как говорится с порога, сразу начинает в штыки воспринимать ту статистическую информацию, которая содержится в официальных источниках и активно транслируется в общество посредством СМИ. На практике реально складывается такая ситуация,

когда граждане каждый божий день видят и слышат какая заработная плата или пенсия у них лично, у их родственников и знакомых, какие тарифы на услуги ЖКХ, какие цены в магазинах на товары и услуги и т.д., а также как существенно, быстро и в каком направлении они меняются. После этого граждане наталкиваются на публикуемые статистические индикаторы, касающиеся указанных явлений и процессов. В результате они приходят в смятение, так как понимают, что живут в своей реальности. Заработные платы и пенсии у них ниже, тарифы ЖКХ и цены на товары и услуги выше, а самое главное они меняются не в том направлении и не с той скоростью о которой декларируют чиновники [11].

На деле получается, что чиновники всех мастей живут в каком-то своем мире, где все заметно лучше, чем на самом деле, а поэтому для широких слоев населения этот мир носит виртуальный характер. При этом чиновники вместо того чтобы просто молчать начинают убеждать людей в том, что они не понимают, как хорошо они живут благодаря титаническому труду эффективных менеджеров. Ведь для них не важно, что записаться на прием к нужному врачу или сделать необходимые анализы можно не по мере надобности, а через несколько недель или месяцев. Вот и получается, что статистика с точки зрения рядовых граждан давно уже превратилась в рупор, рассказывающий о достойной жизни населения, значительная часть которого влачит существование.

В итоге население не редко отторгает официальную статистику, считая ее приспешницей политиков и управленцев, которые давно перепутали свой карман с государственным и сознательно используют статистическую информацию в качестве смягчающей рессоры

собственной недееспособности. И поэтому в таких условиях взаимопонимание статистики и общества превращается в иллюзию, фейк, набрасывающий вуаль на реальность, чтобы скрыть неблагоприятные ее очертания [12].

Правда, в сложившемся вакууме доверия не все определяется только несоответствием истинных параметров бытия и их статистических фотографий. Свою толику дегтя привносит достаточно низкая статистическая грамотность населения нашей страны. К сожалению, очень многие члены современного общества имеют дилетантское представление как о самой статистике, так и об ее даже самых простейших индикаторах. Скажем, если средняя заработная плата выше, чем у конкретного человека, то это еще не значит, что она неправильно рассчитана или специально искажает действительность. Иное дело, что для адекватной характеристики социально-экономического положения населения требуется использовать другие, менее грубые и более точные показатели, позволяющие выйти на распространенность, дифференциацию, реальную величину, покупательскую способность и т.п. заработной платы [13].

Правда, низкая статистическая грамотность подавляющего большинства членов российского общества, выражающаяся в незнании и в непонимании смыслового содержания и возможного спектра практического применения темпов роста и прироста, средних величин, индивидуальных и сводных индексов, коэффициентов корреляции и других статистических показателей, цементируется маниакальным стремлением чиновников к оптимизации (читай уничтожению) всего чего угодно, в том числе и образования. Тотальное наступление на статистическое об-

разование, предопределившее резкое сокращение числа университетов, числа кафедр, числа диссертационных советов и т.д., связанных с подготовкой статистических кадров, нанесло серьезный урон отечественной статистике вообще и подвинуло общество в сторону тотальной статистической безграмотности, начиная от самых верхних эшелонов власти, и, заканчивая широкими слоями рядовых обывателей. Как водится, в таком случае на первое место вышли разговоры о новых цифровых технологиях, необходимости соответствующей трансформации методов статистического наблюдения, которые по определению мертвы без отлаженного воспроизводства квалифицированных специалистов статистического профиля, способных только своим кропотливым трудом качественно переломить ситуацию в сфере доверия населения к официальной статистике.

Особое внимание необходимо обратить на тот факт, что весь трагизм сложившейся обстановки в настоящее время заключается даже не в выше сказанном, а в тотальном скепсисе широких слоев населения, особенно молодежи, по поводу официальной интерпретации большинства параметров, связанных с результатами и последствиями социально-экономического развития страны.

Чиновники уже не осознают, что они превратили статистику как инструмент познания и управления миром в посмешище. Они в любых цифрах видят только то, что им хочется видеть. Даже если жизнь рядовых россиян год от года не становится лучше, то эффективные менеджеры и по совместительству всезнающие интерпретаторы бытия заявляют, что падение идет медленнее, чем в других странах, а поэтому нет повода для беспо-

койства. Своими комментариями о достигнутых результатах и перспективах развития общества они уже даже и не вызывают раздражения народа, а только провоцируют никому не нужный рост социального напряжения [14].

В целом, сложившиеся в последние годы особенности вза-

имодействия и проблемы взаимопонимания статистики и общества постепенно достигают уровня накала, который объективно не может не вылиться, как минимум, в духовное противостояние, по определению не несущее ничего хорошего ни отдельным людям, ни государству в целом. А поэтому быстрое

налаживание гражданско-статистического консенсуса выступает объективной потребностью, без удовлетворения которой любые данные о состоянии и развитии страны будут идентифицироваться обществом как ненужный, лживый материал со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Литература

1. Люди счет любят. Интервью В.Л. Соколина // Вопросы статистики. 2008. № 9. С. 3–6.

2. Мухутдинова А.А., Гарафутдинова Г.Р. Роль статистики в жизни общества // Научные исследования: от теории к практике. 2015. № 5(6). С. 200–201.

3. Елисеева И.И. Государственная статистика как общественное благо: введение в проблему // Вопросы статистики. 2012. № 3. С. 9–10.

4. Антохонова И.В. Статистика и эволюция спроса в обществе на анализ данных // В сборнике: Всероссийская научно-практическая конференция «Статистика и вызовы современности». Федеральная служба государственной статистики, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ). М.: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ), 2015. С. 20–22.

5. Соколин В.Л. Статистика и общество: проблемы взаимодействия // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2010. № 4. С. 37–39.

6. Пашинцева Н.И. Официальная статистика – необходимое звено информационной системы демократического общества // Вопросы статистики. 2010. № 10. С. 8–10.

7. Соколова О.А. Проблемы формирования доверия к официальной статистике в обществе // Материалы межрегиональной научно-практической конференции (21 октября 2015, Кострома). Кострома: Костромской государственный технологический университет, 2015. С. 191–197.

8. Дмитриева Н.Е., Балахнёв М.Ю. К вопросу о статистической грамотности населения России // Вопросы статистики. 2012. № 7. С. 3–5.

9. Щетинина М.Ю. Статистические данные как средство манипуляции общественным сознанием // В сборнике: Современное государство: проблемы социально-экономического развития. Материалы 5-й международной научно-практической конференции (28 января 2015, Саратов). Саратов: ООО «Центр профессионального менеджмента «Академия Бизнеса», 2015. С. 93–94.

10. Очкин О.А., Киященко Т.А. Власть и статистика: проблемы использования // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. 2012. № 1. С. 101–107.

11. Андреева М.Р. А не «лукавые ли цифры»? // Менеджер здравоохранения. 2009. № 8. С. 44–45.

12. Миргородская Е.О., Сухинин С.А. Лукавая статистика: ангажированность информации // В сборнике: Ломоносовские чтения-2018. Секция экономических наук. Цифровая экономика: человек, технологии, институты Сборник тезисов выступлений (26–23 апреля 2018, Москва). М.: МГУ, 2018. С. 748–750.

13. Деружинский Г.В. О восприятии современным обществом института государственной статистики // Вопросы статистики. 2015. № 12. С. 50–58.

14. Був М. Статистика – это полезный инструмент и опасное оружие [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://rg.ru/2017/06/22/maksim-buev-statistika-eto-poleznyj-instrument-i-opasnoe-oruzhie.html>. (Дата обращения: 15.10.2020).

References

1. People love bills. Interview with V.L. Sokolina. Voprosy statistiki = Questions of statistics. 2008; 9: 3-6. (In Russ.)

2. Mukhutdinova A.A., Garafutdinova G.R. The role of statistics in society. Nauchnyye issledovaniya: ot teorii k praktike = Scientific research: from theory to practice. 2015; 5(6): 200-201. (In Russ.)

3. Yeliseyeva I.I. State statistics as a public good: an introduction to the problem. Voprosy statistiki = Questions of statistics. 2012; 3: 9-10. (In Russ.)

4. Antokhonova I.V. Statistics and the evolution of demand in society for data analysis. V sbornike: Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Statistika i vyzovy sovremennosti». Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki, Moskovskiy gosudarstvennyy universitet ekonomiki, statistiki i informatiki (MESI) = In the collection: All-Russian Scientific and Practical Conference "Statistics and Challenges of Modernity". Federal State Statistics Service, Moscow State University of Economics, Statistics and Informat-

ics (MESI). Moscow: Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics (MESI); 2015: 20-22. (In Russ.)

5. Sokolin V.L. Statistics and Society: Problems of Interaction. *Ekonomika i upravleniye: nauchno-prakticheskiy zhurnal = Economics and Management: Scientific and Practical Journal*. 2010; 4: 37-39. (In Russ.)

6. Pashintseva N.I. Official statistics - a necessary link in the information system of a democratic society. *Voprosy statistiki = Issues of statistics*. 2010; 10: 8-10. (In Russ.)

7. Sokolova O.A. Problems of building trust in official statistics in society. *Materialy mezhtsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii = Proceedings of the interregional scientific and practical conference (October 21, 2015, Kostroma)*. Kostroma: Kostroma State Technological University; 2015: 191-197. (In Russ.)

8. Dmitriyeva N.Ye., Balakhnov M.Yu. On the issue of statistical literacy of the population of Russia. *Voprosy statistiki = Questions of statistics*. 2012; 7: 3-5. (In Russ.)

9. Shchetinina M.Yu. Statistical data as a means of manipulating public consciousness. V sbornike: *Sovremennoye gosudarstvo: problemy sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya. Materialy 5-y mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii = In the collection: Modern state: problems of socio-economic development. Materials of the 5th International Scientific and Practical Confer-*

ence (January 28, 2015, Saratov). Saratov: Center for Professional Management Academy of Business LLC; 2015: 93-94. (In Russ.)

10. Ochkin O.A., Kiyashchenko T.A. Power and statistics: problems of use. *Gosudarstvennoye i munitsipal'noye upravleniye. Uchenyye zapiski SKAGS = State and municipal management. Scientific notes of SKAGS*. 2012; 1: 101-107. (In Russ.)

11. Andreyeva M.R. But not “cunning numbers”? *Menedzher zdravookhraneniya = Health manager*. 2009; 8: 44-45. (In Russ.)

12. Mirgorodskaya Ye.O., Sukhinin S.A. Sly statistics: the bias of information. V sbornike: *Lomonosovskiy chteniye-2018. Sektsiya ekonomicheskikh nauk. Tsifrovaya ekonomika: chelovek, tekhnologii, instituty Sbornik tezisov vystupleniy = In the collection: Lomonosov Readings-2018. Section of Economic Sciences. Digital economy: people, technologies, institutions Collection of abstracts (April 26-23, 2018, Moscow)*. Moscow: Moscow State University; 2018: 748-750. (In Russ.)

13. Deruzhinskiy G.V. On the perception of the institute of state statistics by modern society. *Voprosy statistiki = Questions of statistics*. 2015; 12: 50-58. (In Russ.)

14. Buyev M. Statistika – eto poleznyy instrument i opasnoye oruzhiye = Statistics is a useful tool and a dangerous weapon [Internet]. Available from: <https://rg.ru/2017/06/22/maksim-buev-statistika-eto-poleznyj-instrument-i-opasnoe-oruzhie.html>. (cited 15.10.2020). (In Russ.)

Сведения об авторе

Михаил Владимирович Карманов

*Д.э.н., профессор,
профессор кафедры статистики
Российский экономический университет
им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия
Эл. почта: Karmanov.MV@rea.ru*

Information about the author

Mikhail V. Karmanov

*Dr. Sci. (Economics), Professor, Professor of the
Department of Statistics
Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia
E-mail: Karmanov.MV@rea.ru*

Перспективный методический подход к выявлению зон с наибольшим потенциалом для развития велотранспортной инфраструктуры города

Целью исследования, представленного в данной статье, является выработка методики выявления перспективных зон с наибольшим потенциалом для развития велотранспортной инфраструктуры (ВТИ). Данная проблема относится к числу наиболее актуальных в современном градостроительном планировании, в том числе в разрезе вопросов «зелёной» и «шеринговой» экономик, оказывающих существенное влияние на практику планирования и развития ВТИ. Вместе с тем, как ни парадоксально, на текущий момент в решении данных вопросов отсутствуют какие бы то ни было институционализированные методические подходы, и проблемы планирования и развития ВТИ в подавляющем большинстве случаев решаются ситуационным образом.

Материалы и методы. Исследование базируется на широком анализе отечественных и зарубежных научно-практических работ, посвящённых выработке подходов к планированию и развитию ВТИ. Стоит отметить, что среди данных источников отсутствует методологическое единство, и подходы к рассматриваемой проблематике разнятся существенным образом. Среди методов, использовавшихся при проведении данного исследования, следует выделить методы теоретической группы: анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, применение аналогий, классифицирование, формализация. Также при проведении исследования использовались эмпирические методы (наблюдение, сравнительный анализ).

В качестве наиболее значимых результатов данного исследования стоит упомянуть разработку целостной и универсальной методики выявления перспективных зон с наибольшим потенциалом для развития велотранспортной инфраструктуры (ВТИ). Разработанная на основе углублённого анализа зарубежного опыта, данная методика обеспечивает возможность нахождения оптимальных «точек роста» велотранспортной инфраструктуры города в рамках системного подхода. Методика представлена в виде алгоритмической схемы, а также подробного описания составляющих её этапов. Хотя описываемая в статье методика была разработана для применения на территории крупного города (в частности, Москвы), её положения носят универсальный характер, что позволяет при некоторой доработке адаптировать методику для локальных нужд того или иного городского или сельского поселения, городской агломерации и т.д. Таким образом, данная методика может рассматриваться в качестве универсальной при решении указанных выше проблем.

В силу своей практической направленности и ограничений журнальной публикации, статья не содержит выраженного заключения. Вместе с тем, разработанная методика предполагает возможность дальнейшего совершенствования, в особенности в случае использования её в качестве универсальной при решении вопросов планирования и развития ВТИ.

Olga A. Grishina¹, Alexey I. Grishin², Igor A. Stroganov²

¹ Research and Design Institute of City Transport of the City of Moscow, Moscow, Russia

² Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

A Promising Methodological Approach to Identifying Areas with the Greatest Potential for the Development of the City Cycling Infrastructure

The purpose of the research presented in this article is to develop a methodology for identifying promising areas with the greatest potential for the development of cycling infrastructure (CI). This problem is among the most urgent in modern urban planning, giving the context of the issues of “green” and “sharing” economies that influence the practice of planning and development of CI. At the same time, paradoxically, at the moment there are no institutionalized methodological approaches to solving these issues, and the problems of planning and development of CI are solved in a situational way in the vast majority of cases.

Materials and methods. The research is based on a broad analysis of both domestic and foreign scientific and practical works devoted to the approaches for CI planning and development. It is worth

noting that these sources lack any significant methodological unity, and approaches to the issues under consideration differ significantly. Among the methods used in this study, it is necessary to distinguish the methods of the theoretical group: analysis, synthesis, abstraction, generalization, application of analogies, classification, formalization. Empirical methods (observation, comparative analysis) were also used in the study.

As the most significant results of this study, it is worth mentioning the development of a holistic and universal methodology for identifying promising areas with the greatest potential for the development of CI. Created on the basis of an in-depth analysis of foreign experience, this methodology provides an opportunity to find optimal “growth points” of the city cycling infrastructure within the framework

of a systematic approach. The methodology is presented in the form of an algorithmic scheme, as well as a detailed description of its constituent stages. Although the methodology described in the article was developed for use on the territory of a large city (Moscow in particular), its provisions are universal. This allows, with some refinement, to adapt the methodology for the local needs of a particular urban or rural settlement, urban agglomeration etc.

Thus, this technique can be considered as universal tool in solving the problems outlined above.

Due to its practical orientation and limitations of journal publication, the article does not contain a pronounced **conclusion**. At the same time, the developed methodology suggests the possibility of further improvement, especially if it is used as a basic one in solving issues of CI planning and development.

В ходе разработки стратегии и непосредственного планирования развития велотранспортной инфраструктуры (ВТИ) города Москвы и других крупных российских поселений неизбежно возникает ряд вопросов, методологические подходы к решению которых на данный момент не являются общепринятыми на институциональном уровне. Одним из характерных примеров подобных вопросов является выявление зон с наибольшим потенциалом для развития велотранспортной инфраструктуры. Разумеется, процесс развития городской ВТИ должен носить комплексный характер, однако при этом необходимо придерживаться принципа разумной достаточности. В этой связи простое дублирование каждой автомобильной и пешеходной дороги в городе соответствующим велосипедным маршрутом можно считать неким «абстрактным идеалом» развития ВТИ города, однако эту практику следует признать нецелесообразной ни с точки зрения градостроительной науки, ни с точки зрения экономики города. Вместе с тем, задачи решения проблем перегруженности дорог и обеспечения мобильности граждан в условиях маятниковой миграции настоятельно диктуют необходимость установления неких «точек роста» велотранспортной инфраструктуры города, которые могли бы стать основой структуры всей сети ВТИ. В идеальной ситуации, сеть ВТИ должна связывать все выявленные точки в единую маршрутную систему.

«Лежащий на поверхности» метод, заключающийся в умозрительном размещении от-

дельных элементов велотранспортной инфраструктуры вблизи отдельных объектов структуры города, предположительно привлекающих пользователей велотранспортной инфраструктуры, на деле оказывается неэффективным по целому ряду причин. В первую очередь, подобный метод делает практически невозможным обеспечение системного подхода к развитию ВТИ города, которое в этом случае принимает спорадический характер. Руководствуясь данным методом, очень сложно достичь высоких показателей одного из ключевых качеств, определяющих уровень развития ВТИ – связности (цельности), подразумевающей наличие непрерывных велотранспортных маршрутов между зонами наибольшего притяжения пользователей велотранспортной инфраструктуры.

Таким образом, задача разработки методики выявления перспективных зон с наибольшим потенциалом для развития велотранспортной инфраструктуры в условиях крупного города потребовала проведения специальных исследовательских работ с привлечением широкого корпуса источников.

Исследование литературы, имеющейся в открытом доступе, показало, что методики выявления перспективных зон с наибольшим потенциалом для развития велотранспортной инфраструктуры в чистом виде отсутствуют. В подавляющем большинстве случаев вопросы определения «точек роста» ВТИ входят неявной составной частью в комплексы мероприятий по планированию развития ВТИ в городах, однако не выделяются при

этом в самостоятельное направление градостроительного планирования. Имеющиеся методики планирования относятся к сфере урбанистики и отсылают к разработке оптимальных маршрутов движения велотранспорта и размещения элементов велотранспортной инфраструктуры в привязке к установленным географическим зонам, при этом методика отбора последних не уточняется¹.

Одним из основных вопросов, возникающих перед специалистами, занимающимися планированием развития ВТИ города, является вопрос роли самого факта наличия/отсутствия велотранспортной инфраструктуры в динамике интенсивности движения велотранспорта в той или иной зоне. Как известно, для применения гражданами велотранспорта наличие соответствующей инфраструктуры является хоть и в высокой степени желательным, но не безусловно необходимым. В связи с этим, определение потенциального эффекта от развития ВТИ в территориальной зоне, которая ранее никак не приспособлялась к использованию гражданами велотранспорта, весьма затруднительно. Так, исследования в зоне потенциального развития могут демонстрировать невысокую интенсивность велотранспортного движения на текущий момент, причём этот факт практически невозможно объяснить; такое положение вещей может быть связано как с отсутствием инфраструктурных элементов на указанной территории, так и с невысокой

¹ См., в частности, [16], [21].

реальной привлекательностью данной зоны для пользователей велотранспорта. Наконец, существенную роль могут играть банальные, но при этом трудноустанавливаемые факторы, такие, как небольшое количество велосипедистов, самокатчиков и т.д., проживающих в радиусе комфортной доступности от рассматриваемой зоны. Всё вышесказанное делает очень затруднительной объективную оценку эффективности развития ВТИ в указанной зоне – то есть, того, как изменится интенсивность велотранспортного движения с развитием ВТИ. В определённом смысле, исследователь оказывается заложником логического парадоксом использования понятий с нечётким объёмом – так называемым «парадоксом курицы и яйца»: должна ли текущая интенсивность велотранспортного движения являться одной из отправных точек развития ВТИ в той или иной зоне, или же не должна (поскольку можно предполагать, что интенсивность движения вырастет при условии достаточного развития инфраструктуры). При этом стоит отметить, что существует ряд исследований, подтверждающих вторую гипотезу². Также необходимо отметить существенное количество исследований, посвящённых общему изучению мотивации пользователей велосипедного транспорта в городах³.

В целом, несмотря на отсутствие работ, непосредственно рассматривающих вопросы выявления на территории данного города или поселения перспективных зон с наибольшим потенциалом для развития ВТИ, можно констатировать наличие достаточного корпуса источников, способных служить базой для разработки подходов к выявлению вышеуказанных зон.

² См., в частности, [8], [18], [19], [20].

³ См., в частности, [10], [12], [15], [17].

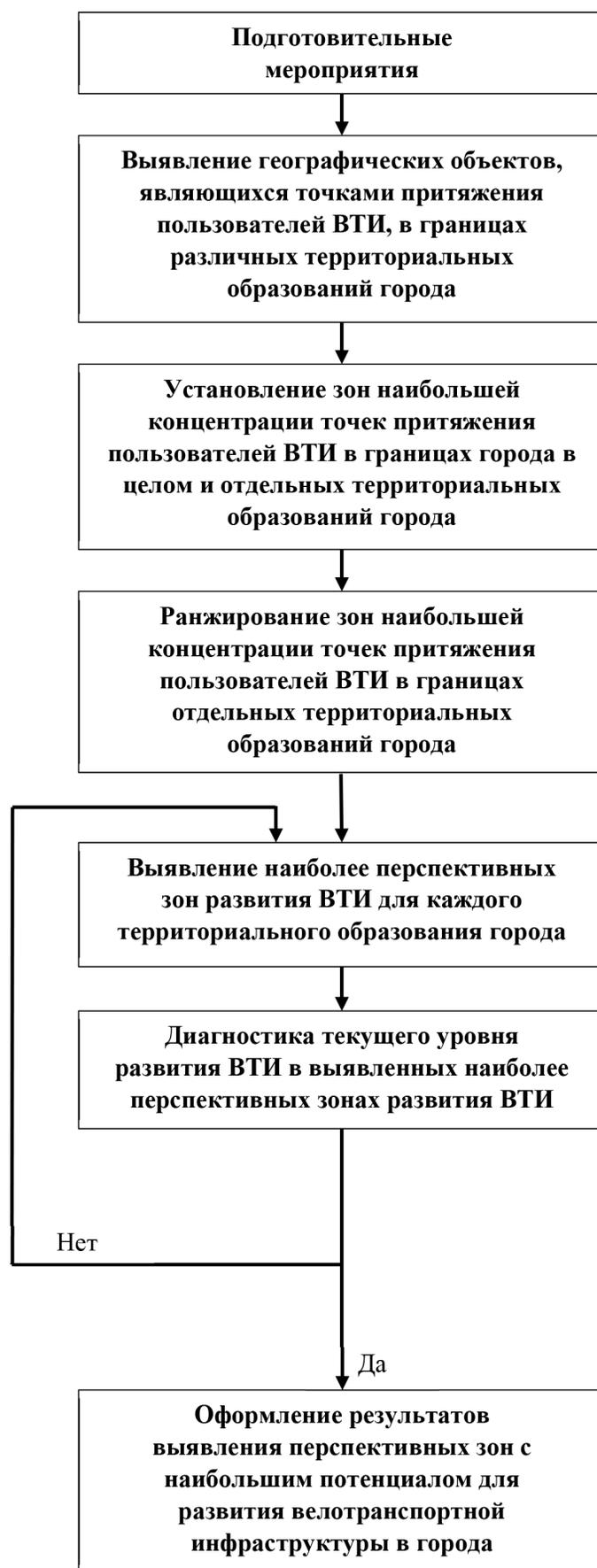


Рис. 1. Алгоритм выявления перспективных зон с наибольшим потенциалом для развития велотранспортной инфраструктуры города
 Fig. 1. Algorithm for identifying promising areas with the greatest potential for development of the cycling infrastructure of the city

Вместе с тем необходимо учитывать, что многие выводы, полученные авторами данных работ, не могут быть применены в российской практике в связи с наличием серьёзных климатических, культурных, экономических и иных различий, накладывающих свой отпечаток как на систему велотранспортного движения в целом, так и на отдельные её составляющие.

Методика выявления перспективных зон с наибольшим потенциалом для развития велотранспортной инфраструктуры

На основании анализа доступных информационных источников, авторами была разработана методика выявления перспективных зон с наибольшим потенциалом для развития велотранспортной инфраструктуры города. Данная методика предполагает последовательное выполнение ряда действия, которые могут быть представлены в виде нескольких этапов. Алгоритм выявления перспективных зон с наибольшим потенциалом для развития ВТИ города представлен на рис. 1.

Рассмотрим подробнее содержание и последовательность действий, выполняемых в рамках каждого этапа.

Этап 1. Подготовительные мероприятия.

Данный этап носит подготовительный характер и предшествует выполнению основных работ. Его содержание во многом зависит от условий, в которых производится выявление указанных зон. В наиболее общем виде, на данном этапе производится уточнение категорий и ключевых понятий (в частности, самого определения и содержания ВТИ), а также уточнение мотивации пользователей велотранспортной инфраструктуры. Однако, если данные работы производятся в составе комплекса мероприятий по планированию развития

ВТИ (а такое положение вещей подразумевалось при разработке данной методики), то предполагается, что исследователь уже имеет в своём распоряжении сформулированное понятие и содержание инфраструктуры, которыми и может оперировать в процессе проведения исследования. На этом же этапе может быть произведена адаптация процесса выявления зон с наибольшим потенциалом для развития ВТИ для применения его другой территории⁴. Стоит отметить, что описываемая методика была разработана для применения на территории крупного города – в частности, Москвы; вместе с тем, её положения несут универсальный характер, что позволяет при некоторой доработке адаптировать методику для локальных нужд того или иного городского или сельского поселения, городской агломерации и т.д.

Этап 2. Выявление географических объектов, являющихся точками притяжения пользователей ВТИ, в границах различных территориальных образований города.

При разработке методики, авторы исходили из предположения, что потенциал той или иной географической зоны в разрезе развития ВТИ напрямую связан с количеством потенциальных пользователей велотранспортной инфраструктуры, посещающих указанную зону. Таким образом, поиск методов установления количества потенциальных пользователей ВТИ в той или иной географической зоне являлся одной из ключевых задач авто-

⁴ Описываемая методика была разработана для применения на территории города Москвы; тем не менее, поскольку её положения несут универсальный характер, при некоторой доработке методика может быть адаптирована для локальных нужд того или иного городского поселения, городской агломерации и т.д.

ров. Рассматривался широкий спектр возможных механизмов сбора информации, на основании которой возможно было произвести выявление перспективной интенсивности велосипедного движения в той или иной географической зоне. В конечном итоге, в качестве наиболее релевантного источника информации для выявления перспективных зон развития велотранспортной инфраструктуры был выбран анализ мотивации текущих и потенциальных пользователей ВТИ с последующей привязкой к определённым географическим объектам.

Под мотивацией текущих и потенциальных пользователей велотранспортной инфраструктуры понимаются мотивы (причины), побуждающие граждан к использованию велосипедного транспорта **вместо** или **наряду с** личным автомобильным транспортом, муниципальным общественным транспортом (таксомоторным, автобусным, троллейбусным, рельсовым и подземным) и пешим ходом при решении определенных задач и удовлетворении определенных потребностей. Эти мотивы (причины) могут быть соотнесены (с некоторой долей приближения) с определенными категориями пользователей велотранспортной инфраструктуры. На основании анализа зарубежных исследований, был выделен ряд мотивов (причин), которые побуждают граждан к использованию велотранспорта и объектов ВТИ. Вместе с тем, большинство из данных методов не могут быть эмпирически признаны релевантными для целей планирования развития ВТИ города по ряду причин. К примеру, при рассмотрении производственного мотива – обслуживания населения и субъектов хозяйствования с использованием велотранспортных средств (в т.ч. деятельность служб курьерской доставки тех или иных объектов потребителям с

использованием велосипедного транспорта) — выяснилась невозможность выполнения территориальной привязки; такие мотивы, как использование велотранспорта сотрудниками правопорядка или оказание услуг велотакси, не рассматривались ввиду их слабого развития на территории большинства российских городов. Таким образом, эмпирически в качестве наиболее релевантных для целей настоящей методики были выбраны три мотива:

1. Организационно-экономический (экономия времени, сил и/или финансовых средств на передвижение).

2. Познавательный мотив (ознакомление с достопримечательностями города, велотуризм).

3. Природопользовательско-рекреационный мотив (поддержание здорового образа жизни, в том числе улучшение физического состояния, снятие внутреннего напряжения и улучшение настроения за счёт активного отдыха на природе).

Необходимо также отметить, что в процессе дальнейших исследований вопросов мотивации населения в выборе велотранспортных средств в качестве средств передвижения могут быть выявлены дополнительные мотивы и ассоциированные с ними категории пользователей, которые, однако, будут носить вспомогательный характер. Поскольку целью данной методики является выявление на территории города географических зон с наибольшим потенциалом для развития велотранспортной инфраструктуры, необходимо выполнить географическую привязку указанных мотиваций; данная привязка может быть выполнена посредством выявления объектов — элементов **структуры города**, характеризующихся **высокой потенциальной частотой** посещения пользователями велотранспортной инфраструктуры (точ-

ки притяжения). На основе зарубежных исследований и эмпирического анализа, опирающегося на указанные выше положения, авторами были установлены следующие типы точек притяжения пользователей велотранспортной инфраструктуры в соответствии с мотивацией:

• **Точки типа I.** Ассоциированы с организационно-экономическим мотивом:

– торгово-развлекательные центры районного масштаба;

– офисные центры и бизнес-центры различных классов;

– крупные предприятия и организации (с количеством работников свыше 300);

– образовательные учреждения среднего и высшего образования;

– крупные культурно-досуговые учреждения (дома творчества, музеи, выставочные залы, театры, кинотеатры);

– центры оказания услуг населению (МФЦ);

– транспортно-пересадочные узлы (станции метро, МЦК, пригородных железных дорог, автовокзалы; при этом в случае со станциями метро точками считаются стационарные вестибюли, даже если они оборудованы несколькими выходами на поверхность).

• **Точки типа II.** Ассоциированы с познавательным мотивом:

– здания-памятники истории и культуры (а также комплексы таковых);

– археологические памятники;

– исторические ландшафты;

– природные памятники;

– музеи-заповедники (архитектурно-природные комплексы);

– крупные гостиницы (свыше 100 мест размещения) и гостиничные комплексы.

• **Точки типа III.** Ассоциированы с природопользовательско-рекреационным мотивом:

– городские парки и лесопарки;

При этом из рассмотрения были исключены зоны непосредственного проживания пользователей ВТИ, так как установление релевантной территориальной привязки зон наибольшей плотности проживания последних, хотя и возможно в теории, на практике представляется проблематичным в связи с исключительной трудозатратностью возможных исследовательских методов, недостаточной достоверностью потенциальных результатов и их крайнем непостоянством во времени.

Этап 3. Выявление географических объектов, являющихся точками притяжения пользователей велотранспортной инфраструктуры.

В соответствии с тремя типами точек притяжения пользователей ВТИ, выявленными на предыдущем этапе, производится соотнесение данных точек с географическими объектами на территории города, выполняемое посредством нахождения и нанесения на географическую карту указанных типов точек⁵. Выявление конкретных объектов, являющихся потенциальными точками притяжения пользователей ВТИ, производится путём анализа информации из официальных источников. В частности, для г. Москвы источником данной информации может служить Портал открытых данных Правительства Москвы (с возможным уточнением данных при необходимости).

⁵ В случае, если географический объект имеет значительную площадь (крупные досуговые центры, архитектурно-природные комплексы, парки и лесопарки), в качестве точки притяжения пользователей велотранспортной инфраструктуры принимается вход в объект или на его территорию (ворота, КПП), а в случае отсутствия такового — начало наиболее крупных пешеходных дорожек (просек) на территории объекта.

Этап 4. Установление зон наибольшей концентрации точек притяжения пользователей ВТИ в границах отдельных территориальных образований города.

Данный этап включает анализ взаиморасположения точек притяжения пользователей велотранспортной инфраструктуры, выявленных в рамках предыдущего этапа. Анализ основан на рассмотрении данных объектов с позиции отдельных территориальных образований города.

Применительно к г. Москве и другим крупным городам, обширность и густонаселенность поселения программирует очень большое количество точек всех трёх типов. В связи с этим, развитие велотранспортной инфраструктуры во всех точках притяжения, выявленных в рамках этапа 3, хотя и является желательным, не представляется экономически целесообразным. В данных условиях предпочтение должно отдаваться зонам максимальной концентрации точек притяжения пользователей велотранспортной инфраструктуры, как территориям, на которых объекты велотранспортной инфраструктуры будут максимально востребованы различными категориями пользователей. При этом следует иметь в виду, что особенности исторического развития города обуславливают максимальную концентрацию точек всех трёх типов в центральных районах города. Это приводит к необъективности выявления наиболее перспективных зон развития ВТИ в случае рассмотрения города в целом. Поэтому для данной методики был выбран подход, предполагающий выявление в каждом территориальном образовании города зон различной концентрации точек притяжения пользователей велотранспортной инфраструктуры, выражающейся в числе n точек всех трёх типов в i -той зоне, где



Рис. 2. Пример расположения зон притяжения пользователей ВТИ

Fig. 2. An example of the zones' location of attraction of cycling infrastructure users.

n принимает значения от N (максимальной концентрации точек всех трёх типов в одной зоне на всей территории города) до 1 (соответствующей 1 точке любого типа в пределах зоны); i принимает значения в пределах от 1 до $I = \langle j$, где j – общее число выявленных точек притяжения пользователей велотранспортной инфраструктуры на территории города. Построенная зона признается нерелевантной и исключается из рассмотрения, если все множество n точек притяжения пользователей ВТИ всех типов, находящихся на ее территории, принадлежит другой зоне с концентрацией точек $n_1 > n$. Вместе с тем, поскольку территориальные образования города не изолированы друг от друга, в рассмотрение могут быть вклеены также точки, расположенные на удалении S от границ исследуемого территориального образования

при условии, что $S < D$, где D – установленный диаметр зон концентрации точек притяжения ВТИ. Таким образом, указанные зоны могут находиться как в границах одного территориального образования города, так и нескольких территориальных образований.

Пример расположения зон представлен на рис. 2, демонстрирующем размещение точек притяжения I, II и III типов (отображённых в виде соответствующих римских цифр в круге) на части территории абстрактного территориального образования города⁶. Красной штрих-пунктирной линией показаны границы территориального образования (района). Красным цветом отмечена зона с максимальной концентрацией точек притяжения ($N = 4$);

⁶ Отображение объектов и масштаб карты условны и не несут какой-либо содержательной нагрузки.

жёлтым – со средней концентрацией ($n = 3$), зелёным – с низкой концентрацией ($n = 2$), зоны с минимальной концентрацией точек ($n = 1$) на указанном примере отсутствуют.

Диаметр выявляемых зон притяжения пользователей ВТИ предлагается принять равным 1 км (максимальное расстояние между двумя точками притяжения пользователей ВТИ произвольного типа, принадлежащими одной зоне, составляет 1 км, и ни один объект ВТИ, размещённый в пределах зоны, не будет отдалён от любой принадлежащей ей точки притяжения более, чем на 1 км). Данное расстояние является нецелесообразным для перемещения на автомобиле или общественном транспорте, и в то же время легко преодолевается пешком здоровым человеком со средним уровнем физического развития.

Коррекция диаметра зоны в сторону уменьшения (в частности, до 500 метров) может быть признана целесообразной только в районах с исключительно высокой концентрацией точек притяжения пользователей ВТИ и частым пересечением выделенных зон (исторический центр города, районы высокой деловой активности).

Этап 5. Выявление наиболее перспективных зон развития велотранспортной инфраструктуры.

На этом этапе производится непосредственное выявление наиболее перспективных зон развития ВТИ из числа зон, выявленных в рамках предыдущего этапа. При разработке данного метода авторы исходили из положения, что зона с максимальной концентрацией N точек притяжения пользователей ВТИ является наиболее перспективной зоной развития. С точки зрения необходимости реализации комплексного подхода к развитию велотранспортной инфраструктуры города, следует

признать продуктивным выявление зон с максимальной концентрацией точек притяжения пользователей ВТИ для каждого отдельного территориального образования города (района). При этом возможны следующие ситуации:

Выявлена единственная зона с концентрацией точек притяжения пользователей велотранспортной инфраструктуры N , соответствующей максимальному числу точек в одной зоне в пределах территориального образования. В этом случае, данную зону следует признать приоритетной для развития ВТИ в рассматриваемом районе города.

Выявлено две и более зон с концентрацией точек притяжения пользователей велотранспортной инфраструктуры N , соответствующей максимальное число точек в одной зоне в пределах территориального образования. Если указанные зоны не пересекаются, то обе зоны являются приоритетными для развития велотранспортной инфраструктуры в рассматриваемом районе города. Если указанные зоны пересекаются, то целесообразно их объединение в единую зону перспективного развития (зональную агломерацию). При этом участок территории, на который приходится пересечение зон, составляющих зональную агломерацию, признаётся наиболее перспективным для развития ВТИ.

Выявлена одна или более зона, охватывающая точки, находящиеся в границах двух и более территориальных образований, с концентрацией точек притяжения $N_{\max} > N_1, \dots, n$, где N – максимальная концентрация точек притяжения пользователей ВТИ всех типов в одной зоне в рамках районов, на границах которых расположена зона, и n – число районов, на границе которых расположена зона. В этом случае выявленную зону целесообразно рассматривать как приоритетную

зону развития велотранспортной инфраструктуры в указанных районах.

Выявлена одна или более зона, охватывающая точки, находящиеся в границах двух и более территориальных образований, с концентрацией точек притяжения $N_{\max} \geq N_1, \dots, n$, где N – максимальная концентрация точек в одной зоне в рамках районов, на границах которых расположена зона, и n – число районов, на границе которых расположена зона. В этом случае, если $N_{\max} = N_n$, то обе зоны являются приоритетными для развития велотранспортной инфраструктуры в рассматриваемом районе города (при возникновении пересечений зон механизм действий аналогичен п. 2); если $N_{\max} > N_n$, то выявленную пограничную зону целесообразно рассматривать как приоритетную зону развития велотранспортной инфраструктуры в данном районе.

Частные случаи:

Выявленная зона с концентрацией точек N_{\max} в границах одного или более районов разделена труднопреодолимым препятствием (река с отсутствующим мостом в границах зоны; железнодорожное полотно с отсутствующим переходом в границах зоны) таким образом, что как минимум две точки притяжения пользователей велотранспортной инфраструктуры находятся по разные стороны препятствия. В данном случае значение n концентрации точек притяжения пользователей велотранспортной инфраструктуры всех типов в зоне считается равным максимальному количеству покрываемых зоной точек, расположенных по одну сторону от препятствия.

Стоит отметить, что указанный выше подход также может быть применён в рамках разработки долгосрочной программы развития ВТИ в городе в целом и его территориальных образованиях в частности путём ввода механизма ранжирования зон в

зависимости от концентрации n точек притяжения пользователей велотранспортной инфраструктуры. В этом случае зоны с концентрацией точек притяжения $n = N$ будут являться зонами первоочередного развития; зоны с концентрацией точек $n = N - k$ (где k – шаг значения концентрации, принятый в зависимости от условий данного территориального образования) будут являться вторыми по важности, зоны с концентрацией $n = N - 2k$ будут являться третьими по важности и т.д.

В связи с тем, что в содержание понятия велотранспортной инфраструктуры включены ее многочисленные составляющие (элементы), обеспечивающие эффективное, безопасное и комфортное использование велосипедного транспорта, а выявленные зоны перспективного развития велотранспортной инфраструктуры являются зонами наибольшей концентрации точек притяжения пользователей ВТИ, понимается зона, требующая организации достаточных по площади парковок велотранспорта с развитой системой велодорожного хозяйства (включающей элементы организации дорожного движения, обеспечения его безопасности, средства информационного и т.п.), а также пунктов проката велотранспорта.

Этап 6. Диагностика текущего уровня развития велотранспортной инфраструктуры в выявленных зонах.

Данная диагностика проводится с целью оценки текущего уровня развития ВТИ в указанной зоне и определения характера очередности данной зоны в ходе развития велотранспортной инфраструктуры в том или ином территориальном образовании(-ях) города. При этом авторы исходили из положения, что, если уровень развития ВТИ в выявленной зоне является достаточным, в

качестве перспективной для данного территориального образования следует признать также зону, следующую по концентрации точек притяжения пользователей ВТИ.

В качестве критериев оценки текущего состояния развития велотранспортной инфраструктуры в выявленных зонах предполагается система жестких критериев бинарного типа (наличие/отсутствие определенных элементов велотранспортной инфраструктуры), дополненная несколькими эмпирическими критериями, оцениваемыми экспертным путём. В силу ограниченного объёма данной статьи, вышеупомянутая система критериев не рассматривается подробно. Оценка проводится путём сочетания двух методов:

Оценка наличия элементов велотранспортной инфраструктуры на основании доступных официальных данных;

Экспертное наблюдение с занесением критериев в разработанный Учетный лист. На практике данный процесс реализуется путём выезда эксперта/учётчика в указанную зону (географическую локацию) и визуальную проверку соответствия текущего состояния развития велотранспортной инфраструктуры в зоне установленной системе критериев.

В случае, если по результатам диагностики текущий уровень развития ВТИ в рассматриваемой зоне признается неудовлетворительным, зона подтверждается в качестве наиболее предпочтительной для развития ВТИ в данном территориальном образовании(-ях) города. Если же диагностика выявляет удовлетворительный уровень развития ВТИ в рассматриваемой зоне, наиболее перспективной для развития ВТИ в данном территориальном образовании города следует считать зону с концентрацией n точек притяжения пользователей ВТИ, равной $n = N - 1$, где N –

максимальная концентрация точек притяжения пользователей ВТИ в зонах, принадлежащих данному территориальному образованию. При этом, однако, признается безусловно желательной организация целостного велотранспортного маршрута, связывающего две вышеупомянутые зоны.

Этап 7. Оформление результатов выявления перспективных зон с наибольшим потенциалом для развития велотранспортной инфраструктуры города.

Оформление результатов выявления перспективных зон с наибольшим потенциалом для развития ВТИ города производится путём представления таковых в виде отчёта в соответствии со Международным стандартом ГОСТ 7.32-2017.

На основании данных, полученных в результате реализации предыдущих этапов, соответствующие рабочие группы в состоянии выработать предложения по развитию, дополнению и интеграции ВТИ как отдельных районов города, так и всего города в целом. Важно учитывать, что подобные предложения и рекомендации носят ситуационный характер и в высокой степени зависят от градостроительных особенностей тех или иных поселений и территориальных образований. Кроме того, следует признать желательным синхронное развитие ВТИ в различных территориальных образованиях города, что позволит достичь большей комплексности развития системы велотранспортной инфраструктуры города и избежать ситуации гипертрофированного развития ВТИ в одних районах при недостаточном в других.

Описанная выше методика была успешно протестирована на примере района Фили-Давыдково ЗАО г. Москвы, однако ограниченный объём данной статьи не позволяет осветить данное тестирование подробно.

Литература

1. ГОСТ Р 51526-2011. Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования.

2. ГОСТ Р 52282-2004. Технические средства организации дорожного движения. Светофоры дорожные. Типы и основные параметры. Общие технические требования. Методы испытаний.

3. ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств.

4. ГОСТ Р 52290-2004. Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования.

5. Методические рекомендации по разработке и реализации мероприятий по организации дорожного движения. Требования к планированию развития инфраструктуры велосипедного транспорта поселений, городских округов в Российской Федерации (НИИ автомобильного транспорта; утв. 24.07.2018 Заместителем Министра транспорта Российской Федерации).

6. Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 N 1090 (ред. От 26.10.2017) «О Правилах дорожного движения».

7. Региональные нормативы градостроительного проектирования города Москвы в области транспорта, автомобильных дорог регионального или межмуниципального значения. Утв. Постановлением Правительства Москвы от 23 декабря 2015 года № 945-ПП.

8. Ledezma Navarro B., Jorge Alarcón Ibarra, Luis Miranda-Moreno, Chávez Negrete C., Alternative evaluation methodology for cycling infrastructure [Электрон. ресурс]. 11th National Conference of Mexican Graduate Students and Researchers in Canada At: Montréal, Québec, Canada. (Canada, October 2016). Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/318727838>.

9. Benjamin Schreck. Cycling and designing for cyclists in Germany: Road safety, Guidelines and Research [Электрон. ресурс] // Transaction on Transport Sciences. 2017. № 8(1). С. 44–57. Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/316510721>.

10. Biernat E., Buchholtz S., Bartkiewicz P. Motivations and barriers to bicycle commuting: Lessons from Poland [Электрон. ресурс] // Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior 55. 2018. DOI: 10.1016/j.trf.2018.03.024. Режим доступа: <https://www.journals.elsevier.com/transportation-research-part-f-traffic-psychology-and-behaviour>.

11. Lois Garcia D., Lopez Saez M., Rondinella G. Qualitative Analysis on cycle Commuting in Two Cities with Different Cycling Environments and Policies // Universitas Psychologica. 2016. № 15(2). Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/308694821>.

12. Heesch K. C., Sahlqvist S. L. Key influences on motivations for utility cycling (cycling for transport to and from places) // Health promotion journal of Australia: official journal of Australian Association of Health Promotion Professionals. 2013. № 24(3). С. 227–233.

13. Hulla Angela, O'Holleran C. Bicycle infrastructure: can good design encourage cycling // Urban, Planning and Transport Research: An Open Access Journal. 2014. Т. 2. № 1. С. 369–406.

14. Ignatia J. Design manual for bicycle traffic. Delft, Crow, 2017.

15. Izadpanahi P., Leao S., Lieske S., Pettit C. Factors motivating bicycling in Sydney: Analysing crowd-sourced data. - 33rd PLEA (Passive and Low Energy Architecture). International Conference (Edinburgh, UK). 2017. Т. 3. С. 118–137.

16. Parks J., Tanaka A., Monsere C., Goodno M. An assessment of three alternative bicycle infrastructure quality of service metrics // Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board. 2013. № 2387(1). С. 56–65.

17. Kevin J. Krizek, Eric W. Stonebraker, Assessing Options to Enhance Bicycle and Transit Integration [Электрон. ресурс] // Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board. 2011. Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/254609731>.

18. Crane M., Rissel C., Standen C., Ellison A., Ellison R., Li Ming Wen, Greaves S. Longitudinal evaluation of travel and health outcomes in relation to new bicycle infrastructure, Sydney, Australia [Электрон. ресурс] // Journal of Transport & Health. 2017. Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/319418753>.

19. Manville M., King D., Smart M. The Driving Downturn: A Preliminary Assessment // Journal of the American Planning Association (JAPA). 2017. № 83(1). С. 42–55.

20. Waintrub N., Pena C., Niehaus M., Vega R., Galilea P. Understanding cyclist traffic behaviour: Contrasting cycle path designs in Santiago de Chile // Research in Transportation Economics. 2016. № 59. Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/309006922>.

21. URBAN Movement and Phil Jones Associates. International cycling infrastructure best practice study [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://content.tfl.gov.uk/international-cycling-infrastructure-best-practice-study.pdf>.

22. Van der Waerden P., Borgers A., Timmermans H. Cyclists' Perception and Evaluation of Street Characteristics [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/235359925_Cyclists%27_Perception_and_Evaluation_of_Street_Characteristics.

23. Wergin J., Buehler R. Where do Bikeshare Bikes Actually Go? An Analysis of Capital Bikeshare Trips Using GPS Data [Электрон. ресурс] // Transportation Research Record. 2018. № 2662(1). Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/315111521>.

References

1. GOST R 51526-2011. Tekhnicheskiye sredstva organizatsii dorozhnogo dvizheniya. Razmetka dorozhnaya. Tipy i osnovnyye parametry. Obshchiye tekhnicheskiye trebovaniya = GOST R 51526-2011. Technical means of organizing traffic. Road marking. Types and basic parameters. General technical requirements. (In Russ.)
2. GOST R 52282-2004. Tekhnicheskiye sredstva organizatsii dorozhnogo dvizheniya. Svetofory dorozhnyye. Tipy i osnovnyye parametry. Obshchiye tekhnicheskiye trebovaniya. Metody ispytaniy = GOST R 52282-2004. Technical means of organizing traffic. Traffic lights are road. Types and basic parameters. General technical requirements. Test methods. (In Russ.)
3. GOST R 52289-2004. Tekhnicheskiye sredstva organizatsii dorozhnogo dvizheniya. Pravila primeneniya dorozhnykh znakov, razmetki, svetoforov, dorozhnykh ogradhdeniy i napravlyayushchikh ustroystv = GOST R 52289-2004. Technical means of organizing traffic. Rules for the use of road signs, markings, traffic lights, road barriers and guides. (In Russ.)
4. GOST R 52290-2004. Tekhnicheskiye sredstva organizatsii dorozhnogo dvizheniya. Znaki dorozhnyye. Obshchiye tekhnicheskiye trebovaniya = GOST R 52290-2004. Technical means of organizing traffic. Road signs. General technical requirements. (In Russ.)
5. Metodicheskiye rekomendatsii po razrabotke i realizatsii meropriyatii po organizatsii dorozhnogo dvizheniya. Trebovaniya k planirovaniyu razvitiya infrastruktury velosipednogo transporta poseleniy, gorodskikh okrugov v Rossiyskoy Federatsii (NII avtomobil'nogo transporta; utv. 24.07.2018 Zameshtitelem Ministra transporta Rossiyskoy Federatsii) = Guidelines for the development and implementation of measures for the organization of traffic. Requirements for planning the development of infrastructure for cycling in settlements, urban districts in the Russian Federation (Research Institute of Road Transport; approved on July 24, 2018 by the Deputy Minister of Transport of the Russian Federation). (In Russ.)
6. Postanovleniye Pravitel'stva RF ot 23.10.1993 N 1090 (red. Ot 26.10.2017) «O Pravilakh dorozhnogo dvizheniya» = Decree of the Government of the Russian Federation of October 23, 1993 N 1090 (as amended on October 26, 2017) "On the Rules of the Road". (In Russ.)
7. Regional'nyye normativy gradostroitel'nogo proyektirovaniya goroda Moskvy v oblasti transporta, avtomobil'nykh dorog regional'nogo ili mezhmunitsipal'nogo znacheniya. Utv. Postanovleniyem Pravitel'stva Moskvy ot 23 dekabrya 2015 goda № 945-PP = Regional standards for urban planning of the city of Moscow in the field of transport, highways of regional or intermunicipal significance. Approved Decree of the Government of Moscow dated December 23, 2015 No. 945-PP. (In Russ.)
8. Ledezma Navarro B., Jorge Alarcón Ibarra, Luis Miranda-Moreno, Chávez Negrete C., Alternative evaluation methodology for cycling infrastructure [Internet]. 11th National Conference of Mexican Graduate Students and Researchers in Canada At: Montréal, Québec, Canadá. (Canadá, October 2016). Available from: <https://www.researchgate.net/publication/318727838>.
9. Benjamin Schreck. Cycling and designing for cyclists in Germany: Road safety, Guidelines and Research [Internet]. Transaction on Transport Sciences. .2017; 8(1): 44-57. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/316510721>.
10. Biernat E., Buchholtz S., Bartkiewicz P. Motivations and barriers to bicycle commuting: Lessons from Poland [Internet]. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior 55. 2018. DOI: 10.1016/j.trf.2018.03.024. Available from: <https://www.journals.elsevier.com/transportation-research-part-f-traffic-psychology-and-behaviour>.
11. Lois Garcia D., Lopez Saez M., Rondinella G. Qualitative Analysis on cycle Commuting in Two Cities with Different Cycling Environments and Policies. Universitas Psychologica. 2016: 15(2). Available from: <https://www.researchgate.net/publication/308694821>.
12. Heesch K. C., Sahlqvist S. L. Key influences on motivations for utility cycling (cycling for transport to and from places). Health promotion journal of Australia: official journal of Australian Association of Health Promotion Professionals. 2013; 24(3): 227-233.
13. Hulla Angela, O'Holleran C. Bicycle infrastructure: can good design encourage cycling. Urban, Planning and Transport Research: An Open Access Journal. 2014; 2; 1: 369-406.
14. Ignatia J. Design manual for bicycle traffic. Delft, Crow; 2017.
15. Izadpanahi P., Leao S., Lieske S., Pettit C. Factors motivating bicycling in Sydney: Analysing crowd-sourced data. - 33rd PLEA (Passive and Low Energy Architecture). International Conference (Edinburgh, UK). 2017; 3: 118-137.
16. Parks J., Tanaka A., Monsere C., Goodno M. An assessment of three alternative bicycle infrastructure quality of service metrics. Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board. 2013; 2387(1): 6-65.
17. Kevin J. Krizek, Eric W. Stonebraker, Assessing Options to Enhance Bicycle and Transit Integration [Internet]. Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board. 2011. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/254609731>.
18. Crane M., Rissel C., Standen C., Ellison A., Ellison R., Li Ming Wen, Greaves S. Longitudinal evaluation of travel and health outcomes in relation to new bicycle infrastructure, Sydney, Australia [Internet]. Journal of Transport & Health. 2017. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/319418753>.

19. Manville M., King D., Smart M. The Driving Downturn: A Preliminary Assessment. Journal of the American Planning Association (JAPA). 2017; 83(1): 42-55.

20. Waintrub N., Pena C., Niehaus M., Vega R., Galilea P. Understanding cyclist traffic behaviour: Contrasting cycle path designs in Santiago de Chile. Research in Transportation Economics. 2016; 59. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/309006922>.

21. URBAN Movement and Phil Jones Associates. International cycling infrastructure best practice study [Internet]. Available from: [http://](http://content.tfl.gov.uk/international-cycling-infrastructure-best-practice-study.pdf)

content.tfl.gov.uk/international-cycling-infrastructure-best-practice-study.pdf.

22. Van der Waerden P., Borgers A., Timmermans H. Cyclists' Perception and Evaluation of Street Characteristics [Internet]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/235359925_Cyclists%27_Perception_and_Evaluation_of_Street_Characteristics.

23. Wergin J., Buehler R. Where do Bike-share Bikes Actually Go? An Analysis of Capital Bikeshare Trips Using GPS Data [Internet]. Transportation Research Record. 2018; 2662(1). Available from: <https://www.researchgate.net/publication/315111521>.

Сведения об авторах

Ольга Алексеевна Гришина

Д.э.н., профессор

ГБУ «Научно-исследовательский и проектный институт городского транспорта гор. Москвы», Москва, Россия

Эл. почта: grishina_oa@mgtiip.ru

Алексей Игоревич Гришин

К.э.н., Старший преподаватель кафедры

Предпринимательства и логистики ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», Москва, Россия

Эл. почта: grishin.ai@rea.ru

Игорь Алексеевич Строганов

К.э.н., Доцент кафедры Предпринимательства и логистики

ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», Москва, Россия

Эл. почта: stroganov.ia@rea.ru

Information about the authors

Olga A. Grishina

Dr. Sci (Economics), Professor

State Budgetary Institution «Research and Design Institute of Urban Transport of Mountains. Moscow», Moscow, Russia

E-mail: grishina_oa@mgtiip.ru

Aleksey I. Grishin

Cand. Sci. (Economics), Senior Lecturer,

Department of Entrepreneurship and Logistics Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

E-mail: grishin.ai@rea.ru

Igor A. Stroganov

Cand. Sci. (Economics), Associate Professor of entrepreneurship and logistics

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

E-mail: stroganov.ia@rea.ru

Оценка состояния мясного рынка и воспроизводственного процесса в условиях обеспечения продовольственной безопасности

Воспроизводственный процесс в сельском хозяйстве тесно связан с агропродовольственным рынком и обеспечением продовольственной безопасности страны. В современной литературе воспроизводственные процессы в сельском хозяйстве рассматриваются отдельно от агропродовольственного рынка, в свою очередь, эти понятия взаимосвязаны. Развитие агропродовольственного рынка и уровень продовольственной безопасности задают тенденции развития процесса воспроизводства, а от типа воспроизводства зависят условия развития рыночных отношений, экспорта, импорта и текущий уровень продовольственной безопасности.

Цель исследования. Целью проводимого исследования является определение типа воспроизводственного процесса при сложившейся ситуации на рынке мяса для оценки уровня продовольственной безопасности в России по мясным продуктам и разработке рекомендаций по развитию мясного рынка и воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве.

Материалы и методы. В данном исследовании для проведения анализа воспроизводства и ситуации на рынке мяса в условиях обеспечения продовольственной безопасности применялись статистические методы: описательной статистики, сравнительный анализ, анализ динамических рядов. При проведении исследования применялась методика определения типа воспроизводственного процесса, а также методика оценки уровня продовольственной безопасности по мясным продуктам на основе оценки спроса и предложения на рынке мяса. Использовались данные официальной статистики федерального и регионального уровня, а также данные из отчетности сельскохозяйственных организаций.

Результаты. Представленная методика позволила определить тип воспроизводства мяса в стране, оценить уровень самообеспеченности и продовольственной безопасности. Анализ

воспроизводства мяса показал расширенный тип. Среднегодовой прирост объема производства мяса в натуральных единицах составляет около 5,0 %, на протяжении периода 2000–2020 гг. Оценка обеспеченности мясом собственного производства показала – увеличение обеспеченности на протяжении всего анализируемого периода и в 2020 г. достигла уровня 100,1 %. Снижение зависимости от импорта (до 5,8 %) и увеличение доли экспорта (до 5,4 %) показали оптимальный или достаточный уровень продовольственной безопасности (мяса).

Заключение. По результатам исследования можно сделать следующие выводы: в России имеет место, расширенный тип воспроизводственного процесса; рост производства мясной продукции способствует повышению самообеспеченности населения мясом; происходит увеличение спроса на рынке мясной продукции, снижение импорта и повышение уровня продовольственной безопасности страны. Дальнейшее повышение уровня продовольственной безопасности возможно при сохранении расширенного типа воспроизводственного процесса. Это позволит постоянно повышать объемы производства мяса и наращивать объемы экспорта мяса в другие страны, в том числе Китай. Обеспечение качественным и доступным продовольствием население страны способствует оптимизации социального климата в обществе, что в современное время в стрессовых условиях (пандемии, закрытых границ, военной операции и т.д.) является обязательным для подавления и сглаживания стрессовых, панических закупок продовольствия в прок. Обеспечение достаточного уровня продовольственной безопасности также является первостепенным, так как от ее уровня зависит состояние социально-политической и военной безопасности.

Ключевые слова: анализ, оценка, воспроизводство, обеспеченность, рынок мяса, сельское хозяйство, Россия.

Veronika V. Vrublevskaya, Alena I. Mamaeva

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk Russia

Assessment of the State of the Meat Market and the Reproductive Process in Terms of Ensuring Food Security

The reproduction process in agriculture is closely related to the agri-food market and ensuring the country's food security. In modern literature, reproduction processes in agriculture are considered separately from the agri-food market, in turn, these concepts are interrelated. The development of the agri-food market and the level of food security set trends in the development of the reproduction process, and the conditions for the development of market relations, exports, imports and the current level of food security depend on the type of reproduction.

The purpose of the study. The purpose of the study is to determine the type of reproduction process in the current situation on the meat market to assess the level of food security in Russia for meat products and to develop recommendations for the development of the meat market and the reproduction process in agriculture.

Materials and methods. In this study, statistical methods were used to analyze reproduction and the situation on the meat market in terms of ensuring food security: descriptive statistics, comparative analysis, analysis of dynamic series. During the study, a method was used to determine the type of reproduction process, as well as a method for assessing the level of food security for meat products based on an assessment of supply and demand in the meat market. The data of official statistics at the federal and regional levels, as well as data from the reports of agricultural organizations, were used.

Results. The presented methodology made it possible to determine the type of meat reproduction in the country, to assess the level of self-sufficiency and food security. The analysis of meat reproduction showed an expanded type. The average annual increase in meat

production in natural units is about 5,0% over the period 2000-2020. The assessment of the availability of meat of own production showed an increase in the availability throughout the analyzed period and in 2020 reached the level of 100,1%. A decrease in dependence on imports (up to 5,8 %) and an increase in the share of exports (up to 5,4%) showed an optimal or sufficient level of food security (meat). **Conclusion.** According to the results of the study, the following conclusions can be drawn: there is an expanded type of reproduction process in Russia; the growth of meat production contributes to the self-sufficiency of the population with meat; there is an increase in demand for meat products on the market, a decrease in imports and an increase in the level of food security of the country. Further increase in the level of food security is possible while maintaining an

expanded type of reproduction process. This will allow us to constantly increase the volume of meat production and increase the volume of meat exports to other countries, including China. The provision of high-quality and affordable food to the population of the country contributes to the optimization of the social climate in society, which in modern times in stressful conditions (pandemics, closed borders, military operations, etc.) is mandatory to suppress and smooth out stressful, panic food purchases in the future. Ensuring an adequate level of food security is also paramount, since the state of socio-political and military security depends on its level.

Keywords: analysis, evaluation, reproduction, security, meat market, agriculture, Russia.

1. Введение

Производство продукции сельского хозяйства осуществляется непрерывно и повторяется, общество нуждается в ее потреблении, которое возрастает. Производство составляет основу для последующего потребления, а потребление выступает главным заказчиком производству. Следовательно, процессы производства и потребления тесно взаимосвязаны между собой и дополняют друг друга [1].

Обеспечение населения качественными продуктами питания является одной из важнейших задач государства, которую можно решить с помощью ведения расширенного воспроизводственного процесса и развития продовольственного рынка. Стабильное предложение на рынке, за счет ведения расширенного воспроизводственного процесса, должно обеспечивать население продукцией собственного производства, тем самым обеспечивая продовольственную безопасность страны.

Мясные продукты являются одним из наиболее востребованных продуктов питания в мире. В России культура питания предусматривает, как правило, наличие мяса практически во всех блюдах, оно является одним из основных источников белка животного происхождения в рационе человека.

Российский рынок мяса считается одним из самых крупных секторов продоволь-

ственного рынка. Рынок мясной продукции характеризуется высокой емкостью и стабильным спросом. Происходит глобализация рынка, его участники в сфере производства интенсивно укрупняются, увеличивая объемы производства и совершенствуя технологии [2].

В современных условиях наиболее перспективными и эффективно работающими предприятиями агропромышленного комплекса считаются такие предприятия, которые имеют полный цикл производства, переработки и реализации продукции. Поэтому максимально интегрированные формирования, позволяющие проводить полную переработку мясного сырья с использованием передовых технологий имеют возможность не только увеличивать объемы производства, но и сокращать расходы в производственной цепочке.

Для ведения расширенного процесса воспроизводства в первую очередь необходима прибыль. Только прибыльные предприятия могут наращивать объемы производства. Соответственно интенсивное укрупнение производства, интеграция, сокращение расходов все это необходимые составляющие расширенного воспроизводства.

При помощи расширенного воспроизводства возможно достичь необходимый уровень продовольственной безопасности в стране практически по каждому виду продовольственных товаров. Продовольствен-

ная безопасность говорит о физической (объем и качество) и экономической доступности продовольствия для потребителей, то есть об обеспеченности населения продуктами питания. Обеспеченность продуктами питания — это в первую очередь производство продуктов питания в достаточных количествах и соответствующего качества внутри страны или отдельно взятого региона.

2. Основная часть

Для анализа воспроизводства мяса и оценки обеспеченности населения мясом собственного производства были отобраны показатели:

Объем производства мяса в убойном весе по категориям хозяйств в натуральных единицах — сравнение данного показателя в динамике позволит определить тип воспроизводственного процесса, без скрытых факторов (инфляция и т.д.).

Самообеспеченность в процентах, рассчитанная с помощью показателей производства и потребление мяса на одного человека в год — показывает на сколько население страны обеспечено мясом собственного производства.

Соотношение экспорта и импорта мяса и мясной продукции — позволил определить уровень продовольственной безопасности страны по данной категории продуктов.

Продовольственная безопасность охватывает все этапы воспроизводственного процес-

Таблица 1 (Table 1)

Производство скота и птицы в убойном весе по категориям хозяйств в России за период 2000-2020 гг.
Production of livestock and poultry in slaughter weight by category of farms in Russia for the period 2000-2020

Показатель	2000 г.	2010 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.		2020 г. в % к 2000 г.
	тыс. т	%					
Сельскохозяйственные организации	1787	4342	8395	8669	9054	80,68	506,66
Хозяйства населения	2579	2615	1912	1861	1817	16,19	70,45
Крестьянские (фермерские) хозяйства	80	210	305	336	351	3,13	438,75
Хозяйства всех категорий, в том числе	4446	7167	10612	10866	11222	100,00	252,41
крупный рогатый скот	1898	1727	1569	1625	1634	14,56	86,09
свиньи	1578	2331	3516	3937	4282	38,16	271,36
птица	768	2847	4941	5014	5016	44,70	653,13
овцы и козы	140	185	219	217	215	1,92	153,57

са, включая производство, распределение, обмен и потребление продовольствия [3]. Таким образом, воспроизводство, самообеспеченность и уровень продовольственной безопасности — это категории которые должны рассматриваться, анализироваться и оцениваться одновременно, и данная методика это позволяет.

Представленные показатели рассчитываются на основании данных статистики и позволяют не только определить тип воспроизводства и уровень самообеспеченности, но и выявить возможности роста объемов производства, наполненность рынка, сделать рекомендации развития и строить прогнозы.

Данную методику можно применять по стране в целом, там и в каждом отдельном регионе, данные используемые для применяемой методики стандартные и общедоступны в статистике, при этом она охватывает все необходимые вопросы продовольственной безопасности: сколько производится, достаточно ли этого количества и определяет уровень продовольственной безопасности.

Воспроизводство мяса рассматривается в первую очередь по видам мяса (свинина, говядина, курица и т.д.), в масштабах страны также необходимо рассмотреть категории основных производителей. Для определения типа воспроизводства без скрытых факторов необходимо проводить сравнение объемов производства по годам в натуральных единицах: килограммах, центнерах или тоннах.

Основными видами производимого в России мяса являются: мясо птицы (курица, индейка и т.д.); свинина; мясо крупного рогатого скота (телятина, говядина); баранина; мясо кроликов и прочие виды убойных животных (табл. 1).

Российский рынок мяса сейчас сконцентрирован на

производстве птицы (44,70 %) и свинины (38,16 %) за счет их скороспелости и высокой рентабельности. В связи с ростом себестоимости и длительным периодом выращивания крупного рогатого скота — говядина является менее выгодной, что отрицательно влияет на объемы производства продукции (14,56 %), несмотря на врачебные рекомендации к употреблению данного вида мяса, который содержит железо, необходимое для поддержания энергии человека, трудоспособности. Спрос на данный вид мяса также снижается вследствие роста цен реализации говядины (не каждый россиянин может себе позволить купить говяжью вырезку за 900 руб./кг).

В целом по стране необходимо отметить, рост производства мяса в убойном весе составляет 2,5 раза за период 2000-2020 гг. В 2020 г. объемы производства составили 11222 тыс. т. Особо можно выделить рост производства свинины в 2,7 раза, рост производства мяса овец и коз на 53,57 % и, конечно же, рост в 6,5 раза производства мяса птицы. Объемы производства говядины сократились на 13,91 % и в 2020 г. составили 1634 тыс. т. Также в сельскохозяйственных организациях

и крестьянских (фермерских) хозяйствах наблюдается рост объемов производства скота и птицы в убойном весе более чем в 4 раза, а вот в хозяйствах населения объемы производства сократились на 29,55 % за период 2000-2020 гг., но это не повлияло на картину в целом. Свиноводство и птицеводство стремительно развиваются, поскольку обеспечивают более быстрые сроки возврата вложений и имеют низкую стоимость производства, по сравнению с говядиной. Доказательством этому служит факт увеличения производства мяса птицы в 6,5 раза за последние 20 лет.

Не стоит недооценивать производство говядины и баранины, несмотря на то, что они и проигрывают по цене свинине и курице. Содержание крупного и мелкого рогатого скота требует меньших затрат электроэнергии, что обуславливает более низкий уровень энергоемкости этих видов мяса. В современных условиях роста цен на энергоносители это является одним из решающих факторов любого производства.

Основными производителями мяса являются сельскохозяйственные организации 80,68 %, хозяйства населения производят 16,19 %, крестьян-

**Самообеспеченность мясом в России за период 2000–2020 гг.
Self-sufficiency in meat in Russia for the period 2000-2020**

Годы	Потребление кг / чел. в год	Самообеспеченность, %
2000	45,0	63,0
2005	53,7	60,7
2010	69,5	72,2
2011	70,3	74,8
2012	75,0	75,2
2013	75,9	78,3
2014	72,9	84,7
2015	72,4	89,8
2016	73,0	92,0
2017	75,5	93,0
2018	75,6	95,8
2019	76,1	94,7
2020	76,4	100,1
Рекомендуемая рациональная норма потребления 2016 г.	73	х
Изменения (+;-)	31,4	37,1

ские (фермерские) хозяйства – 3,13 %. При производстве мяса одним из основных критериев прибыльности являются масштабы производства, к примеру свиноводство становится рентабельным при содержании не менее 1000 голов свиней. Для личных подсобных хозяйств и мелких крестьянских (фермерских) хозяйств это поголовье свиней достаточно велико. Обеспечить его содержание возможно имея только определенные помещения, оборудование и рабочую силу. Поэтому сельскохозяйственные организации являются основными производителями мяса в России. Хозяйства населения снижают не только объемы производства, но и долю в общем объеме производства, частично это происходит за счет снижения численности сельского населения, а также отсутствия кормовой базы и качественного маточного стада, подорожания кормов.

Проанализировав объемы собственного производства мяса в России в натуральных единицах (в убойном весе тыс. тонн) за период 2000-2020 гг. можно определить тип воспроизводства как расширенное.

Оценка самообеспеченности (табл. 2) начинается с анализа показателей потребления мяса в кг на одного человека в год, данный показатель необходимо сравнивать с рекомендуемой рациональной нормой потребления пищевых продуктов. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» говорит о том, что рекомендуемая рациональная норма потребления мяса в год на одного человека 73 кг (говядина 20 кг, баранина 3 кг, свинина 18 кг, птица 31 кг, мясо других животных 1 кг).

Сравнивая фактический уровень потребления мяса с рекомендованной рациональной нормой потребления в России наблюдается, во-первых, увеличения потребления в 2020 г. по сравнению с 2000 г. на 31,4 кг, во-вторых, достижение данной нормы в 2012 г. (75 кг). Проводя оценку самообеспеченности также наблюдается увеличение уровня данного показателя на 37,1 процентных пункта и в 2020 г., он составил 100,1 %, таким образом можно сказать, что страна обеспечена мясом полностью. В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации уровень самообеспеченности по мясу не должен быть ниже 85 % [4].

Проводимое исследование также дает возможность в некоторой степени оценить ситуацию на рынке мяса. Рост потребления мяса среди населения способствует увеличению спроса. В свою очередь спрос ограничивается возможностями покупателей. Рост производства мяса стимулирует и рост предложения мясных продуктов. Существуют и проблемы на рынке мяса, которые характеризуются слабым

развитием инфраструктуры региональных рынков, подразумевающее взаимоотношения между всеми участниками рынка от производства до реализации готовой продукции [5].

Рекомендованные рациональные нормы потребления несколько раз пересматривались, в 1967 г. норма потребления мяса и мясопродуктов составляла 100 кг, в 1990 г. – 84 кг, в 2010 г. – 75 кг, а с 2016 г. – 73 кг. В следствии различных факторов эти нормы постоянно снижаются в России. Для сравнения жители ведущих стран ЕС потребляют около 90 кг мяса, а среднестатистический американец, австралиец или датчанин 110 кг мяса и мясопродуктов таким образом мы наблюдаем, что потребление мяса в России ниже, чем в развитых странах [6]. Рассматривая данные по потреблению (табл. 2) и сравнивая их с данными нормами недостаток потребления мяса существенен – 25 кг на одного человека в год, что в пересчете в натуральных единицах может соответствовать примерно 13-ти бройлерным цыплятам или 42-ум стейкам из говядины и свинины.

Для определения уровня продовольственной безопасно-

Таблица 3 (Table 3)

Уровень импорта и экспорта мяса в России за период 2000–2020 гг.
The level of imports and exports of meat in Russia for the period 2000-2020

Годы	Импорт		Экспорт	
	тыс. т	в % от производства	тыс. т	в % от производства
2000	2112	47,5	2,9	0,07
2005	3236	64,8	5	0,10
2010	2783	38,8	21	0,29
2011	2574	34,2	41	0,55
2012	2720	33,7	61	0,76
2013	2427	28,5	66	0,77
2014	1710	18,9	79	0,88
2015	1174	12,3	88	0,92
2016	1022	10,4	166	1,68
2017	1015	9,8	243	2,35
2018	879,7	8,3	354,4	3,3
2019	771,8	7,1	415,3	3,8
2020	648	5,8	609	5,4
Изменения (+;-)	-1464	-41,7	606,1	5,33

сти страны необходимо проанализировать уровень импорта и экспорта (табл. 3). При данном способе выделяют три уровня продовольственной безопасности:

1. Оптимальный (достаточный) – продовольствия достаточно для обеспечения внутреннего продовольственного рынка за счет собственного производства (80-85 %), экспорт – 15-20 %, импорт – 15-20 %;

2. Недостаточный – уровень производства, при котором за счет собственного производства обеспечивается от 60 до 80 % продовольствия;

3. Критический – уровень производства, ниже которого наступает зависимость от импорта. Позволяет обеспечивать баланс внутреннего рынка продовольствия за счет собственного производства в пределах 60 %.

Снижающийся уровень импорта (до 5,8 %) и увеличивающийся уровень экспорта (до 5,4 %) показывают оптимальный или достаточный уровень продовольственной безопасности по мясным продуктам. Необходимо отметить, что уровень импорта снизился на 41,7 процентных пункта, фактически страна получила оп-

тимальный или достаточный уровень продовольственной безопасности (мяса) только в 2015 г. на три года позже, когда достигла рекомендованной рациональной нормы потребления мяса (2012 г.).

3. Заключение

Приоритетной и крайне актуальной задачей любого государства является достаточное как по количеству, так и по качеству питание населения – важнейший фактор, определяющий здоровье нации. Уровень и качество питания населения характеризуют степень его социально-экономического развития и на 70 % определяет здоровье и продолжительность жизни человека [7].

Самообеспеченность по производству мяса на уровне 100,1 %, импорт на уровне 5,8 % говорят о достаточном уровне продовольственной безопасности, но не о достаточном уровне производства. Необходимо наращивать объемы производства для увеличения уровня экспорта и создания резервов и запасов [8]. Создание резервов и запасов поможет в регулировании рынка, а именно в его стабилизации, поддержке цен реализа-

ции и т.д. Развитие аграрного сектора экономики в условиях международной напряженности и нарастания санкционного давления требует разработки и реализации действенных мер по повышению устойчивости АПК страны к негативным рискам и угрозам [9].

Наращивание объемов производства мяса, то есть ведение расширенного воспроизводственного процесса осложняется производственными особенностями данного товара (работа с живыми организмами; влияние природно-климатических условий, сроки и условия хранения продукции и т.д.). Также на расширенное воспроизводство мяса влияют макроэкономические риски, сокращение государственной финансовой поддержки, снижение инвестиций, которых не хватает в этом секторе АПК. Очень большое значение имеет государственная поддержка сельского хозяйства, анализируя исследования российских ученых можно сделать один общий вывод, что уровень государственной поддержки сельского хозяйства мизерный, по сравнению с другими странами. В США, Финляндии, Китае доля государственной поддержки в общем объеме затрат на производство продукции значительно выше, чем в России. Соответственно, это отражается на уровне заработной платы сельскохозяйственных работников, которая влияет не только на покупательную способность, но и на выбор профессии у молодежи, которая выбирает профессии с большой заработной платой, а сельское хозяйство в свою очередь испытывает дефицит профессиональных кадров.

Для осуществления воспроизводства в сельскохозяйственных организациях необходимы не только финансовые ресурсы, но и материальные, а также трудовые. Отсутствие ресурсных условий или даже одного из них препятствует веде-

нию процесса воспроизводства в сельском хозяйстве [10]. При этом ресурсные условия на прямую влияют на экономические условия и наоборот. И в данном случае к перечисленным видам рисков добавляются и риски введения санкций (торгово-экономические), так как производство мяса зависит и от поставок кормов, добавок, ветеринарных препаратов, высоко породных продуктивных животных, генетического материала и даже оборудования для переработки мяса. Также это влияет на объемы производства определенных видов мяса. Продолжат сокращаться более затратные и долгосрочные производства (говядина) и увеличиваться краткосрочные и более рентабельные (курица, индейка, свинина, мелкий рогатый скот). Кроме макроэкономических рисков на объемы производства мяса влияют

социальные риски. Падение доходов населения напрямую снизит покупательскую способность, будут приобретаться более дешевые виды мяса (курица, индейка, свинина), что опять приводит к нарушению структуры потребления мяса. Рассматривая рейтинг стран по уровню продовольственной безопасности Россия занимает 23 место в 2021 г., данный рейтинг отражает насколько продукты питания доступны для людей в финансовом плане, уровень качества, безопасности и предложения на рынке, а также разнообразие ассортимента и вероятность рынка опустеть в случае каких-то кризисных колебаний. Говоря о России в целом, можно сказать, что аграрный сектор экономики менее всего зависит от импорта, но нельзя исключать того фактора, что Россия очень большая страна

и в разных регионах (доноры и реципиенты) разная продовольственная безопасность. Таким образом, Россия имеет достаточный уровень производства и обеспечения населения мясом собственного производства, но в стране есть все необходимое для занятия в данном направлении лидирующих позиций (как например в зерновом производстве), постоянный мониторинг ситуации, выявление текущих проблем, разработка рекомендаций по развитию ключевых факторов агропродовольственного рынка и повышения уровня продовольственной безопасности страны (оптимизация формирования и распределения государственной поддержки, формирование и развитие ресурсных условий процесса воспроизводства и т.д.) позволят стране занять лидирующие позиции.

Литература

1. Tyapkina M.F., Vrublevskaya V.V., Samarukha V.I. Assessment of reproduction of agricultural products [Электрон. ресурс]. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. Режим доступа: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/315/2/022092/pdf>. DOI:10.1088/1755-1315/315/2/022092.

2. Мамаева А.И., Винокуров Г.М. Перспективные направления развития рынка продукции свиноводства в Иркутской области // Экономика и предпринимательство. 2017. № 12–1(89). С. 676–680.

3. Горбачева А.А., Мезинов М.А. Макроэкономические императивы обеспечения продовольственной безопасности России [Электрон. ресурс] // Экономический вестник Ростовского государственного университета. 2008. Т. 6. № 4. С. 103–105. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/makroekonomicheskie-imperativy-obespecheniya-prodovolstvennoy-bezopasnosti-rossii>.

4. Бородин К.Г. Экономическая доступность продовольствия: факторы и методы оценки [Электрон. ресурс] // Экономический журнал ВШЭ. 2018. Т. 22. № 4. С. 563–582. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-dostupnost-prodovolstviya-factory-i-metody-otsenki>.

5. Mamaeva A.I., Vinokurov G.M. Development of the region's pig production market based on the cluster approach. IOP Conference Series: Earth and

Environmental Science [Электрон. ресурс]. 2019. Т. 395. 012098. Режим доступа: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/395/1/012098>. DOI: 10.1088/1755-1315/395/1/012098.

6. Сайбель Н.Ю., Видякина Н.А. Оценка продовольственной безопасности России [Электрон. ресурс] // Экономический вестник Ростовского государственного университета. 2008. Т. 6. № 4. Часть 2. С. 107–109. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-prodovolstvennoy-bezopasnosti-rossii>.

7. Хахук Б.А. Спрос на продукцию сельского хозяйства в современных условиях [Электрон. ресурс] // Экономический вестник Ростовского государственного университета. 2009. Т. 7. № 3. Часть 3. С. 97–98. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/spros-na-produktsiyu-selskogo-hozyaystva-v-sovremennyh-usloviyah>.

8. Мухин Н.Ю. Возможности импортозамещения в агропромышленном комплексе России [Электрон. ресурс] // Российский внешнеэкономический вестник. 2016. № 4. С. 106–117. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-importozamesheniya-v-agropromyshlennom-komplekse-rossii>.

9. Тихомиров А.И. Эффективность реализации процессов импортозамещения в мясомолочном подкомплексе аграрного сектора экономики [Электрон. ресурс] // Вестник аграрной науки. 2020. № 2(83). С. 138–146. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost>

realizatsii-protseessov-importozamescheniya-v-myasomolochnom-podkomplekse-agrarnogo-sektora-ekonomiki.

10. Тяпкина М.Ф., Врублевская В.В., Бархатова Н.В. Ресурсные условия как основа ве-

дения воспроизводства в сельскохозяйственных организациях (на примере Иркутской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2019. № 10. С. 46–52.

References

1. Tyapkina M.F., Vrublevskaia V.V., Samarukha V.I. Assessment of reproduction of agricultural products [Internet]. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. Available from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/315/2/022092/pdf>. DOI:10.1088/1755-1315/315/2/022092.

2. Mamayeva A.I., Vinokurov G.M. Perspective directions of development of the market for pig products in the Irkutsk region. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Economics and Entrepreneurship*. 2017; 12-1(89): 676-680. (In Russ.)

3. Gorbacheva A.A., Mezinov M.A. Macroeconomic imperatives for ensuring food security in Russia [Internet]. *Ekonomicheskiy vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta = Economic Bulletin of the Rostov State University*. 2008; 6; 4: 103-105. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/makroekonomicheskie-imperativy-obespecheniya-prodovolstvennoy-bezopasnosti-rossii>. (In Russ.)

4. Borodin K. G. Economic accessibility of food: factors and assessment methods [Internet]. *Ekonomicheskiy zhurnal VSHE = HSE Economic Journal*. 2018; 22; 4: 563–582. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-dostupnost-prodovolstviya-factory-i-metody-otsenki>. (In Russ.)

5. Mamaeva A.I., Vinokurov G.M. Development of the region's pig production market based on the cluster approach. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science [Internet]. 2019. T. 395, 012098. Available from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/395/1/012098>. DOI: 10.1088/1755-1315/395/1/012098.

6. Saybel' N.YU., Vidyakina N.A. Assessment of food security in Russia [Internet]. *Ekonomicheskiy*

vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta = Economic Bulletin of the Rostov State University. 2008; 6; 4. Part 2: 107-109. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-prodovolstvennoy-bezopasnosti-rossii>. (In Russ.)

7. Khakhuk B.A. Demand for agricultural products in modern conditions [Internet]. *Ekonomicheskiy vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta = Economic Bulletin of the Rostov State University*. 2009; 7; 3; Part 3: 97-98. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/spros-na-produktsiyu-selskogo-hozyaystva-v-sovremennyh-usloviyah>. (In Russ.)

8. Mukhin N.YU. Possibilities of import substitution in the agro-industrial complex of Russia [Internet]. *Rossiyskiy vneshneekonomicheskiy vestnik = Russian Foreign Economic Bulletin*. 2016; 4: 106-117. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-importozamescheniya-v-agropromyshlennom-komplekse-rossii>. (In Russ.)

9. Tikhomirov A.I. The effectiveness of the implementation of import substitution processes in the meat and dairy subcomplex of the agrarian sector of the economy [Internet]. *Vestnik agrarnoy nauki = Bulletin of agrarian science*. 2020; 2(83): 138-146. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-realizatsii-protseessov-importozamescheniya-v-myasomolochnom-podkomplekse-agrarnogo-sektora-ekonomiki>. (In Russ.)

10. Tyapkina M.F., Vrublevskaia V.V., Barkhatova N.V. Resource conditions as a basis for reproduction in agricultural organizations (on the example of the Irkutsk region). *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii = Economics of agricultural and processing enterprises*. 2019; 10: 46-52. (In Russ.)

Сведения об авторах

Вероника Викторовна Врублевская

К.э.н., старший преподаватель
Иркутский государственный аграрный
университет имени А.А. Ежевского,
Иркутск Россия
E-mail: v.v.v.3650@mail.ru

Алена Игоревна Мамаева

К.э.н., доцент кафедры
Иркутский государственный аграрный
университет имени А.А. Ежевского,
Иркутск Россия
E-mail: tera2805@mail.ru

Information about the authors

Veronika V. Vrublevskaia

Cand. Sci. (Economics), Senior Lecturer
Irkutsk State Agrarian University named after
A.A. Ezhevsky,
Irkutsk Russia
E-mail: v.v.v.3650@mail.ru

Alena I. Mamaeva

Cand. Sci. (Economics), Associate Professor of the
Department
Irkutsk State Agrarian University named after
A.A. Ezhevsky, Irkutsk Russia
E-mail: tera2805@mail.ru

Развитие ведомственного статистического учета федеральной службы исполнения наказаний в условиях цифровой трансформации

Цель исследования: заключается в анализе сложившегося ведомственного статистического учета Федеральной службы исполнения наказаний и формировании подходов к его развитию в условиях современных преобразований, связанных с использованием цифровых технологий.

Материалы и методы: рассмотрены особенности организации информационного ресурса и ведомственного статистического учета Федеральной службы исполнения наказаний, выявлены их недостатки, препятствующие интеграции ведомственной статистики с другими информационными ресурсами ведомства, выделены основные направления цифровой трансформации ведомственного статистического учета, предложены технологические решения для реализации основных процессов, сформулированы ориентиры цифровой трансформации ведомственной статистики. В работе автор применил методы теоретического исследования систем управления в форме анализа и синтеза, моделирования, эмпирического исследования – в форме сравнения и наблюдения.

Результаты. Переход государственных органов к цифровой среде должен предусматривать не только автоматизацию процессов, но и внедрение процессного подхода к управлению. Сквозная автоматизация рабочих процессов в Федеральной службе исполнения наказаний обеспечивается внедрением единой информационной системы. В объединении информационных

ресурсов стержневая задача принадлежит статистике, на ее основе будет формироваться витрина данных – поставщик открытых упорядоченных данных в ведомстве и для межведомственного обмена. Необходимым направлением развития сложившейся практики сбора, обработки и анализа информации становится использование различных ее источников для целей статистики на принципах их методологической и технологической совместимости. Спрос на статистическую информацию будет выступать основанием для производства статистических продуктов.

Заключение. В материале обозначены контуры современной модели ведомственного статистического учета, способного подстраиваться под требования потребителей. В основе учета заложено первичное недостающее звено, создающее предпосылки достоверной статистики. Данный учет ориентирован на решение задач управления, создание условий для того, чтобы все заинтересованные пользователи имели возможность ориентироваться в цифровом пространстве, понимать логику работы с данными, использовать их в своей повседневной практической деятельности.

Ключевые слова: ведомственная статистика, цифровая трансформация УИС, ФСИН России, статистический учет, информационная система, отчетность, статистический показатель.

Olga V. Soboleva

Research Institute of Information Technologies of the Federal Penitentiary Service of Russia, Tver, Russia

Development of Departmental Statistical Accounting of the Federal Penitentiary Service in the Conditions of Digital Transformation

The purpose of the study is to analyze the existing departmental statistical accounting of the Federal Penitentiary Service and to form approaches to its development in the context of modern transformations associated with the use of digital technologies.

Materials and methods: the peculiarities of the organization of the information resource and departmental statistical accounting of the Federal Penitentiary Service are analyzed, their shortcomings that prevent the integration of departmental statistics with other information resources of the department are identified, the main directions of digital transformation of departmental statistical accounting are highlighted, technological solutions for the implementation of the main processes are proposed, guidelines for the digital transformation of departmental statistics are formulated. In this paper, the author applied methods of theoretical study of control systems in the form of analysis and synthesis, modeling, empirical research – in the form of comparison and observation.

Results. The transition of state bodies to the digital environment should include not only the automation of processes, but also the introduction of a process approach to management. End-to-end automation of work processes in the Federal Penitentiary Service is ensured by the introduction of a unified information system. The core task of the

integration of information resources belongs to statistics, a data mart that is a supplier of open ordered data in the department and for interdepartmental exchange, will be formed on its basis. A necessary direction for the development of the established practice of collecting, processing and analyzing information is the use of its various sources for statistical purposes on the principles of their methodological and technological compatibility. The demand for statistical information will be the basis for the production of statistical products.

Conclusion. The material outlines the contours of a modern model of departmental statistical accounting, capable of adapting to the requirements of consumers. Accounting is based on the primary missing link, which creates the prerequisites for reliable statistics. This type of accounting is designed for solving management problems, creation of favorable conditions for all interested users to navigate in the digital space, to understand the logic of working with data and to use them in their daily practical activities.

Keywords: departmental statistics, digital transformation of the penal system, Federal Penitentiary Service of Russia, statistical accounting, information system, reporting, statistical index.

Введение

Мероприятия по цифровой трансформации в сфере госуправления предполагают решить целый ряд масштабных задач. Создание автоматизированной системы сбора и анализа отчётности по всем социально-экономическим показателям, цифровизация источников таких данных и запуск процесса их непрерывной обработки позволят органам власти получать информацию о состоянии отраслей экономики и социальной сферы в режиме реального времени. Это повысит качество и оперативность принимаемых решений [1].

Участниками реализации стратегического направления в области цифровой трансформации государственного управления в качестве соисполнителей являются федеральные органы исполнительной власти [2]. Федеральные ведомства не только опубликовали свои программы цифровой трансформации [3], но и приступили к их реализации. Проблема цифровой трансформации государственного сектора является не просто актуальной, а можно сказать наиболее острой. Однако формализация данного процесса внутри ведомств пока остается открытым вопросом.

В последние годы в России затрачивались значительные средства на создание цифровых систем, которые не способны взаимодействовать между собой. Поэтому одной из ключевых задач участников цифровой трансформации станет ревизия этих систем, а также выбор стратегии работы с ними для каждого ведомства. Переход к цифре во всех госорганах должен предусматривать не только автоматизацию процессов и перевод ведомств на электронный документооборот, но и внедрение процессного подхода к управлению [4].

Процессный подход, как одна из концепций управления, которая окончательно сформировалась в 80-х годах прошлого века, пришла на смену функциональному подходу. В соответствии с этой концепцией вся деятельность организации рассматривается как набор процессов, для того чтобы управлять, необходимо управлять процессами и воздействовать таким образом на результат. [5]. Главное понятие, которое использует процессный подход – это понятие процесса. Существуют различные определения, но наиболее часто используется определение стандарта ИСО 9001 [6]. «Процесс – это совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы».

Основное отличие процессного подхода в управлении от функционального заключается в том, что деятельность в рамках процесса производит продукт, требования к которому определены потребителем, а при функциональном управлении подразделение в своей деятельности ориентируется только на реализацию сформулированной для него функции без ориентации на потребителя. Данный подход в сфере управления применим для различных отраслей и видов деятельности.

1. Цифровая трансформация Федеральной службы исполнения наказаний

Концепцией развития уголовно-исполнительной системы Российской Федерации (далее – УИС) на период до 2030 года [7] предусмотрена цифровая трансформация ведомства. Проведение цифровой трансформации УИС и масштабная интеграция цифровых решений во все сферы деятельности ее учреждений и органов предусматривают создание и внедрение в деятель-

ность Федеральной службы исполнения наказаний (далее – ФСИН России), ее территориальных органов и учреждений единой информационной системы, обеспечивающей сквозную автоматизацию рабочих процессов, формирование баз данных по вопросам деятельности Службы. Объединение информационных ресурсов ведомства возможно только на принципах их методологической и технологической совместимости. Возможность формирования единого информационного пространства в нынешних условиях осложняется бессистемным внедрением в течение длительного времени многочисленных обособленных информационных систем, рассогласованность которых может являться существенным препятствием на пути к комплексной автоматизации процессов на различных уровнях их реализации. Схема процессного подхода в управлении, ориентированного не на потенциальные возможности источника информации, а на ее конечного потребителя, и призванного обеспечить процессы необходимыми ресурсами, осуществить их менеджмент, определить и реализовать возможности для улучшения, представлена на рис. 1.

Ведомственная программа цифровой трансформации ФСИН России [8] определяет стратегию развития ведомства по внедрению цифровых технологий до 2024 года. Одна из основных задач программы – обеспечение полной прозрачности ключевых рабочих процессов в исправительных учреждениях ФСИН России с предоставлением контроля деятельности исправительного учреждения в режиме онлайн со стороны территориальных органов управления и центрального аппарата ФСИН России. В условиях цифровой трансформации круг задач ведомства усложняется, прини-



Рис. 1. Процессный подход в информационно-аналитическом обеспечении деятельности ФСИН России

Fig. 1. The process approach in the information and analytical support for the activities of the Federal Penitentiary Service of Russia

мать обоснованные управленческие решения в современной быстро меняющейся среде становится все труднее. Гибкость и необходимость работать и принимать решения в условиях постоянных изменений зачастую требуют использования опережающей логики и информационной подпитки, предлагающей не только нужную информацию, но и возможные варианты с потенциальными результатами. Постепенно контроль вытесняется системой контроллинга, предполагающего наряду с контролем еще управление и регулирование, и представляющего собой комплекс действий, направленных на сопровождение всех процессов необходимым информационно-аналитиче-

ским обеспечением для принятия правильных управленческих решений, от которых зависит дальнейшее развитие ведомства. Данная концепция управления синтезирует в себе управленческий учет, планирование, контроль и аналитическую работу, основу которых составляет ведомственная статистика.

2. Ведомственный статистический учет

2.1. Особенности организации

Статистический учет в ведомстве представляет собой деятельность, направленную на проведение в соответствии с утвержденной методологией статистических наблюдений и

обработку данных, полученных в результате этих наблюдений, и осуществляемую в целях формирования официальной статистической информации. Основными участниками статистического учета в ФСИН России являются респонденты, предоставляющие статистическую отчетность, — отчитывающиеся подразделения УИС и пользователи статистической информации — структурные подразделения ФСИН России. Фактически статистическая деятельность в ведомстве сводится к адресному представлению информации по формам ведомственной статистической отчетности на регулярной основе с определенной периодичностью. Полной информацией о статистической деятельности в ведомстве не располагают ни те, ни другие, так как каждый участник статистического учета действует в своем сегменте ведомственной статистики. Связующим звеном между участниками статистического учета является федеральное казенное учреждение «Научно-исследовательский институт информационных технологий Федеральной службы исполнения наказаний» (далее — ФКУ НИИТ ФСИН России), благодаря которому поддерживается



Рис. 2. Организация полного цикла статистических работ в ведомстве

Fig. 2. Organization of a full cycle of statistical work in the department

баланс между респондентами и пользователями статистической информации. Схема организации статистических работ представлена на рис. 2.

Средством сбора, обработки и анализа статистической информации в ведомстве является собственная разработка ФКУ НИИИТ ФСИН России – автоматизированная информационная система электронной обработки статистической информации «Статистика УИС» (далее – АИС «Статистика УИС»), функционирующая на трех уровнях управления: федеральный, территориальный и уровень учреждений УИС.

Система позволяет решить приоритетные информационные задачи ведомства:

- организация информационного ресурса УИС;
- формирование единой системы статистических учетов;
- обеспечение руководства и центрального аппарата ФСИН России статистической информацией о результатах деятельности ведомства;

– поддержание в актуальном состоянии центральной базы данных ФСИН России.

АИС «Статистика УИС» объединяет свыше 30 тысяч пользователей, более 1 тысячи хозяйствующих субъектов – отчитывающихся подразделений УИС, 290 тысяч первичных показателей форм отчетности и 300 отчетных форм. Она является мощным и гибким инструментом, остающимся востребованным на протяжении длительного времени. Простое и универсальное средство для обработки статистической информации позволяет подстроиться под изменяющийся статистический учет и обладает возможностями дальнейшего развития.

По нашему мнению, в настоящее время потенциал ведомственной статистики в полной мере не раскрыт. Чего же не хватает статистике, чтобы она была удобной как на уровне респондентов, так и на уровне пользователей статистической информации? Пред-

лагается рассматривать данную проблему с двух сторон и расширить горизонты ведомственной статистики в следующих направлениях.

2.2. Статистика – вход

Статистический учет – это часть хозяйственного учета. Для формирования статистического учета используются экономические показатели оперативного, бухгалтерского, аналитического и других видов учета. Сбор и обработка статистической информации в ФСИН России в настоящее время осуществляется по линиям различных служб. Все основные направления деятельности ФСИН России вовлечены в систему статистического учета. И многообразие форм ведомственной статистической отчетности подтверждает данное утверждение. Также в системе функционирует порядка 70 различных информационных систем и программных средств, ак-



Рис. 3. Сопоставление источников и направлений сбора статистической информации

Fig. 3. Comparison of sources and directions for collecting statistical information

кумулирующих сведения об отдельных сторонах работы УИС. Данный перечень не является исчерпывающим, ФКУ НИИИТ ФСИН России активно участвует в разработке новых программных продуктов в интересах УИС [9]. Это и есть первичное статистическое звено, в котором кроется качество собираемых данных. Хранящиеся в них сведения могут стать одним из источников получения статистически важной информации, схема представлена на рис. 3.

На практике получается, что два взаимосвязанных уровня учета проживают «самостоятельную жизнь», а связующим звеном между ними выступает респондент со своим восприятием и пониманием данного процесса, что, несомненно, отражается на качестве данных. Переход от ручного способа заполнения респондентами электронных форм статистической отчетности к автоматизированному формированию первичных статистических данных на основе данных первичного и аналитического учетов способен обеспечить высокий аналитический потенциал данных. Таким образом, можно решить сразу две проблемы: повышение качества данных, снижение нагрузки статистической на респондентов.

Кроме того, следует отметить, что в настоящее время не все направления хозяйственного учета ведомства автоматизированы, не везде предложена замена ручных, традиционных и устаревших способов ведения учетов. Это должно стать первостепенной задачей цифровой трансформации ведомственной статистики, начать которую предлагается с инвентаризации действующих форм отчетности и информационных систем с целью выявления статистических показателей, необходимых для организации работы статистической системы УИС, определения наиболее подхо-

дящих источников и способов получения информации и последующего упразднения форм отчетности. Данные подходы представлены на рис. 4.

Функционирующая в настоящее время АИС «Статистика УИС» предназначена исключительно для сбора и обработки данных по формам статистической отчетности ФСИН России. Наиболее перспективной представляется система сбора статистики, способная интегрировать сведения из различных источников:

- из форм ведомственной статистической отчетности – традиционный и привычный нашему пониманию вариант – это настоящее и прошлое статистики. Тем не менее, он должен сохраняться, так как сложился и упорядочился на протяжении достаточно длительного периода становления и развития ведомственной статистики и учитывает ее специфику и особенности, является мобильным и способен быстро подстраиваться под изменения статистического учета в ведомстве;

- загрузка данных из административного информационного ресурса. Чем хорош

второй вариант? Он реализуем без участия респондента или при его минимальном участии – это будущее статистики. На первых порах видится выгрузка готовых данных из первичных учетов для передачи программных файлов в статистику, в перспективе должен быть разработан механизм автоматизированной выгрузки и подгрузки данных. В настоящее время в информационной системе «Персонализированного учета и кадрового делопроизводства в учреждениях и органах УИС РФ» уже реализована возможность выгрузки стандартных отчетов по некоторым разделам формы статистической отчетности ФСИН-7 «Кадровое обеспечение уголовно-исполнительной системы Российской Федерации», утвержденной приказом ФСИН России от 19.11.2019 № 1058 [10], для переноса респондентами информации из одной системы в другую.

Максимально возможное использование административных и иных альтернативных источников в перспективе будет способствовать замещению многих традиционных форм



Рис. 4. Ориентиры статистики

Fig. 4. Statistical benchmarks

статистической отчетности анализом больших данных. Для этого требуются, как минимум, следующие шаги:

– статистическое наблюдение в традиционном виде в такой системе сохранится лишь в тех областях, где отсутствуют иные источники данных, не создающие дополнительной нагрузки на респондентов; в то же время аналитические работы будут опираться на всю совокупность последних;

– последовательное внедрение принципа однократного ввода и многократного использования данных на основе единой методологии позволит существенно сократить нагрузку на респондентов и повысить качество статистической информации.

Еще один немаловажный вопрос, определяющий дальнейшие перспективы развития статистики, – глубина детализация информации. При разработке системы статистики преследовалась цель сбора данных с территориального уровня, их агрегирования, подготовки сводного отчета и передачи его на федеральный уровень. В настоящее время интерес представляют кроме всего прочего и данные уровня учреждений УИС. Порядка 20 % форм ведомственной статистической отчетности реализовано в разрезе учреждений территориальных органов ФСИН России и обособленных подразделений учреждений. Обработка такой информации в АИС «Статистика УИС» сопряжена с определенными трудностями. Потоки статистической информации в АИС «Статистика УИС» организованы таким образом, что на федеральный уровень статистическая информация передается в агрегированном виде. В перспективе это условие будет ограничивать возможность ее вторичной обработки, расчета аналитических и прогнозных показателей, необходимых органам управления.

2.3. Аналитика – выход

Для формирования выходных аналитических, итоговых и оперативных отчетов на основе АИС «Статистика УИС» служит компонент «Стат. Аналитик». В связи со значительным объемом первичных показателей форм ведомственной статистической отчетности (147 500 действующих показателей) широкого применения в структурных подразделениях ФСИН России у пользователей статистической информации он не получил. Существующая система не предполагает возможности их упорядочивания и визуализации, поэтому дополнительно нужны новые технические решения в виде разработки аналитической системы статистических показателей, интегрированной с АИС «Статистика УИС», а также дающей возможность непосредственного заполнения отдельных показателей результативности деятельности ведомства. Система должна обеспечивать свободный доступ к официальной статистической информации и призвана объединить статистические ресурсы ведомства.

Используя опыт Росстата, предлагается производить систематизацию статистических показателей с учетом методологических основ, предусматривающих формирование основания показателя и его призначной части, что в свою очередь позволит не только сократить количество статистических показателей, без ущерба информационному ресурсу, но и закрепить однозначное толкование единой введенного показателя, для дальнейшего его применения в других формах ведомственной статистической отчетности. С целью соблюдения единой методологии ведомственного статистического учета статистические показатели закрепляются за заинтересованными структурными подразделениями ФСИН России, которые разрабатывают их описание.

Данная методика апробирована на некоторых разделах формы статистической отчетности ФСИН-1 «Итоги деятельности учреждений, органов и предприятий уголовно-исполнительной системы», утвержденной приказом ФСИН России от 01.08.2014 № 398 [11]. Выбор формы не случаен, она является комплексной и затрагивает основные направления деятельности ведомства. При анализе показательного состава формы были выявлены общие, характерные для всей совокупности статистической информации, признаки, которые можно классифицировать. Классификация призначного состава показателей выявила еще одну закономерность: часть признаков может быть стандартизирована общероссийскими классификаторами и справочниками технико-экономической и социальной информации (единицы измерения, пол, возраст, уровень образования, отраслевая принадлежность, статьи УК РФ и т.д.), а часть – ведомственными справочниками (вид учреждения, категория учреждения, вид режима и т.д.). В целях единообразного толкования технико-экономической и социальной информации библиографическая информация об общероссийских классификаторах поддерживается в актуальном состоянии и является общедоступной. Ведомственные справочники также должны подлежать унификации.

Оставшиеся после выделения призначных частей основания показателей и составляют суть категории статистического показателя, отражают сущность и общие отличительные свойства социально-экономического явления без указания места, времени и его числового значения. Фактически статистический показатель не тождественен первичному показателю формы ведомственного статистического наблюдения, он представляет собой набор данных с определенными разноо-

бразными группами признаков. Признаки показателя — это совокупность характеристик, присущих основанию показателя. Призначная часть показателя нейтральна к сущности изучаемых явлений, поэтому одни и те же признаки могут применяться для характеристики различных оснований показателей. Ключевым элементом системы станет статистический показатель, ему будет придан официальный статус. Систематизированный перечень однозначно идентифицируемых статистических показателей, не содержащий их количественных значений, будет составлять электронный каталог статистических показателей.

Закрепление официального статуса статистического показателя будет реализовано через процедуру паспортизации. Паспорт статистического показателя, содержащий комплексную характеристику показателя (метаданные), будет включать следующее описание: наименование, методика расчета, комментарии, принадлежность структурному подразделению ФСИН России, принадлежность направлению деятельности ФСИН России, источники и способ формирования показателя, его характеристики (периодичность сбора и временной ряд показателя, единицы измерения, период действия, признаки, закрепленные классификаторами и справочниками).

На основании проведенного исследования сделан вывод о возможности применения данного метода к ведомственной статистике ФСИН России. Для построения единой системы формирования показателей (витрины данных) целесообразно проанализировать всю ведомственную статистическую отчетность, что позволит сократить количество действующих показателей без ущерба информативности, решить задачу унификации построения показателей, однозначно-

го определения показателя в реестре показателей, устранения дублирования идентичных по наименованию и периодичности разработки показателей. Данные подходы представлены на рис. 5.

Система может являться ресурсом, объединяющим все направления деятельности ФСИН России, внутриведомственным инструментом статистического учета результатов работы служб ФСИН России и основным поставщиком открытых в ведомстве данных для потребителей статистической информации, в том числе и на государственном уровне, что представляет особую актуальность в связи с цифровой трансформацией ведомства.

2.4. Межведомственное информационное взаимодействие

Федеральная служба исполнения наказаний занимает активную позицию в вопросах

межведомственного информационного взаимодействия. С течением времени круг субъектов информационного обмена только расширяется. Возможность его организации усложняется разнообразными подходами к организации учета и отчетности в ведомствах, и по каждому направлению требует индивидуальных правовых, технических и технологических решений.

В 2020 году Федеральная служба исполнения наказаний включена в Федеральный план статистических работ и в Перечень субъектов официального статистического учета [12]. Федеральным органам исполнительной власти — субъектам официального статистического учета поручено обеспечить выполнение работ по формированию официальной статистической информации в соответствии с Федеральным планом статистических работ. Наше ведомство представлено определенным набором стати-



Рис. 5. Вызовы аналитики

Fig. 5. Analytics challenges

стических показателей, который со временем будет только увеличиваться. Поэтому при планировании организации ведомственной статистики необходимо учитывать современные тренды для последующей гармонизации статистических систем.

Цифровая трансформация Федеральной службы государственной статистики (Росстата) предполагает опытную эксплуатацию основных компонентов Цифровой аналитической платформы предоставления статистических данных [13, 14]. В качестве основной цели запуска ресурса указывается обеспечение основным участникам статистического учета — госорганам, респондентам и пользователям данных, возможности «взаимодействовать в единой цифровой среде». По мнению руководителя Росстата, цифровая платформа должна стать единым окном сбора, обработки и распространения данных для всех пользователей и сборщиков статистики. «В стране более 60 субъектов официального статистического учета, то есть кроме Росстата еще 60 ведомств собирает показатели, ведут ведомственную

статистику — в разных видах, форматах, по разной методологии. При этом данные многократно дублируются, но одновременно противоречат друг другу», — указал он.

Руководитель Росстата отметил, что цифровая платформа должна стать существенной частью Национальной системы управления данными [15] и вывести на новый уровень качества работы с данными. Основная цель такой системы — обеспечить эффективное использование госданных для осуществления государственных и муниципальных функций, предоставления государственных и муниципальных услуг, удовлетворения информационных потребностей физических и юридических лиц.

Роль органов статистики (не только Росстата, но и субъектов статистического учета) должна заключаться в донесении, продвижении этой информации, объяснении, зачем эта информация нужна. Пользователи статистики должны знать, как работают такие новые цифровые инструменты как большие данные, и понимать, как их использовать. Иначе мы получим эту информацию, но она

не будет использоваться при принятии решений или пользователи будут использовать ее некорректно [16].

2.5. Цифровая трансформация

Формирование и развитие единого информационного пространства Федеральной службы исполнения наказаний решает задачи по информационно-аналитическому обеспечению как внутри ведомства, так и за его пределами. Последовательное внедрение принципа однократного ввода и многократного использования данных на основе единой методологии позволит существенно сократить нагрузку на респондентов и повысить качество статистической информации, в том числе и за счет устранения проблемы дублирования и избыточности статистической информации. Объединение информационных ресурсов возможно различными способами. На наш взгляд, наиболее предпочтительной является консолидация информационных систем, обеспечивающих автоматизацию различных направлений



Рис. 6. Модель цифровой трансформации ведомственного статистического учета
 Fig. 6. The model of digital transformation of departmental statistical accounting



Рис. 7. Приоритеты цифровой трансформации ведомственной статистики

Fig. 7. Priorities of digital transformation of departmental statistical accounting

деятельности учреждений и органов УИС, с АИС «Статистика УИС». Несомненно, это потребует адаптации существующих информационных систем в соответствии с требованиями к форматам обмена и передачи данных, а также дополнительной разработки поддерживающих систем. В свою очередь АИС «Статистика УИС» выступит источником информации для аналитической системы статистических показателей (витрины данных), которая будет исполнять роль поставщика официальных данных как внутри ведомства, так и за его пределами. Ведомственный статистический учет, таким образом, получает фундамент в виде опоры на первичные учеты и современные информационные технологии. Концептуальная модель, представленная на рис. 6, требует структурной и функциональной трансформации, активной интеграции статистической и административной информации, данных из альтернативных источников, привлечения для этих целей новейших цифровых технологий и выстраивания эффективных цифровых коммуникаций.

Новые технологические решения помогут расширить возможности работы с данными, выявлять наиболее популярные показатели, отслеживать обновляемость ресурса, востребованность конкретных показателей. Последнее обстоятельство является особенно актуальным, потому что важно понимать, как используется уже собираемая информация,

востребована ли она, в каком направлении необходимо расширить диапазон собираемых данных, а в каком упразднить сбор. Таким образом, формируется обратная связь с потребителями статистической информации.

Кроме того, для широкого круга пользователей будут предлагаться готовые расчетные показатели, которые характеризуют результаты работы ведомства по различным направлениям деятельности. Инструменты интеллектуального анализа данных будут помогать выявлять закономерности и тенденции, визуализировать такие закономерности в виде диаграмм и интерактивных средств просмотра, анализировать корреляции и формировать прогнозы для данных. Основные характеристики перспективной статистики, которая успешна и эффективна в современных условиях формирования цифровой среды, представлены на рис. 7.

Таким образом, спрос на информацию будет выступать началом при определении состава и содержания продуктов и услуг, предлагаемых статистикой; он будет влиять на все стороны ее деятельности, включая планирование и стандартизацию наблюдений, разработку выходной информации и инструментария ее использования, распространение результатов. Следование этим стандартам и требованиям в совокупности должно способствовать производству «умной» статистической информации, полезной (востре-

бованной, понятной) для всех категорий пользователей [17].

Заключение

В начале 2021 года ключевые ведомства получили поручение от президента РФ разработать стратегии цифровой трансформации основных отраслей экономики и социальной сферы. В большинстве случаев государство выступает инициатором изменений, но вовремя «отходит» в сторону, давая возможность рыночным механизмам произвести отбор эффективных решений. В России пока предпринимаются попытки «организовать» цифровую трансформацию исключительно «в периметре» государственного сектора с использованием ограниченного инструментария и утративших актуальность подходов [18].

Инструментом цифровой трансформации госуправления является Национальная система управления данными – набор решений, представляющих единый правовой, методологический, управленческий и технологический механизм работы с госданными. Это все, что связано с процессами управления, с получением данных, доступом к этим данным, их хранением. Управление данными – основной механизм обеспечения эффективности. В 2021–2025 годах эксперты прогнозируют существенный рост уровня цифровизации госорганов, активный перевод всех госуслуг в электронный вид, рост спроса на руководителей цифровой трансформации [19, 20].

Издание «Коммерсант» сообщает, что пока Федеральная служба исполнения наказаний не сможет реализовать проект цифровизации находящегося под ее контролем мест лишения свободы. Со слов источников издания, проект заморожен на неопределенный срок. Представители Минцифры объяснили это «высокими

рисками проектов». Другие госведомства также могут столкнуться если не с остановкой, то с замедлением собственной цифровой трансформации и сокращением ее объемов [21].

Несмотря на возникающие препятствия и сложности, работы по цифровизации ведомства идут полным ходом, создаются предпосылки, формируется общая стратегия, прорабатываются различные подходы и варианты решений. Внимание всех структур

Федеральной службы исполнения наказаний приковано к теоретической и практической составляющей данного важного вопроса. ФКУ НИИИТ ФСИН России, с его 50-летней историей существования, является единственной организацией в ведомстве по развитию информационных технологий, которой, кроме того, доступен целостный взгляд на всю систему сбора и обработки статистической информации в УИС. Руководство ведомства

возлагает серьезные надежды на институт и отводит ему решающую роль.

Как будет развиваться цифровая трансформация Федеральной службы исполнения наказаний в перспективе, определяют цели и задачи, стоящие перед ведомством. Совершенно очевидно, что цифровизация, прозрачность и охват процессов, гибкость и мобильность разработок, интеллектуальность учетов и отчетности останутся в тренде.

Литература

1. Михаил Мишустин утвердил мероприятия по цифровой трансформации в сфере государственного управления [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://government.ru/dep_news/43640/. (Дата обращения: 11.02.2022).

2. Распоряжение Правительства РФ от 22.10.2021 № 2998-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации государственного управления» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: СПС «Консультант-Плюс». (Дата обращения: 11.02.2022).

3. Программы цифровой трансформации опубликовали 25 федеральных ведомств [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://d-russia.ru/programmy-cifrovoy-transformacii-opublikovali-25-federalnyh-vedomstv.html>. (Дата обращения: 11.02.2022).

4. Правительство начнет цифровую трансформацию с себя [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2020/02/03/822162-tsifrovuyu-transformatsiyu>. (Дата обращения: 11.02.2022).

5. Процессный подход [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://www.kpms.ru/General_info/Process_approach.htm. (Дата обращения: 11.02.2022).

6. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Требования (утвержден приказом Росстандарта от 28.09.2015 № 1391-ст) [Электрон. ресурс]. Режим доступа: СПС «Консультант-Плюс». (Дата обращения: 11.02.2022).

7. Распоряжение Правительства РФ от 29.04.2021 № 1138-р «О Концепции развития уголовно-исполнительной системы Российской Федерации на период до 2030 года» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: СПС «Консультант-Плюс». (Дата обращения: 11.02.2022).

8. Приказ ФСИН России от 04.02.2022 № 64 «Об утверждении ведомственной программы цифровой трансформации Федеральной службы исполнения наказаний на 2022 год и на плано-

вый период 2023 и 2024 годов» (Документ опубликован не был).

9. Научно-технические результаты на официальном сайте федерального казенного учреждения «Научно-исследовательский институт информационных технологий Федеральной службы исполнения наказаний» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://niiit.fsin.gov.ru/science/results/>. (Дата обращения: 11.02.2022).

10. Приказ ФСИН России от 19.11.2019 № 1058 «Об утверждении формы статистической отчетности ФСИН-7 «Кадровое обеспечение уголовно-исполнительной системы Российской Федерации», инструкции по ее представлению и заполнению, признании утратившими силу приказов ФСИН России» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: АБД «Нормативные акты УИС». (Дата обращения: 12.02.2022).

11. Приказ ФСИН России от 01.08.2014 № 398 (ред. от 24.12.2021) «Об утверждении формы статистической отчетности ФСИН-1 «Итоги деятельности учреждений, органов и предприятий уголовно-исполнительной системы» и инструкции по ее заполнению и представлению» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: АБД «Нормативные акты УИС». (Дата обращения: 12.02.2022).

12. Распоряжение Правительства РФ от 06.05.2008 № 671-р (ред. от 28.01.2022) «Об утверждении Федерального плана статистических работ» (вместе с «Федеральным планом статистических работ») [Электрон. ресурс]. Режим доступа: СПС «Консультант-Плюс». (Дата обращения: 11.02.2022).

13. Распоряжение Правительства РФ от 17.12.2019 № 3074-р «Концепция создания цифровой аналитической платформы» (вместе с «Концепцией создания цифровой аналитической платформы предоставления статистических данных») [Электрон. ресурс]. Режим доступа: СПС «Консультант-Плюс». (Дата обращения: 02.02.2022).

14. Постановление Правительства РФ от 22.06.2021 № 956 «О государственной инфор-

мационной системе «Цифровая аналитическая платформа предоставления статистических данных» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: СПС «Консультант-Плюс». (Дата обращения: 02.02.2022).

15. Распоряжение Правительства РФ от 03.06.2019 № 1189-р «Об утверждении Концепции создания и функционирования национальной системы управления данными и плана мероприятий («дорожную карту») по созданию национальной системы управления данными на 2019-2021 годы» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: СПС «Консультант-Плюс». (Дата обращения: 02.02.2022).

16. Росстат встал на путь цифровой трансформации [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://digital.ac.gov.ru/news/895/>. (Дата обращения: 11.02.2022).

17. Перспективная модель государственной статистики в цифровую эпоху // Доклад к XIX Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества (10-13 апреля 2018, Москва). Науч. ред. Л.М. Гохберг; Национальный исследователь-

ский университет «Высшая школа экономики». М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2018. 35 с.

18. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://iq.hse.ru/news/465484100.html>. (Дата обращения: 11.02.2022).

19. Цифровая трансформация в России: итоги 2020 года и перспективы развития [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://ac.gov.ru/news/page/cifrova-a-transformacia-v-rossii-itogi-2020-goda-i-perspektivy-razvitiya-26801>. (Дата обращения: 11.02.2022).

20. В России подвели первые итоги цифровой трансформации [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://riabir.ru/lenta/novosti/v-rossii-podveli-pervye-itogi-czifrovoj-transformaczii.html>. (Дата обращения: 11.02.2022).

21. Российские тюрьмы остались «аналоговыми». Остановлена цифровизация ФСИН ценой десятки миллиардов [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://www.cnews.ru/news/top/2022-04-01_rossijskie_tyurmy_ostalis. (Дата обращения: 03.04.2022).

References

1. Mikhail Mishustin approved measures for digital transformation in the field of public administration [Internet]. Available from: http://government.ru/dep_news/43640/. (cited 11.02.2022). (In Russ.)

2. Decree of the Government of the Russian Federation of October 22, 2021 No. 2998-r “On approval of the strategic direction in the field of digital transformation of public administration [Internet]. Available from: АТФ “Consultant-Plus”. (cited 11.02.2022). (In Russ.)

3. Digital transformation programs published by 25 federal departments [Internet]. Available from: <https://d-russia.ru/programmy-cifrovoj-transformaczii-opublikovali-25-federalnyh-vedomstv.html>. (cited 11.02.2022). (In Russ.)

4. The government will start digital transformation from itself [Internet]. Available from: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2020/02/03/822162-tsifrovuyu-transformatsiyu>. (cited 11.02.2022). (In Russ.)

5. Protsessnyy podkhod = Process approach [Internet]. Available from: https://www.kpms.ru/General_info/Process_approach.htm. (cited 11.02.2022). (In Russ.)

6. GOST R ISO 9001-2015. National standard of the Russian Federation. Quality management systems. Requirements (approved by order of Rosstandart dated September 28, 2015 No. 1391-st) [Internet]. Available from: СПС «Konsul'tant-Plyus». (cited 11.02.2022). (In Russ.)

7. Decree of the Government of the Russian Federation of April 29, 2021 No. 1138-r “On the Concept for the Development of the Penitentiary

System of the Russian Federation for the Period until 2030” [Internet]. Available from: СПС «Konsul'tant-Plyus». (cited 11.02.2022). (In Russ.)

8. Order of the Federal Penitentiary Service of Russia dated February 4, 2022 No. 64 “On Approval of the Departmental Digital Transformation Program of the Federal Penitentiary Service for 2022 and for the planning period of 2023 and 2024” (The document was not published). (In Russ.)

9. Scientific and technical results on the official website of the federal state institution “Research Institute of Information Technologies of the Federal Penitentiary Service” [Internet]. Available from: <https://niiit.fsin.gov.ru/science/results/>. (cited 11.02.2022). (In Russ.)

10. Order of the Federal Penitentiary Service of Russia dated November 19, 2019 No. 1058 “On approval of the statistical reporting form of the Federal Penitentiary Service-7 “Personnel support of the penitentiary system of the Russian Federation”, instructions for submitting and filling it out, invalidating the orders of the Federal Penitentiary Service of Russia”. (cited 12.02.2022). (In Russ.)

11. Order of the Federal Penitentiary Service of Russia dated August 1, 2014 No. 398 (as amended on December 24, 2021) “On approval of the statistical reporting form of the Federal Penitentiary Service-1 “Results of the activities of institutions, bodies and enterprises of the penitentiary system” and instructions for filling out and submitting it” [Internet]. Available from: АДБ “Regulatory acts of the UIS”. (cited 12.02.2022). (In Russ.)

12. Decree of the Government of the Russian Federation of May 6, 2008 No. 671-r (as amended on

January 28, 2022) “On Approval of the Federal Statistical Work Plan” (together with the “Federal Statistical Work Plan”) [Internet]. Available from: ATP “Consultant-Plus”. (cited 11.02.2022). (In Russ.)

13. Decree of the Government of the Russian Federation of December 17, 2019 No. 3074-r “The concept of creating a digital analytical platform” (together with the “Concept of creating a digital analytical platform for providing statistical data”) [Internet]. Available from: ATP “Consultant-Plus”. (cited 02.02.2022). (In Russ.)

14. Decree of the Government of the Russian Federation of June 22, 2021 No. 956 “On the state information system “Digital analytical platform for the provision of statistical data” [Internet]. Available from: ATP “Consultant-Plus”. (cited 02.02.2022). (In Russ.)

15. Decree of the Government of the Russian Federation of 03.06.2019 No. 1189-r “On Approval of the Concept for the Creation and Operation of the National Data Management System and the Action Plan (“Roadmap”) for the Creation of the National Data Management System for 2019-2021” [Internet]. Available from: SPS «Konsul'tant-Plyus». (data obrashcheniya: 02.02.2022). (In Russ.)

16. Rosstat vstal na put' tsifrovoy transformatsii = Rosstat embarked on the path of digital transformation [Internet]. Available from: <https://digital.ac.gov.ru/news/895/>. (cited 11.02.2022). (In Russ.)

17. A promising model of state statistics in the digital age. Doklad k XIX Aprel'skoy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva (10-13 aprelya 2018, Moskva). Nauch. red. L.M. Gokhberg; Natsion-

al'nyy issledovatel'skiy universitet «Vysshaya shkola ekonomiki» = Report to the XIX April International Scientific Conference on the Development of the Economy and Society (April 10-13, 2018, Moscow). Scientific ed. L.M. Gohberg; National Research University Higher School of Economics. M.: Publishing House of the Higher School of Economics; 2018. 35 p. (In Russ.)

18. Tsifrovaya transformatsiya otrasley: startovyye usloviya i priority = Digital transformation of industries: starting conditions and priorities [Internet]. Available from: <https://iq.hse.ru/news/465484100.html>. (cited 11.02.2022). (In Russ.)

19. Tsifrovaya transformatsiya v Rossii: itogi 2020 goda i perspektivy razvitiya = Digital transformation in Russia: results of 2020 and development prospects [Internet]. Available from: <https://ac.gov.ru/news/page/cifrova-a-transformatsiya-v-rossii-itogi-2020-goda-i-perspektivy-razvitiya-26801>. (cited 11.02.2022). (In Russ.)

20. V Rossii podveli pervyye itogi tsifrovoy transformatsii = The first results of digital transformation were summed up in Russia [Internet]. Available from: <https://riabir.ru/lenta/novosti/v-rossii-podveli-pervyye-itogi-czifrovoj-transformatsii.html>. (cited 11.02.2022). (In Russ.)

21. Rossiyskiye tyur'my ostalis' «analogovymi». Ostanovlena tsifrovizatsiya FSIN tsenoy desyatki milliardov = Russian prisons have remained “analogue”. The digitalization of the Federal Penitentiary Service at the cost of tens of billions has been stopped [Internet]. Available from: https://www.cnews.ru/news/top/2022-04-01_rossijskie_tyurmy_ostalis. (cited 03.04.2022). (In Russ.)

Сведения об авторе

Ольга Владимировна Соболева

К.э.н., начальник центра информационного обеспечения федерального казенного учреждения Научно-исследовательский институт информационных технологий Федеральной службы исполнения наказаний, Тверь, Россия
Эл. почта: SobolevaOV69@yandex.ru

Information about the author

Olga V. Soboleva

Cand. Sci. (Economics), Head of the Center for Information Support of the Federal Governmental Institution Research Institute of Information Technologies of the Federal Penitentiary Service of Russia, Tver, Russia
E-mail: SobolevaOV69@yandex.ru

Использование отраслевой структуры экономики для отбора регионов-конкурентов (на примере Амурской области)

Одним из этапов статистического исследования конкурентоспособности региона является отбор регионов-конкурентов.

Цель исследования. Целью статьи является формирование статистической совокупности регионов-конкурентов на основе отраслевой структуры экономики.

Материалы и методы. В качестве методов исследования в данной статье выбраны метод основного массива, факторный, кластерный методы, статистические методы. Для проведения исследования использованы статистические данные Росстата. Для выполнения расчетов рассматривалась ВДС в структуре ОКВЭД2 за 2019 г.

Результаты. С помощью факторного анализа выполнена группировка 19 видов экономической деятельности регионов по сходству и различиям. В результате образовалось 6 факторов, каждый из которых собрал зависимые виды экономической деятельности. Использование кластерного анализа позволило сформировать группы регионов, имеющих похожую отраслевую структуру экономики. В исследовании приняло участие 85 регионов Российской Федерации. Кластерный анализ позволил решить методологическую проблему определения границ интервалов ВДС по отдельным видам экономической деятельности при отборе регионов-конкурентов. В работе показано, что для Амурской области в качестве регионов-конкурентов следует рассматривать 9 субъектов Российской Федерации. Регионы данного кластера объединяет высокая доля валовой добавленной стоимости по видам деятельности «Транспортировка и хранение», «Государственное управление», «Торговля». При этом конкурентами являются регионы из разных федеральных

округов: 70% регионов Дальневосточного федерального округа, 20% – Южного ФО, 10% – Сибирского ФО. Основными результатами исследования являются следующие: 1) выявлена высокая вариация субъектов Российской Федерации в 2019 г. по виду экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых» и «Обрабатывающие производства»; 2) выполнена группировка 19 видов экономической деятельности регионов методом факторного анализа; 3) проведен кластерный анализ регионов Российской Федерации по отраслевой структуре валовой добавленной стоимости за 2019 г.; получено 5 кластеров. **Заключение.** В настоящей работе показано, что отбор регионов-конкурентов необходимо выполнять, используя отраслевую структуру экономики региона. Учет специализации региона является важным требованием методики отбора. Преимуществом авторской методики является ее универсальность, объективность и отражение специализации региона. В качестве направления дальнейших исследований следует рассмотреть определение специализации регионов с помощью коэффициентов локализации и на ее основе формирование статистической совокупности регионов-конкурентов. Представленная выборка регионов необходима для проведения оценки их конкурентоспособности.

Ключевые слова: регионы Российской Федерации, методика отбора регионов-конкурентов, факторный анализ, кластерный анализ, отраслевая структура экономики, статистические методы, конкурентоспособность региона, ОКВЭД2, метод к-средних.

Angelica V. Vasilieva

Amur State University, Blagoveshchensk, Russia

Using the Sectoral Structure of the Economy to Select Competing Regions (on the Example of the Amur Region)

One of the stages of the statistical study of the competitiveness of a region is the selection of competing regions.

Purpose of the study. The purpose of the article is to form a statistical set of regions-competitors based on the sectoral structure of the economy.

Materials and methods. As research methods in this article, the method of the main array, factorial, cluster methods, statistical methods are chosen. The statistical data of Rosstat were used for the study. To perform the calculations, the GVA was considered in the structure of Russian National Classifier of Types of Economic Activity² for 2019. **Results.** With the help of factor analysis, 19 types of economic activity of the regions were grouped according to similarities and differences. As a result, six factors were formed, each of which collected dependent types of economic activity. The use of cluster analysis made it possible to form groups of regions with a similar sectoral structure of the economy. The study involved 85 regions of the Russian Federation. Cluster analysis made it possible to solve the methodological problem of determining the boundaries of GVA intervals for certain types of economic activity in the selection of competing regions.

The paper shows that for the Amur Region, nine regions of the Russian Federation should be considered as competing regions. The regions of this cluster are united by a high share of gross value added by the types of activity "Transportation and storage", "Public administration", "Trade". At the same time, competitors are regions from different federal districts: 70% of the regions of the Far Eastern Federal District, 20% of the Southern Federal District, 10% of the Siberian Federal District. The main results of the study are the following: 1) a high variation of the regions of the Russian Federation in 2019 was revealed by the type of economic activity "Mining" and "Manufacturing"; 2) a grouping of 19 types of economic activity of the regions was carried out using the factor analysis method; 3) a cluster analysis of the regions of the Russian Federation was carried out according to the sectoral structure of gross value added for 2019; five clusters were received. **Conclusion.** This paper shows that the selection of competing regions must be carried out using the sectoral structure of the region's economy. Consideration of the region's specialization is an important requirement of the selection methodology. The advantage of the author's methodology is its universality, objectivity and reflection of

the specialization of the region. As a direction for further research, one should consider determining the specialization of regions using localization coefficients and, on its basis, the formation of a statistical set of competing regions. The presented sample of regions is necessary for assessing their competitiveness.

Keywords: regions of the Russian Federation, methodology for selecting competing regions, factor analysis, cluster analysis, sectoral structure of the economy, statistical methods, regional competitiveness, Russian National Classifier of Types of Economic Activity2, k-means method.

Введение

Введение зарубежных санкций против России заставляет региональные органы власти принимать управленческие решения по повышению конкурентоспособности подведомственных территорий [1]. Для разработки управленческих решений необходимо провести оценку конкурентоспособности региона, выявить его слабые места и конкурентные преимущества.

Одним из этапов методики статистического исследования конкурентоспособности региона является отбор регионов-конкурентов. В литературе слабо представлены методы выбора регионов-конкурентов. Зачастую исследователи ограничиваются оценкой конкурентоспособности тех регионов, которые принадлежат к одному федеральному округу страны или в качестве конкурирующих регионов рассматривают все регионы страны. Однако, совершенно очевидно, что регионы сильно различаются по социально-экономическому положению, темпам развития, численности населения, объемам инвестиций, географическому положению и т.д. и не могут конкурировать со всеми регионами страны, а только с определенным их числом. В связи с этим этапом предшествующим проведению оценки конкурентоспособности региона является отбор регионов-конкурентов.

В данной статье в качестве основы выбора регионов-конкурентов рассматривается возможность использования отраслевой структуры экономики. Для этой цели предлагается использовать метод основного массива, который позволяет сформировать ста-

тистическую совокупность регионов-конкурентов однородных по отраслевой специализации региона.

Отраслевая структура региональной экономики формируется на основе территориального и отраслевого разделения труда. На нее оказывают влияние множество факторов, среди которых следует отметить естественные факторы, факторы государственного влияния, а также приобретенные. В связи с тем, что структура экономики меняется медленно и постепенно, то на текущий момент она отражает специализацию региона и ее можно использовать в качестве основы формирования статистической совокупности регионов-конкурентов. Тем более, что валовая добавленная стоимость – важнейший показатель экономики и отражает конечный результат производственной деятельности экономической единицы, которая, как правило, находится на рассматриваемой территории [2]. Важность учета отраслевой структуры экономики при оценке конкурентоспособности региона подчеркивается в научной литературе. Так, С.Е. Иванов в качестве фактора формирования конкурентоспособности региона рассматривает развитие туристической отрасли [3].

Отраслевая структура валовой добавленной стоимости (ВДС) субъектов Российской Федерации в статистике представлена в процентах и может варьировать от 0 до 100% [4]. При отборе регионов-конкурентов методологической проблемой является определение границ интервалов ВДС по отдельным видам экономической деятельности. Другими словами, сколько процентов ВДС рассматривается как ее

высокая доля в структуре экономики региона? К примеру, доля ВДС в добыче полезных ископаемых Иркутской области составляет 29,3%, в Оренбургской области – 40,9%, в Республике Саха (Якутия) – 50,6%, в Сахалинской области – 64,2%, а в Ненецком автономном округе – 79,2%. Какое значение доли ВДС является высоким и его можно использовать для определения ширины интервала? Данную методологическую проблему можно решить с помощью факторного и кластерного анализов.

Целью исследования является формирование статистической совокупности регионов-конкурентов на основе отраслевой структуры экономики.

Научная новизна исследования выражается в обосновании необходимости использования факторного и кластерного анализов для отбора регионов-конкурентов.

Теоретические основы исследования

Внимание к теме конкурентоспособности региона по-прежнему остается высоким, что ежегодно подтверждается большим количеством российских и зарубежных публикаций. Интерес к региональной конкурентоспособности вызван повышением роли регионов в экономическом росте страны и обеспечении благосостояния граждан [5]. Глобализация и либерализация рынков оказывают значительное влияние на развитие территорий, что сказывается на усилении межрегиональной конкуренции [6].

Конкурентоспособность региона является комплекс-

ной характеристикой, которая исследуется с разных сторон. Крицкая А.А., Саруханян А.Б., Титовская Ю.Д. изучают кадровую конкурентоспособность региона [7]. Samara E., Andronikidis A., Komninos N., Vakouros Y., Katsoras E. рассматривают роль цифровых технологий в формировании конкурентоспособности региона [8]. Роль цифровизации в конкурентоспособности региона подчеркивается в работе Wahyuningtyas R., Disastra G., Rismayani R. [9]. Статья Tang Y., Xia N., Varga L., Tan Y., Hua X., Li Q. посвящена исследованию влияния конкурентоспособности строительной отрасли на развитие регионов Китая [10]. Horobet A., Popovici O.C., Belascu L. изучают факторы, формирующие конкурентоспособность региона в странах Центральной и Восточной Европы для привлечения прямых иностранных инвестиций [11]. Shararov A.E., Sokolova F.K., Magomedov A.K., Bhagwat J. рассматривают миграцию населения в опорные регионы российской Арктики для повышения международной конкурентоспособности Северного морского пути [12].

Как в отечественной, так и в зарубежной литературе в качестве инструмента повышения региональной конкурентоспособности рассматривается создание кластеров. В настоящее время кластеры используются не только как средство решения локальных проблем территории, скорее, как механизм внедрения отечественных компаний в международные цепочки добавленной стоимости, что, несомненно, повышает конкурентоспособность территорий [13].

В последнее время внимание исследователей обращено к «экономике замкнутого цикла» (СЕ). Утверждается, что создание устойчивой, ресурсоэффективной и конкурентоспособной экономики региона зависит от перехода региона к «экономике замкнутого цикла» [14].

В статье Bahrami F., Shahmoradi B., Noori J., Turkina E., Bahrami H. выполнен теоретический анализ 111 зарубежных статей посвященных региональной конкурентоспособности. Показано, что конкурентоспособность региона является комплексной и динамичной категорией, испытывающей на себе влияние политических решений правительства [15]. Влияние политики на развитие конкурентоспособности территорий, на примере, Швеции подробно также рассматривается в работе Öjehag-Pettersson A. [16].

Критический анализ литературы показал, что исследованию оценки конкурентоспособности региона посвящено много научных работ. Однако метод отбора регионов в рассмотренных работах зависит от мнения автора и не всегда обосновывается. Большинство работ посвящено анализу конкурентоспособности всех субъектов Российской Федерации. Так, Консорциумом Леонтьевский центр – AV Group г. Санкт-Петербург выполнена оценка конкурентоспособности 85 субъектов Российской Федерации за 2019 г., при этом лидерами рейтинга стали города федерального значения г. Москва и г. Санкт-Петербург [17].

Абрамян Г.А. в своей работе конкурентоспособность региона оценивает по таким составляющим, как преобладание тех или иных видов экономической деятельности, развитость инфраструктуры, конкурентоспособность расположенных на территории организаций [18]. Автор разделил регионы страны на 4 группы в зависимости от присутствия в составе первых 20 регионов с лучшими значениями показателей. Среди показателей оценивались, к примеру, валовой региональный продукт, инвестиции в основной капитал, размер экспорта, индекс производительности труда, объем плат-

ных услуг населению, оборот розничной торговли, количество действующих кредитных организаций и их филиалов, доля убыточных предприятий и т.д.

Vocci L., D'Urso P., Vicari D., Vitale V.A. для оценки конкурентоспособности используют 74 показателя, собранные по 268 регионам NUTS-2 в 28 государствах-членах ЕС (включая Соединенное Королевство). В указанной работе не приводится обоснование выбора регионов-конкурентов. В статье выполнена классификация регионов ЕС на 15 групп с разной степенью конкурентоспособности и определены 12 показателей – детерминант конкурентоспособности европейских регионов в 2019 г. Подчеркивается, что высокая региональная конкурентоспособность может быть достигнута только за счет более эффективных инвестиций в образование, исследования и разработки [19].

В статье Oulehlova A., Kudlak A., Urban R., Hoke E. выполнена оценка конкурентоспособности всех регионов Чешской республики без обоснования выбора регионов-конкурентов [20].

Wojtasiak-Terech A., Majerowska E. рассматривают конкурентоспособность регионов Польши в 2009–2016 гг. [21].

В работе Sánchez-Rivero M., Rodríguez-Rangel M.C. исследуется влияние конкурентоспособности туристических услуг на развитие 17 испанских автономных регионов в период с 2010 по 2018 г. [22].

Другая совокупность публикаций посвящена оценке конкурентоспособности регионов в рамках одного федерального округа. Так, в статье Готовой А.С., Глотова Д.С., Титовой И.Н. проведена диагностика конкурентоспособности областей Центрально-Черноземного макрорегиона в рамках временного промежутка с 2016 по 2018 гг. [23]. В исслед-

довании участвовало всего 5 областей: Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Тамбовская. Причины такого выбора не объясняются.

В следующей подборке публикаций количество субъектов Российской Федерации, участвующих в оценке конкурентоспособности, ограничивается определенным числом. Так, в отчет по конкурентоспособности регионов, выполненный консалтинговой компанией «Бауман Инновейшн» вошли 38 регионов России [24].

Суворова А.П., Судакова Н.Ю. проводят анализ уровня конкурентоспособности регионов со слабой экономикой в динамике с 2015 по 2018 гг. В июне 2019 г. Минэкономразвития РФ определило десятку регионов, где сложилась сложная социально-экономическая ситуация со своими особенностями, введя новое понятие «регион со слабой экономикой» [25]. Такие регионы по итогам трёхлетнего наблюдения за ними в сводном рейтинге по Российской Федерации заняли наихудшие позиции по 4-м показателям, к примеру, удельный вес населения с доходами ниже прожиточного минимума, инвестиции в основной капитал на душу населения и др. Помимо этого, все отобранные регионы получали существенную помощь из федерального бюджета.

Gwiaździńska-Goraj M., Jezierska-Thöle A., Dudzińska M. рассматривают конкурентоспособность приграничных территорий Польши и Германии. Авторы указывают, что для повышения уровня жизни населения приграничных территорий и, соответственно, конкурентоспособности территорий, необходимо с помощью финансовых, организационных и правовых инструментов стимулировать территориальную сплоченность регионов. Согласованное развитие соседствующих регионов способ-

ствует снижению неравенства в условиях жизни граждан [26].

В литературе встречаются публикации, в которых проводится оценка конкурентоспособности одного региона. В частности, в статье Гареевой Н.А. оценивается конкурентоспособность Республики Татарстан в динамике за 2016–2018 гг. [27]. И таких работ немало. Н.Л. Курепина рассматривает конкурентоспособность республики Калмыкия [28], Камаева Л.О. изучает конкурентоспособность Омской области [29] и т.д.

Оценку конкурентоспособности одного региона следует проводить в том случае, когда он обладает абсолютными конкурентными преимуществами. Однако данное явление достаточно редкое и регионы Российской Федерации, как правило, обладают относительными конкурентными преимуществами. В этом случае необходимо указывать по отношению, к каким регионам анализируемый субъект РФ обладает слабыми местами или конкурентными преимуществами.

Среди публикаций встречаются статьи, в которых совсем отсутствует этап отбора регионов-конкурентов. Так, Ильина А.Л., Мишон Е.В. проведя критический анализ некоторых подходов к оценке конкурентоспособности регионов, предлагают собственную методику, в которой пропущен этап выбора регионов-конкурентов [30].

Регионы России сильно различаются по многим показателям. Одни регионы – сырьевые, другие приграничные, третьи – морские, четвертые – финансово обеспеченные. Каждый регион вносит свой вклад в производство товаров и услуг в стране [31]. Сравнивать регионы с различной специализацией представляется не корректным. В данной оценке однозначно выигрывают мегаполисы страны. Поэтому,

прежде чем, выполнять оценку конкурентоспособности регионов, необходим обоснованный их выбор. Отсутствие в литературе официально принятой на федеральном или региональном уровне методики отбора регионов-конкурентов также подчеркивает актуальность рассматриваемой темы.

Данные и методы

Для проведения исследования использованы статистические данные Росстата. В частности, для выполнения расчетов рассматривалась ВДС в структуре ОКВЭД2 за 2019 г.

В качестве методов исследования использованы метод основного массива, факторный, кластерный методы, статистические методы.

По способу основного массива производится отбор наиболее существенных единиц совокупности, преобладающих в общей их массе по изучаемому признаку.

Методика исследования

Методика формирования статистической совокупности регионов-конкурентов изложена в работе [32]. Данная методика основана на определении специализации регионов на основе коэффициентов локализации. В представленном исследовании рассматривается возможность использования отраслевой структуры экономики для отбора регионов-конкурентов. При этом дополняются отдельные этапы методики.

На первом этапе методики выполняется сбор статистической информации об отраслевой структуре экономики регионов. В каждом регионе представлены разные виды экономической деятельности. При этом доля ВДС по конкретному виду экономической деятельности зависит от исторического становления экономики региона, напол-

ненности региона различными ресурсами, географического положения, социально-экономического развития и других факторов. Именно отраслевая структура экономики показывает существующую специализацию региона. Поэтому регионы необходимо отбирать с учетом преобладания одинаковых видов экономической деятельности. Именно в этом случае можно сравнить темпы экономического развития регионов-конкурентов.

Второй этап предполагает группировку видов экономической деятельности регионов. Объединение показателей в группы производится с целью сокращения их количества и определения вклада каждой группы показателей в отборе регионов-конкурентов. В качестве методов объединения показателей в группы используется факторный анализ.

Факторный анализ позволяет сократить количество переменных. В ОКВЭД2 представлено 20 видов экономической деятельности, при этом статистическая информация отражена лишь по 19 из них. С помощью факторного анализа рассматриваемые виды экономической деятельности, относящиеся к имеющимся наблюдениям (регионам России) группируются в факторы. Принцип их объединения основан на коэффициенте корреляции. В факторы объединены показатели, имеющие высокую зависимость между собой. Соответственно, разные факторы слабо связаны друг с другом.

Содержанием третьего этапа является группировка регионов по сформированным факторам на группы. Задачей данного этапа является формирование групп регионов с похожей отраслевой структурой

экономики. С данной задачей хорошо справляется кластерный анализ. Определение регионов с аналогичными видами экономической деятельности позволит применить их опыт в решении социально-экономических проблем анализируемых регионов.

На четвертом этапе формируется статистическая совокупность регионов-конкурентов.

Далее регионы сравниваются между собой по показателям конкурентоспособности. Формулируются их конкурентные преимущества и недостатки. Принимаются управленческие решения по повышению конкурентоспособности анализируемых регионов.

Результаты исследования

В работе выполнен факторный анализ ВДС субъектов Российской Федерации в раз-

Таблица 1 (Table 1)

Описательная статистика Descriptive Statistics

Вид экономической деятельности	Стандартное отклонение (Std. Deviation Statistic)	Минимальное значение (Minimum Statistic)	Максимальное значение (Maximum Statistic)	Сумма (Sum Statistic)	Mean		Стандартное отклонение (Std. Deviation)	Дисперсия (Variance Statistic)
					Средняя величина (Statistic)	Средняя стандартная ошибка (Std. Error)		
B	79,2	0	79,2	980,7	11,5376	2,0292	18,7085	350,009
C	38,2	0,2	38,4	1378,3	16,2153	1,1535	10,6351	113,105
A	27,2	0,1	27,3	665,6	7,8306	0,6491	5,98411	35,81
G	25,4	0,7	26,1	951,2	11,1906	0,4698	4,331	18,758
O	24,1	1,4	25,5	672,5	7,9118	0,4686	4,32028	18,665
H	22,4	1,7	24,1	619,4	7,2871	0,437	4,02908	16,234
L	25,6	0,7	26,3	810,7	9,5376	0,4302	3,96647	15,733
F	12,6	3,1	15,7	525	6,1765	0,2583	2,38106	5,669
D	11	0,8	11,8	289	3,4	0,2302	2,12239	4,505
P	11,2	0,6	11,8	340,4	4,0047	0,206	1,89924	3,607
M	9,4	0,2	9,6	207,2	2,4376	0,1887	1,73973	3,027
Q	11	1	12	435,2	5,12	0,1867	1,72087	2,961
N	8,4	0,4	8,8	158,7	1,8671	0,1268	1,16898	1,367
J	6,4	0,2	6,6	170,6	2,0071	0,1033	0,95216	0,907
I	4,8	0,3	5,1	95,3	1,1212	0,0753	0,69455	0,482
R	3,3	0,2	3,5	86,1	1,0129	0,0527	0,48545	0,236
E	1,4	0	1,4	55,6	0,6541	0,0302	0,27884	0,078
S	1,7	0	1,7	41,1	0,4835	0,0273	0,25206	0,064
K	1,3	0	1,3	17,4	0,2047	0,018	0,16612	0,028

Составлено по: Рассчитано в программе SPSS 11.5 for Windows по данным Федеральной службы государственной статистики РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

Compiled by: Calculated in SPSS 11.5 for Windows according to the Federal State Statistics Service of the Russian Federation. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

резе видов экономической деятельности за 2019 г. Задачей факторного анализа являлось сгруппировать виды экономической деятельности регионов по схожести и различиям.

На первом этапе процедуры факторного анализа проводится стандартизация заданных значений показателей (z-преобразование). Статистические данные ВДС в разрезе видов экономической деятельности представлены в процентах и варьируют от 0 до 79,2%. Согласно формуле евклидовой меры, показатель, имеющий большие значения, доминирует над показателями с меньшими значениями. Для нивелирования такого большого размаха показателей используется стандартизация, которая позволяет привести значения всех показателей к единому диапазону значений, как правило, от -3 до +3.

В табл. 1 представлена описательная статистика выполненного факторного анализа.

Количество наблюдений (N Statistic) составило 85 регионов Российской Федерации.

Наибольшее стандартное отклонение наблюдается по виду деятельности В «Добыча полезных ископаемых» – 18,7%. По данному показателю виден большой разброс регионов страны. В одних регионах страны добыча полезных ископаемых является преобладающей в отраслевой структуре экономики, в других – не играет существенной роли. Максимальное значение доли добычи полезных ископаемых в структуре экономики региона наблюдается в Ненецком автономном округе (79,2%).

Следующим видом экономической деятельности с высокой вариацией является вид С «Обрабатывающие производства». Здесь регионы различаются на 10,63%.

Почти на 6% регионы страны отличаются по объемам производства продукции в

сельском хозяйстве и рыболовстве.

По остальным видам деятельности разброс значений доли видов экономической деятельности в структуре экономики региона не превышает 4,33%. При этом меньше 1% наблюдается дифференциация регионов по таким видам деятельности, как J, I, R, E, S.

Регионы являются однородными по виду экономической деятельности К «Деятельность финансовая и страховая».

Для отбора видов экономической деятельности использован метод главных компонент. В табл. 2 показаны данные первичной статистики факторного анализа.

Согласно данным таблицы Explained Total Variance 6 факторов показывают значения больше 1. Доля первого фактора в общей дисперсии составляет 26,319%, доля фактора 2 – 20,340%, доля фактора 3 – 8,615%. Аналогичные выводы подтверждают повернутые суммы квадратов нагрузок, представленные во второй части табл. 2 (колонка 6). Так, фактор 1 объясняет 19,664%

общей дисперсии, фактор 2 – 16,132%, фактор 3 – 13,195%. В табл. 2 влияние факторов на отраслевую структуру экономики показано от максимального к минимальному.

Далее рассчитывались коэффициенты корреляции по ВДС в разрезе видов экономической деятельности каждого региона.

В табл. 3 показана повернутая матрица факторов.

В строках таблицы необходимо обратить внимание на высокие значения показателей в абсолютном выражении. Представленные в табл. 3 коэффициенты корреляции показывают зависимые виды экономической деятельности. Так, к примеру, вид деятельности О сильнее всего связан с фактором 1, т.к. коэффициент корреляции близок к 1 и составляет 0,923. Вид деятельности Р показывает высокую зависимость с фактором 1, т.к. коэффициент корреляции равен 0,891.

Факторный анализ позволил сгруппировать виды экономической деятельности регионов РФ следующим образом:

Таблица 2 (Table 2)

Объяснённая суммарная дисперсия
Explained Total Variance

Component (Компоненты)	Initial Eigenvalues (Первичные собственные значения)			Rotation Sums of Squared Loadings (Повернутые суммы квадратов нагрузок)		
	Total (Сумма)	% of Variance (% дисперсии)	Cumulative % (Совокупный %)	Total (Сумма)	% of Variance (% дисперсии)	Cumulative % (Совокупный %)
1	5,001	26,319	26,319	3,736	19,664	19,664
2	3,865	20,340	46,659	3,065	16,132	35,796
3	1,637	8,615	55,274	2,507	13,195	48,992
4	1,430	7,525	62,799	2,299	12,100	61,091
5	1,255	6,603	69,402	1,328	6,989	68,080
6	1,061	5,585	74,987	1,312	6,907	74,987

Составлено по: Рассчитано в программе SPSS 11.5 for Windows по данным Федеральной службы государственной статистики РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

Compiled by: Calculated in SPSS 11.5 for Windows according to the Federal State Statistics Service of the Russian Federation. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

Таблица 3 (Table 3)

Повёрнутая матрица компонентов
Rotated Component Matrix

	Component					
	1	2	3	4	5	6
O	0,923	-0,128	0,066	-0,069	-0,004	0,047
P	0,891	0,029	0,034	-0,156	0,145	-0,111
Q	0,860	-0,037	0,192	0,115	-0,013	0,030
R	0,784	0,142	0,210	0,038	0,027	-0,074
K	-0,032	0,853	-0,093	0,092	-0,052	-0,031
J	0,197	0,826	0,142	0,239	0,086	0,143
M	-0,276	0,760	0,123	0,014	-0,133	0,175
G	0,135	0,637	0,513	0,214	0,199	-0,015
I	0,191	-0,012	0,828	-0,149	0,130	-0,018
S	0,097	0,141	0,781	0,290	-0,133	0,104
L	0,165	0,454	0,596	0,392	0,012	0,009
E	0,124	0,099	0,275	0,781	-0,218	0,000
C	-0,390	0,209	-0,032	0,735	0,132	-0,160
B	-0,393	-0,364	-0,413	-0,581	-0,323	-0,117
F	0,239	-0,212	0,424	-0,507	0,208	-0,184
A	0,337	-0,215	0,094	0,163	0,717	-0,051
D	0,162	-0,164	-0,010	0,301	-0,628	-0,031
H	0,001	-0,005	-0,056	0,058	0,125	0,887
N	-0,098	0,320	0,156	-0,133	-0,259	0,604

Составлено по: Рассчитано в программе SPSS 11.5 for Windows по данным Федеральной службы государственной статистики РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

Compiled by: Calculated in SPSS 11.5 for Windows according to the Federal State Statistics Service of the Russian Federation. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

Фактор 1 – O, P, Q, R

O «Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение»

P «Образование»

Q «Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг»

R «Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений»

Фактор 2 – K, J, M, G

K «Деятельность финансовая и страховая»

J «Деятельность в области информации и связи»

M «Деятельность профессиональная, научная и техническая»

G «Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов»

Фактор 3 – I, S, L, F

I «Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания»

S «Предоставление прочих видов услуг»

L «Деятельность по операциям с недвижимым имуществом»

F «Строительство»

Фактор 4 – E, C, D

E «Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений»

C «Обрабатывающие производства»

D «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха»

Фактор 5 – A

A «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство»

Фактор 6 – B, H, N

B «Добыча полезных ископаемых»

H «Транспортировка и хранение»

N «Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги»

Первый фактор собрал виды экономической деятель-

ности, связанные с функцией государственного управления. Так, на муниципальном уровне органами власти выполняются задачи по обеспечению на подведомственной территории военной безопасности; оказанию услуг в области образования, здравоохранения, культуры, спорта, а также социальных услуг населению.

Во второй фактор вошли виды экономической деятельности третичного и четвертичного секторов экономики – сферы услуг. В данном факторе представлены финансовая, страховая, профессиональная, научная, техническая деятельность, а также в области информации, связи, торговли.

Третий фактор включает виды деятельности, направленные на оказание услуг, которые связаны с первоочередным жизнеобеспечением населения. Сюда относятся строительство, операции на рынке недвижимости, услуги гостиниц, общественного питания.

Четвертый фактор объединил виды экономической деятельности, связанные с вторичным сектором экономики, в частности, обрабатывающие производства, водоснабжение, обеспечение электрической энергией.

В пятом факторе сконцентрировано только сельское хозяйство.

К шестому фактору относятся услуги первичного сектора экономики (добыча полезных ископаемых) и третичного сектора экономики (услуги по транспортировке и хранению груза, административная деятельность и сопутствующие дополнительные услуги).

Значения факторов

Далее шесть факторов преобразованы в новые показатели. Нормализованные значения факторов, которые находятся в пределах от -3 до +3 для некоторых регионов Российской Федерации представлены в табл. 4.

Таблица 4 (Table 4)

**Нормализованные значения факторов для некоторых регионов
Российской Федерации**

Normalized factor values for some regions of the Russian Federation

Регион	fac1_1	fac2_1	fac3_1	fac4_1	fac5_1	fac6_1
Республика Калмыкия	1,1366	-1,155	-1,728	-0,21	2,8584	3,5781
Краснодарский край	-0,033	0,082	1,7091	-0,335	0,5622	1,5486
Новосибирская область	-0,351	1,312	0,1531	-0,416	-0,147	3,0379
Республика Бурятия	0,6428	0,0764	1,3379	-1,353	-1,375	3,0373
Забайкальский край	1,012	-0,285	-0,829	-0,437	-0,213	2,1002
Камчатский край	1,4184	-0,796	-0,966	0,0656	0,9799	0,9179
Приморский край	0,1684	-0,314	0,2349	0,2618	0,6969	2,3383
Хабаровский край	0,1556	-0,216	0,4158	0,0645	0,2309	2,1806
Амурская область	-0,219	0,3928	0,8703	-2,199	-0,575	1,0984
Еврейская автономная область	1,5621	-1,085	-0,023	-0,419	-0,444	1,8343

Составлено по: Рассчитано в программе SPSS 11.5 for Windows по данным Федеральной службы государственной статистики РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

Compiled by: Calculated in SPSS 11.5 for Windows according to the Federal State Statistics Service of the Russian Federation. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

Таблица 5 (Table 5)

**Сопоставление значений факторных переменных с долей фактора,
рассчитанного по отраслевой структуре ВДС Амурской области
за 2019 г.**

**Comparison of the values of factor variables with the share of the factor
calculated according to the sectoral structure of the GVA of the Amur
Region for 2019**

Фактор	fac6_1	fac3_1	fac2_1	fac1_1	fac5_1	fac4_1
Нормализованное значение факторов	1,0984	0,8703	0,3928	-0,219	-0,575	-2,199
Суммарная доля фактора, рассчитанного по ВДС, %	26,3	26,1	17,9	17,3	4,1	8,3

Составлено по: Рассчитано в программе SPSS 11.5 for Windows по данным Федеральной службы государственной статистики РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

Compiled by: Calculated in SPSS 11.5 for Windows according to the Federal State Statistics Service of the Russian Federation. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

Для Амурской области высокое факторное значение наблюдается в переменной fac6_1, которая характеризуется высокой долей ВДС в добыче полезных ископаемых, транспортировке и хранении, административной деятельности. Подтверждением данного факта являются отдельные значения удельного веса ВДС Амурской области: $d_B = 11,2\%$ (добыча полезных ископаемых), $d_H = 11,4\%$ (транспортировка и хранение), $d_N = 3,7\%$ (административная деятельность). Суммарная доля ВДС по фактору 6 составляет 26,3%, что представляет собой максимальное значение. Сопостав-

ление значений факторных переменных с долей фактора, рассчитанного по отраслевой структуре ВДС Амурской области, показано в табл. 5.

Не менее высокое факторное значение показывает переменная fac3_1, где в отраслевой структуре экономики преобладают строительство, операции на рынке недвижимости, услуги гостиниц, общественного питания. Соответствующим образом ведут себя отдельные значения удельного веса ВДС Амурской области: $d_F = 15,7\%$ (строительство), $d_L = 9,3\%$ (недвижимость), $d_I = 7\%$ (услуги гостиниц и общественного питания), $d_S = 0,4\%$ (прочие

услуги). Суммарная доля ВДС по фактору 3 составляет 26,1%, что также характеризует наибольшее значение фактора.

Низкое значение фактора встречается в переменной fac4_1, которое равно -2,199. В данном случае следует сделать заключение, что в структуре экономики Амурской области слабо представлены производство товаров в обрабатывающем производстве ($d_C = 3,3\%$); производство электроэнергии ($d_D = 4,6\%$); водоснабжение ($d_E = 0,4\%$).

Таким образом, факторный анализ позволил сгруппировать 19 видов экономической деятельности на группы, тем самым сократить количество рассматриваемых показателей.

Кластерный анализ регионов

В работе выполнен кластерный анализ регионов Российской Федерации по отраслевой структуре валовой добавленной стоимости методом к-средних за 2019 г.

В методе к-средних необходимо заранее задавать количество кластеров. Кластерный анализ проводился для разного количества групп, численность которых варьировала от 4 до 7, при этом состав кластеров существенно менялся. Для данного исследования выбрано 5 кластеров.

В табл. 6 представлены их кластерные центры.

В табл. 6 представлены средние значения факторов в разрезе кластеров. К примеру, для второго кластера в отраслевой структуре экономики характерно преобладание ВДС первого фактора, в частности, услуги государственного управления, образования, здравоохранения, культуры. В третьем кластере доминируют виды экономической деятельности третьего фактора: строительство, операции на рынке недвижимости, услуги гостиниц, общественного питания и т.д.

Расстояние между кластерными центрами варьирует от 2,6% до 6,88%.

Таблица 6 (Table 6)

Кластерные центры окончательного решения
Cluster Centers of Final Decision

Фактор	Cluster				
	1	2	3	4	5
Фактор 1	-0,34885	2,30384	0,16381	-0,06680	0,54930
Фактор 2	-0,08414	0,04628	-0,74309	4,59696	-0,19878
Фактор 3	-0,17930	-0,17302	3,94698	-0,25475	0,11755
Фактор 4	0,22087	-0,79535	-0,64220	-0,72181	-0,49771
Фактор 5	-0,03461	0,37002	-0,57471	-0,62994	0,25742
Фактор 6	-0,19522	-1,13742	-0,70135	0,34664	2,16714

Составлено по: Рассчитано в программе SPSS 11.5 for Windows по данным Федеральной службы государственной статистики РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

Compiled by: Calculated in SPSS 11.5 for Windows according to the Federal State Statistics Service of the Russian Federation. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

Таблица 7 (Table 7)

ANOVA

Фактор	Cluster		Error		F	Sig. (Значимость)
	Mean Square (Среднее значение квадрата)	df (Степень свободы)	Mean Square	df		
Фактор 1	11,982	4	0,451	80	26,573	0,000
Фактор 2	11,194	4	0,490	80	22,832	0,000
Фактор 3	12,310	4	0,435	80	28,330	0,000
Фактор 4	3,064	4	0,897	80	3,417	0,012
Фактор 5	0,870	4	1,006	80	0,865	0,489
Фактор 6	15,034	4	0,298	80	50,405	0,000

Составлено по: Рассчитано в программе SPSS 11.5 for Windows по данным Федеральной службы государственной статистики РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

Compiled by: Calculated in SPSS 11.5 for Windows according to the Federal State Statistics Service of the Russian Federation. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

В табл. 7 показаны значения F-статистики дисперсионного анализа (ANOVA). Наиболее важными для кластеризации факторами, у которых значение F-статистики оказалось больше других являются: фактор 6 (*F*-статистика = 50,405), фактор 3 (*F*-статистика = 28,33), фактор 1 и фактор 2. Данный вывод подтверждает и значимость F-статистики, значения которой являются нулевыми.

Результаты выполненного кластерного анализа для 85 регионов Российской Федерации представлены в табл. 8.

Большинство регионов 63 ед., что составляет 74,12% от всей совокупности, сосредоточено в первом кластере. В данном кластере отсутствует ярко выраженное преобла-

ние какого-либо фактора, соответственно, и вида экономической деятельности. Отраслевая структура экономики рассматриваемых регионов является разноплановой. Чуть заметнее других выделяется фактор 4, который характеризуется присутствием ВДС в обрабатывающем производстве, водоснабжении, обеспечении электрической энергией (табл. 6).

Второе место по численности занимает пятый кластер, в котором представлено 10 регионов или 11,76% от всей совокупности. В пятом кластере доминирует фактор 6, где преобладает добыча полезных ископаемых, транспортировка и хранение, административная деятельность.

Во втором кластере преимущественно представлены регио-

ны Северо-Кавказского федерального округа (ФО) (71,43%) и два региона из Сибирского ФО. В рассматриваемом кластере преобладает фактор 1 с государственными услугами, в том числе в сфере образования, здравоохранения, культуры.

Третий кластер собрал регионы Южного ФО и Северо-Кавказского ФО. В третьем кластере ярко выражено преобладание фактора 3, в котором представлены виды деятельности, связанные со строительством, операциями на рынке недвижимости, услуги гостиниц, общественного питания.

В четвертом кластере сосредоточены два мегаполиса: г. Москва, г. Санкт-Петербург. Здесь ярко выражены виды экономической деятельности фактора 2: финансовая деятельность, научная, услуги информации и связи, торговля. Четвертый кластер оказался наименее многочисленным.

Одним из представителей пятого кластера является Амурская область. Кластерный анализ позволил установить регионы Российской Федерации, имеющие схожие показатели по ВДС в разрезе видов экономической деятельности. В пятый кластер попали регионы из разных федеральных округов (табл. 8): 70% регионов из Дальневосточного федерального округа, 20% – из Южного ФО, 10% – из Сибирского ФО. Регионы пятого кластера объединяют высокая доля ВДС по виду деятельности Н «Транспортировка и хранение» (средний удельный вес по кластеру 15,12%), большая доля ВДС по виду деятельности О «Государственное управление» ($d_{cp} = 11\%$), значительная доля в торговле (10,84%). Отобранные регионы имеют либо приграничное, либо приморское положение. Именно выбранные регионы необходимо использовать для оценки конкурентоспособности Амурской области.

Таблица 8 (Table 8)

Кластеры регионов Российской Федерации по отраслевой структуре валовой добавленной стоимости за 2019 г.
Clusters of regions of the Russian Federation by sectoral structure of gross value added for 2019

Кластер	Регион
1	Белгородская область, Брянская область, Владимирская область, Воронежская область, Ивановская область, Калужская область, Костромская область, Курская область, Липецкая область, Московская область, Орловская область, Рязанская область, Смоленская область, Тамбовская область, Тверская область, Тульская область, Ярославская область, Республика Карелия, Республика Коми, Ненецкий автономный округ, Архангельская область без авт. округа, Вологодская область, Калининградская область, Ленинградская область, Мурманская область Новгородская область, Псковская область, Астраханская область, Волгоградская область, Ростовская область, Ставропольский край, Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Пермский край, Кировская область, Нижегородская область, Оренбургская область, Пензенская область, Самарская область, Саратовская область, Ульяновская область, Курганская область, Свердловская область, Ханты-Мансийский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Тюменская область (без Ханты-Мансийского авт. округа – Югра и Ямало-Ненецкого авт. округа), Челябинская область, Республика Хакасия, Алтайский край, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Омская область, Томская область, Магаданская область, Сахалинская область, Чукотский автономный округ, Республика Саха (Якутия), Республика Адыгея
Итого	63 (74,12%)
2	Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Северная Осетия – Алания, Чеченская Республика, Республика Алтай, Республика Тыва
Итого	7 (8,24%)
3	Республика Крым, г. Севастополь, Республика Дагестан
Итого	3 (3,53%)
4	г. Москва, г. Санкт-Петербург
Итого	2 (2,35%)
5	Республика Калмыкия, Краснодарский край, Новосибирская область, Республика Бурятия, Забайкальский край, Камчатский край, Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Еврейская автономная область
Итого	10 (11,76%)
Всего	85 (100%)

Составлено по: Рассчитано в программе SPSS 11.5 for Windows по данным Федеральной службы государственной статистики РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

Compiled by: Calculated in SPSS 11.5 for Windows according to the Federal State Statistics Service of the Russian Federation. URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.

Заключение

В статье выполнен отбор регионов-конкурентов для проведения оценки конкурентоспособности. В качестве главного показателя формирования статистической совокупности регионов-конкурентов выступила отраслевая структура экономики, которая не только показывает вклад

региона в производство товаров и оказание услуг в определенных видах экономической деятельности, но и позволяет сгруппировать регионы в соответствии с их специализацией.

Авторская методика отбора регионов-конкурентов дополнена двумя этапами: проведением факторного анализа показателей и применением кластерного метода.

Как правило, факторный

анализ большое количество показателей заменяет меньшим их числом. В данной работе сформировано 6 факторов, каждый из которых собрал зависимые виды экономической деятельности. Сгенерированная новая факторная переменная показала преобладание в регионе тех или иных видов экономической деятельности.

При помощи предварительно созданных факторов составлены группы регионов на основе кластеризации. Регионы одного кластера обладают схожей отраслевой структурой экономики, а регионы разных кластеров различаются по видам экономической деятельности.

Для Амурской области, где ВДС преобладает в строительстве, транспортировке и хранении, добыче полезных ископаемых и торговле, в качестве регионов-конкурентов следует рассматривать 9 субъектов Российской Федерации.

Отбор регионов с аналогичными видами экономической деятельности позволит применить их опыт в решении социально-экономических проблем регионов.

В отсутствие принятых на федеральном или региональном уровнях методик формирования статистической совокупности регионов-конкурентов, представленные этапы позволяют выполнить отбор регионов-конкурентов на основе отраслевой структуры экономики.

Целью дальнейших исследований рассматривается апробация методики отбора регионов-конкурентов за несколько других лет, изучение динамики статистической совокупности регионов-конкурентов, каким образом меняется ее состав. Помимо этого, направлением дальнейших исследований является определение специализации регионов с помощью коэффициентов локализации и на ее основе формирование статистической совокупности регионов-конкурентов.

Литература

1. Крутиков В.К., Якунина М.В., Левкина В.Н. Инструменты сохранения конкурентоспособности региона в условиях снижения цены нефти и применения карательных мер // Вестник Калужского университета. 2021. № 3(52). С. 8–10.
2. Крючкова П.В., Зарова Е.В. Регионализация расчетов добавленной стоимости по отраслям промышленного производства на основе моделирования производственных функций // Вопросы статистики. 2019. № 26(4). С. 45–58.
3. Иванов С.Е. Развитие туристической отрасли как фактора конкурентоспособности региона // Экономические науки. 2021. № 205. С. 415–418.
4. Отраслевая структура валовой добавленной стоимости субъектов Российской Федерации в 2019 г. (в текущих ценах; в процентах к итогу) [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/accounts>.
5. Неганова В.П. Влияние COVID-19 на потребительские привычки: новые аспекты исследований // Экономика и управление. 2021. № 27(12). С. 943–950. DOI: 10.35854/1998-1627-2021-12-943-950.
6. Габдуллина Г.К. Методики оценки конкурентоспособности региона // Журнал прикладных исследований. 2021. № 2(3). С. 57–63.
7. Крицкая А.А., Саруханян А.Б., Титовская Ю.Д. Кадровая политика как один из факторов повышения конкурентоспособности региона // Аллея науки. 2021. № 1(2). С. 332–338.
8. Samara E., Andronikidis A., Komninos N., Bakouros Y., Katsoras E. The Role of Digital Technologies for Regional Development: a System Dynamics Analysis [Электрон. ресурс] // Journal of the Knowledge Economy. 2022. Режим доступа: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13132-022-00951-w>.
9. Wahyuningtyas R., Disastra G., Rismayani R. Toward cooperative competitiveness for community development in Economic Society 5.0 [Электрон. ресурс] // Journal of Enterprising Communities. 2022. Режим доступа: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JEC-10-2021-0149/full/html>.
10. Tang Y., Xia N., Varga L., Tan Y., Hua X., Li Q. Sustainable international competitiveness of regional construction industry: Spatiotemporal evolution and influential factor analysis in China [Электрон. ресурс] // Journal of Cleaner Production. 2022. № 337(130592). Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652622002335?via%3Dihub>.
11. Horobeț A., Popovici O.C., Belascu L. Shaping Competitiveness for Driving FDI in CEE Countries [Электрон. ресурс] // Romanian Journal of European Affairs. 2021. № 21(2). С. 48–68. Режим доступа: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.085123890245&partnerID=40&md5=a8a4eb1561aa000e080592041e238f>.
12. Shaparov A.E., Sokolova F.K., Magomedov A.K., Bhagwat J. Population migration in the supporting regions of the Russian Arctic to improve international competitiveness of the Northern Sea Route // Polar Record. 2022. № 58(424). DOI: 10.1017/S0032247421000711.
13. Zinchenko A.G., Neznahina E.L., Sorokin S.B., Kornilova E.V., Ilyushchenko I.G. A Lifecycle Approach to Cluster Competitiveness Management [Электрон. ресурс] // Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. № 368. С. 472–481. Режим доступа: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-93244-2_52.
14. Karman A., Pawłowski M. Circular economy competitiveness evaluation model based on the catastrophe progression method // Journal of Environmental Management. 2022. № 3031(114223). DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.114223.
15. Bahrami F., Shahmoradi B., Noori J., Turkina E., Bahrami H. Economic complexity and the dynamics of regional competitiveness a systematic review [Электрон. ресурс] // Competitiveness Review. 2022. Режим доступа: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85123849522&doi=10.1108%2fCR-06-2021-0083&partnerID=40&md5=7>.
16. Öjehag-Pettersson A. Making space for competition: The rationalities of contemporary regional development // Environment and Planning C: Politics and Space. 2022. DOI: 10.1177/23996544211067813.
17. Консорциум Леонтьевский центр – AV Group. Индекс конкурентоспособности регионов России 2019 AV RCI-2019 beta [Электрон. ресурс]. 2019. Режим доступа: http://lc-av.ru/wp-content/uploads/2019/11/AV_RCI_2019_beta.pdf.
18. Абрамян Г.А. Анализ конкурентоспособности экономики российских регионов в условиях борьбы за инвестиции [Электрон. ресурс] // Экономические отношения. 2020. № 10(3). Режим доступа: <https://leconomic.ru/journals/eo/archive/100482>.
19. Bocci L., D’Urso P., Vicari D., Vitale V. A Regression Tree-Based Analysis of the European Regional Competitiveness [Электрон. ресурс] // Social Indicators Research. 2022. Режим доступа: https://link.springer.com/article/10.1007/s11205-021-02869-3?utm_source=getftr&utm_medium=getftr&utm_campaign=getftr_pilot.
20. Oulehlova A., Kudlak A., Urban R., Hoke E. Competitiveness of the Regions in the Czech Republic from the Perspective of Disaster Risk Financing [Электрон. ресурс] // Journal of Competitiveness. 2021. № 13(4). С. 115–131. Режим доступа: <https://www.cjournal.cz/index.php?id=clanek&bid=archiv&cid=428&cp=>.
21. Wojtasiak-Terech A., Majerowska E. The Competitiveness of Regions in Poland in 2009–2016 // Springer Proceedings in Business and Economics. International Conference on Finance and Sustainability, ICFS 2019. Wroclaw. 2022. С. 237–248. DOI: 10.1007/978-3-030-81663-6_18.
22. Sánchez-Rivero M., Rodríguez-Rangel M.C. Competitive benchmarking of tourism resources and products in extremadura as factors of competitiveness by identifying strengths and convergences of Spanish

regions in the period 2010–2018 [Электрон. ресурс] // *Land*. 2022. № 11(1). С. 18. Режим доступа: <https://www.mdpi.com/2073-445X/11/1/18>.

23. Глотова А.С., Глотов Д.С., Титова И.Н. Диагностика конкурентоспособности региона в контексте привлечения человеческого капитала // *Экономика. Информатика*. 2020. № 47(2). С. 244–253. DOI: 10.18413/2687-0932-2020-47-2-244-253.

24. Регионы России: оценка конкурентоспособности [Электрон. ресурс]. 2008. Режим доступа: <https://bujet.ru/article/50182.php?print=Y>.

25. Суворова А.П., Судакова Н.Ю. Формирование устойчивой конкурентоспособности региона со слабой экономикой // *Вестник ПГТУ*. 2020. № 4(48).

26. Gwiaździńska-Goraj M., Jezierska-Thöle A., Dudzińska M. Assessment of the Living Conditions in Polish and German Transborder Regions in the Context of Strengthening Territorial Cohesion in the European Union: Competitiveness or Complementation? [Электрон. ресурс] // *Social Indicators Research*. 2022. Режим доступа: https://link.springer.com/article/10.1007/s11205-022-02889-7?utm_source=getftr&utm_medium=getftr&utm_campaign=getftr_pilot.

References

1. Krutikov V.K., Yakunina M.V., Levkina V.N. Instruments for maintaining the competitiveness of the region in the face of lower oil prices and the use of punitive measures. *Vestnik Kaluzhskogo universiteta = Bulletin of the Kaluga University*. 2021; 3(52): 8–10. (In Russ.)

2. Kryuchkova P.V., Zarova Ye.V. Regionalization of value added calculations for industries of industrial production based on the modeling of production functions. *Voprosy statistiki = Questions of statistics*. 2019; 26(4): 45–58. (In Russ.)

3. Ivanov S.Ye. Development of the tourism industry as a factor in the competitiveness of the region. *Ekonomicheskiye nauki = Economic Sciences*. 2021; 205: 415–418. (In Russ.)

4. Otrasleyvaya struktura valovoy dobavlennoy stomosti sub'yektov Rossiyskoy Federatsii v 2019 g. (v tekushchikh tsenakh; v protsentakh k itogu) = Sectoral structure of the gross value added of the constituent entities of the Russian Federation in 2019 (in current prices; as a percentage of the total) [Internet]. Available from: <https://rosstat.gov.ru/accounts>. (In Russ.)

5. Neganova V.P. Impact of COVID-19 on consumer habits: new aspects of research. *Ekonomika i upravleniye = Economics and Management*. 2021; 27(12): 943–950. DOI: 10.35854/1998-1627-2021-12-943-950. (In Russ.)

6. Gabdullina G.K. Methods for assessing the competitiveness of the region. *Zhurnal prikladnykh issledovaniy = Journal of Applied Research*. 2021; 2(3): 57–63. (In Russ.)

7. Kritskaya A.A., Sarukhanyan A.B., Titovskaya Yu.D. Personnel policy as one of the factors for increasing the competitiveness of the region. *Alleya nauki = Alley of Science*. 2021; 1(2): 332–338. (In Russ.)

27. Гареева Н.А. Финансово-экономический инструментарий оценки уровня конкурентоспособности региона // *Экономика и эффективность организации производства*. 2020. № 31.

28. Курепина Н.Л. Сравнительный анализ методических подходов к оценке конкурентоспособности – фактору обеспечения экономической безопасности региона // *Экономика и управление: теория и практика*. 2020. № 6(4). С. 25–33.

29. Камаева Л.О. Устойчивое развитие региона как инструмент его конкурентоспособности // *Социальные науки*. 2021. № 1(32). С. 14–20.

30. Ильина А.Л., Мишон Е.В. Методика оценки конкурентоспособности региона // *Сибирский экономический журнал*. 2020. № 8(16). С. 14–16.

31. Сергеева Н.М. Анализ отраслевой структуры ВРП регионов Центрального федерального округа // *Российское предпринимательство*. 2019. № 20(3). С. 645–654. DOI: 10.18334/р.20.3.40468.

32. Васильева А.В. Методика формирования статистической совокупности регионов-конкурентов // *Практический маркетинг*. 2010. № 3(157). С. 30–36.

8. Samara E., Andronikidis A., Komninos N., Bakouros Y., Katsoras E. The Role of Digital Technologies for Regional Development: a System Dynamics Analysis [Internet]. *Journal of the Knowledge Economy*. 2022. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13132-022-00951-w>.

9. Wahyuningtyas R., Disastra G., Rismayani R. Toward cooperative competitiveness for community development in Economic Society 5.0 [Internet]. *Journal of Enterprising Communities*. 2022. Available from: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JEC-10-2021-0149/full/html>.

10. Tang Y., Xia N., Varga L., Tan Y., Hua X., Li Q. Sustainable international competitiveness of regional construction industry: Spatiotemporal evolution and influential factor analysis in China [Internet]. *Journal of Cleaner Production*. 2022: 337(130592). Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652622002335?via%3Dihub>.

11. Horobeț A., Popovici O.C., Belascu L. Shaping Competitiveness for Driving FDI in CEE Countries [Internet]. *Romanian Journal of European Affairs*. 2021; 21(2): 48–68. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.085123890245&partnerID=40&md5=a8a4eb1561aa000e080592041e238f>.

12. Shaparov A.E., Sokolova F.K., Magomedov A.K., Bhagwat J. Population migration in the supporting regions of the Russian Arctic to improve international competitiveness of the Northern Sea Route. *Polar Record*. 2022; 58(424). DOI: 10.1017/S0032247421000711.

13. Zinchenko A.G., Neznahina E.L., Sorokin S.B., Kornilova E.V., Ilyushchenko I.G. A Lifecycle Approach to Cluster Competitiveness Management [Internet]. *Lecture Notes*

- in Networks and Systems. 2022; 368: 472-481. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-93244-2_52.
14. Karman A., Pawłowski M. Circular economy competitiveness evaluation model based on the catastrophe progression method. *Journal of Environmental Management*. 2022; 3031(114223). DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.114223.
15. Bahrami F., Shahmoradi B., Noori J., Turkina E., Bahrami H. Economic complexity and the dynamics of regional competitiveness a systematic review [Internet]. *Competitiveness Review*. 2022. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85123849522&doi=10.1108%2fCR-06-2021-0083&partnerID=40&md5=7>.
16. Öjehag-Pettersson A. Making space for competition: The rationalities of contemporary regional development. *Environment and Planning C: Politics and Space*. 2022. DOI: 10.1177/23996544211067813.
17. Konsortium Leont'yevskiy tsentr – AV Group. Indeks konkurentosposobnosti regionov Rossii 2019 AV RCI-2019 beta = Consortium Leontief Center - AV Group. Competitiveness index of Russian regions 2019 AV RCI-2019 beta [Internet]. 2019. Available from: http://lc-av.ru/wp-content/uploads/2019/11/AV_RCI_2019_beta.pdf. (In Russ.)
18. Abramyan G.A Analysis of the competitiveness of the economy of Russian regions in the context of the struggle for investment [Internet]. *Ekonomicheskiye otnosheniya = Economic relations*. 2020; 10(3). Available from: <https://1economic.ru/journals/eo/archive/100482>. (In Russ.)
19. Bocci L., D'Urso P., Vicari D., Vitale V. A Regression Tree-Based Analysis of the European Regional Competitiveness [Internet]. *Social Indicators Research*. 2022. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s11205-021-02869-3?utm_source=getftr&utm_medium=getftr&utm_campaign=getftr_pilot.
20. Oulehlova A., Kudlak A., Urban R., Hoke E. Competitiveness of the Regions in the Czech Republic from the Perspective of Disaster Risk Financing [Internet]. *Journal of Competitiveness*. 2021; 13(4): 115-131. Available from: <https://www.cjournal.cz/index.php?hid=clanek&bid=archiv&cid=428&cp=>.
21. Wojtasiak-Terech A., Majerowska E. The Competitiveness of Regions in Poland in 2009–2016. *Springer Proceedings in Business and Economics. International Conference on Finance and Sustainability, ICFS 2019. Wroclaw*. 2022. C. 237-248. DOI: 10.1007/978-3-030-81663-6_18.
22. Sánchez-Rivero M., Rodríguez-Rangel M.C. Competitive benchmarking of tourism resources and products in extremadura as factors of competitiveness by identifying strengths and convergences of Spanish regions in the period 2010–2018 [Internet]. *Land*. 2022; 11(1): 18. Available from: <https://www.mdpi.com/2073-445X/11/1/18>.
23. Glotova A.S., Glotov D.S., Titova I.N. Diagnostics of the competitiveness of the region in the context of attracting human capital. *Ekonomika. Informatika = Economics. Informatics*. 2020; 47(2): 244-253. DOI: 10.18413/2687-0932-2020-47-2-244-253. (In Russ.)
24. Regiony Rossii: otsenka konkurentosposobnosti = Regions of Russia: assessment of competitiveness [Internet]. 2008. Available from: <https://bujet.ru/article/50182.php?print=Y>. (In Russ.)
25. Suvorova A.P., Sudakova N.YU. Formation of sustainable competitiveness of a region with a weak economy. *Vestnik PGTU = Bulletin of PSTU*. 2020; 4(48). (In Russ.)
26. Gwiażdzińska-Goraj M., Jeziarska-Thöle A., Dudzińska M. Assessment of the Living Conditions in Polish and German Transborder Regions in the Context of Strengthening Territorial Cohesion in the European Union: Competitiveness or Complementation? [Internet]. *Social Indicators Research*. 2022. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s11205-022-02889-7?utm_source=getftr&utm_medium=getftr&utm_campaign=getftr_pilot.
27. Gareyeva N.A. Financial and economic tools for assessing the level of competitiveness of the region. *Ekonomika i effektivnost' organizatsii proizvodstva = Economics and efficiency of the organization of production*. 2020; 31. (In Russ.)
28. Kurepina N.L. Comparative analysis of methodological approaches to the assessment of competitiveness - a factor in ensuring the economic security of the region. *Ekonomika i upravleniye: teoriya i praktika = Economics and management: theory and practice*. 2020; 6(4): 25-33. (In Russ.)
29. Kamayeva L.O. Sustainable development of the region as an instrument of its competitiveness. *Sotsial'nyye nauki = Social sciences*. 2021; 1(32): 14-20. (In Russ.)
30. Il'ina A.L., Mishon Ye.V. Methodology for assessing the competitiveness of the region. *Sibirskiy ekonomicheskiy zhurnal = Siberian Economic Journal*. 2020; 8(16): 14-16. (In Russ.)
31. Sergeeva N.M. Analysis of the sectoral structure of the GRP of the regions of the Central Federal District. *Rossiyskoye predprinimatel'stvo = Russian Journal of Entrepreneurship*. 2019; 20(3): 645-654. DOI: 10.18334/rp.20.3.40468. (In Russ.)
32. Vasil'yeva A.V. Methodology for the formation of a statistical set of regions-competitors. *Prakticheskiy marketing = Practical marketing*. 2010; 3(157): 30-36. (In Russ.)

Сведения об авторе

Анжелика Валерьевна Васильева
Амурский государственный университет,
Благовещенск, Россия
Эл. почта: vavangel@mail.ru

Information about the author

Angelica V. Vasilieva
Amur State University,
Blagoveshchensk, Russia
E-mail: vavangel@mail.ru

Экономическая модель построения архитектуры сетевого предприятия*

Цель исследования заключается в разработке модели экономического обоснования построения цепочки создания стоимости для различных типов цифровых платформ и технологических способов производства сетевого предприятия. В качестве основы для построения модели экономического обоснования предлагается использовать метод функционально-стоимостной оценки архитектуры сетевого предприятия, определяющий экономические затраты и риски формирования цепочек создания стоимости, которые связаны с выпуском продукции и оказанием услуг предприятия.

Новизна исследования заключается в том, что экономическое обоснование построения архитектуры сетевого предприятия должно осуществляться с учетом динамически изменяющихся потребностей заказчика и состояния бизнес-экосистемы предприятия в процессе его функционирования.

Методы исследования имеют эвристический характер, направленные на поиск такого набора экономических факторов, который приведет к формированию экономического обоснованного построения цепочки создания стоимости. В целях получения экономической модели построения архитектуры сетевого предприятия предлагается метод функционально-стоимостной оценки с учетом динамических изменений цепочки создания стоимости.

Результаты. В данной статье представлена экономическая модель оценки архитектуры сетевого предприятия, в которой каждый элемент модели отражает отдельный экономический аспект формирования цепочки создания стоимости для сетевого

предприятия. Проведенный анализ экономических аспектов позволил детальнее определить затраты, в том числе затраты на устранение рисков.

Помимо модели экономического обоснования построения цепочки создания стоимости в работе выявлены требования к архитектуре сетевого предприятия и возможному составу ролей его участников, а также определение сетевых эффектов для разных ролей. Для отображения взаимосвязи между типом цифровой платформы и технологическим способом производства при проведении стоимостной оценки архитектуры сетевого предприятия все рассчитанные оценки вносятся в матрицу оценок стоимостных затрат и рисков. В результате в зависимости от выбранного типа цифровой платформы и технологического способа производства осуществляется поиск минимальных затрат и рисков для конкретных цепочек создания стоимости.

Заключение. Экономическая модель стоимостной оценки архитектуры сетевого предприятия, построенная на основе использования метода функционально-стоимостного-анализа затрат и анализа рисков, позволит осуществлять ресурсное обоснование конфигурации цепочек создания ценности с оптимальным распределением ролей участников сетевого предприятия.

Ключевые слова: сетевое предприятие, архитектура сетевого предприятия, участники сетевого предприятия, функционально-стоимостной анализ, цифровая платформа, цепочка стоимости.

Alexey A. Bryzgalov, Yuri F. Telnov

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

An Economic Model for Creating a Network Enterprise Architecture

The purpose of the study is to develop an economic justification model for creating a value chain for various types of digital platforms and technological methods of production of a network enterprise. As a basis for creating an economic justification model, it is proposed to use the method of functional and cost assessment of the architecture of a network enterprise, which determines the economic costs and risks of forming value chains that are associated with the production and provision of services of the enterprise.

The novelty of the research lies in the fact that the economic justification for creating the architecture of a network enterprise should be carried out taking into account the dynamically changing needs of the customer and the state of the business ecosystem of the enterprise in the process of its functioning.

The research methods are heuristic in nature, aimed at finding such a set of economic factors that will lead to the formation of an economically sound construction of the value chain. In order to obtain an economic model for creating the architecture of a network enterprise, a method of functional and cost estimation in the process of dynamic changes in the value chain is proposed.

Results. This article presents an economic model for evaluating the architecture of a network enterprise, in which each element of the model is an economic aspect of the formation of value chains for a network enterprise. The analysis of economic aspects made it

possible to determine in more detail the costs, including the costs of eliminating risks.

In addition to the economic justification model for creating a value chain, the paper identifies requirements for the architecture of a network enterprise and the possible composition of the roles of participants as well as the definition of network effects for different roles. In order to display the relationship between the type of digital platform and the technological method of production, when conducting a cost assessment of the architecture of a network enterprise, all calculated estimates are introduced into the cost and risk assessment matrix. As a result, depending on the chosen type of digital platform and technological method of production, the search for minimum costs and risks for a specific value chain is carried out.

Conclusion. The economic model of the cost assessment of the architecture of a network enterprise, made on the basis of the use of the method of functional-value cost analysis and risk analysis, will allow for resource justification of the configuration of value chains with an optimal distribution of roles of network enterprise participants.

Keywords: network enterprise, network enterprise architecture, network enterprise participants, functional and cost analysis, digital platform, value chain.

*Статья выполнена при поддержке РНФ, грант «Методы и модели цифровой трансформации предприятий на основе интеллектуальных технологий», № 22-11-00282

Введение

Внедрение современных цифровых технологий приводит к ускорению всех экономических процессов, уменьшению жизненного цикла инноваций, созданию межотраслевых территориально распределенных сетевых предприятий. Высокая динамика производственных технологий обуславливает необходимость развития новых механизмов сетевого организационно-экономического взаимодействия предприятий и организаций. В этих условиях возрастает значение гибкого формирования цепочек создания стоимости в рамках сетевого предприятия на основе кооперации предприятий, участников совместной бизнес-экосистемы. [1] Данное обстоятельство обуславливает важность экономического обоснования конфигурации сетевого предприятия в соответствии с формируемой цепочкой создания стоимости, поскольку минимизация затрат является важной целью на этапе проектирования сетевого предприятия. [2]

В рамках цифровой трансформации предприятий необходимо разработать метод, направленный на гибкое и экономически обоснованное построение архитектуры производственных и бизнес-процессов с учетом динамически изменяющихся потребностей экосистемы предприятия. Результатом которого будет выявленный технологический способ производства и выбранный тип цифровой платформы, определяющий организацию взаимодействия заинтересованных сторон в сетевом предприятии перед инициацией цепочки создания стоимости.

Под цепочкой создания стоимости понимают устойчивый механизм наращивания стоимости на разных стадиях технологических и инфраструктурных процессов,

являющийся результатом взаимодействия их участников при производстве и реализации товаров и услуг [3], [4].

Для функционирования цепочки создания стоимости с позиции эффективности важно:

- оценить ценность получаемых продуктов или услуг;
- оценить риски, которые могут проявляться на протяжении всего жизненного цикла изделия и деятельности самого сетевого предприятия;
- оценить влияние применяемой бизнес-модели, анализ которой поможет принять решение о необходимости совершенствования производственных и бизнес-процессов; [5]
- обеспечить контроль затрат всех участников сетевого предприятия в рамках цепочки;
- проводить мероприятия, направленные на взаимное сокращение затрат всеми участниками сетевого предприятия. [6]

Особенности построения цепочки создания стоимости обусловлены архитектурой сетевого предприятия. Архитектура сетевого предприятия определяет организацию набора взаимосвязанных активов. [7] Под активом понимается объект, имеющий ценность для организации, производство которого распределяется по участникам сетевого предприятия. [8]. В этой связи построение архитектуры сетевого предприятия будет оказывать влияние на эффективность его функционирования, для чего необходимо определить экономические аспекты формирования цепочек создания стоимости.

Экономические аспекты формирования цепочек создания стоимости, определяющих состав производственных и бизнес-процессов, которые соответствуют выпускаемой продукции и оказываемым услугам предприятия, рассматриваются как с позиции технологических способов производства продукции и услуг, так и с позиции использования цифровой платформы.

В качестве основных аспектов для экономического обоснования технологического способа в функционально-стоимостном методе используются постоянные и переменные (материальные и трудовые) затраты, а также затраты, понесенные при смене участника сетевого предприятия в рамках цепочки создания стоимости. [9]

Использование функционально-стоимостного метода обусловлено тем, что этапы цепочки создания стоимости могут быть представлены в виде функций сетевого предприятия. Такой метод позволит отразить взаимосвязь функционального описания структуры сетевого предприятия, его компонентов и отношений между участниками сетевого предприятия. [10]

В цепочке создания стоимости могут быть учтены капитальные и эксплуатационные затраты на разработку, внедрение и обслуживание цифровой платформы, цифровых сервисов и связанных с ними технического оборудования.

При инициации сетевого предприятия им необходимо убедиться, что они понимают следующие экономические аспекты своей деятельности, чтобы построить подходящее экономическое обоснование цифровой платформы и/или цифровых сервисов: затраты на оборудование, стоимость лицензионного сбора за программное обеспечение, затраты на электроэнергию, техническое обслуживание и поддержку. Количество сотрудников (и, следовательно, связанные с этим расходы), которые фактически участвуют в обеспечении технического обслуживания и поддержке, часто является одним из наиболее сложных аспектов для фирм, поскольку они могут поддерживать несколько приложений цифровой платформы. [11] Поэтому в цепочке создания стоимости могут появиться участники сетевого предприятия,

предоставляющие услуги обработки, хранения и передачи данных посредством цифровой платформы, например облачная IoT-платформа. Разнообразие методов и средств реализации цифровых платформ для различных технологических способов производства обуславливает необходимость экономического обоснования построения архитектуры сетевого предприятия.

Требования к архитектуре сетевого предприятия

Формой архитектуры сетевого предприятия является сеть, а цепочки создания стоимости и бизнес-модель поддерживаются цифровой платформой. Таким образом, можно подчеркнуть, что цифровая платформа и цифровые сервисы обеспечивают целостность архитектуры, связывая различные ее элементы и участников процесса создания стоимости в едином информационном пространстве. С одной стороны, архитектура сетевого предприятия должна поддерживать гибкость производства, а с другой, – снижать риски, неизбежно возникающие при реализации изменений. [12]

В зависимости от вычислительных ресурсов участников сетевого предприятия, количества участников, целей создания ценности необходимо выбрать и настроить один из трех типов цифровой платформы, определяющих особенности построения архитектуры сетевого предприятия: посредническая, централизованная и децентрализованная. [13]

Посредническая цифровая платформа. Организация-заказчик размещает заказ на производство готовой или промежуточной продукции на платформе. Цифровая платформа выставляет заказ на «доску объявлений», на которой реагируют производители. Брокер, в роли которого

выступает цифровая платформа, подбирает для заказчика наилучшего производителя по заданным параметрам. Выбранный производитель после его согласия выполняет заказ и отправляет заказчику. Оплата происходит через брокера, т.е. цифровую платформу. В этом случае задействованы три участника: Заказчик, Исполнитель, Брокер.

Централизованная цифровая платформа. Централизованная платформа работает по принципу облачной платформы с возможностью подключения к Интернету вещей. Например, машины или фабрики, которые физически могут находиться в различных местах, подключаются к Интернету и предоставляют информацию для сервисов цифровой платформы таким образом, что сервисы могут быть развернуты используя облачные вычисления. В данном случае облачные вычисления определяются как «модель для обеспечения удобного сетевого доступа по требованию к общему пулу настраиваемых вычислительных ресурсов (например, сетей, серверов, хранилищ, приложений и служб), которые могут быть быстро предоставлены и повторно арендованы с минимальными усилиями по управлению или обслуживанию – взаимодействие с поставщиком». Облачные сервисы дешевле, чем локальные. Это связано с тем, что облачные сервисы выбираются на открытом рынке, где конкуренция и экономия за счет масштаба могут снизить стоимость этих услуг сверх того, что можно ожидать на месте. [14]

Ядро модели платформы – это оператор цифровой платформы, предлагающий возможность формирования сетевого предприятия в виде «цифровой нити» [15] на основе построения цепочки создания стоимости, в которой концептуальная проработка

конструкции изделия сопровождается выбором участников проекта и согласованием с ними условий выполнения работ на стадии реализации. Независимо от местоположения информация о взаимосвязанных процессах сетевого предприятия и взаимодействиях с внешними участниками производственной деятельности может быть собрана, обработана и проанализирована на платформе централизованно, т.е. в облачной инфраструктуре поставщика вычислительной инфраструктуры головного предприятия. В этом случае из-за ограничения вычислительного ресурса головного предприятия количество участников сетевого предприятия может быть ограниченным.

Децентрализованная цифровая платформа. Как и централизованная цифровая платформа децентрализованная платформа имеет возможность формирования сетевого предприятия со всеми присущими ему характеристиками, однако в данном типе цифровой платформы присутствует существенное отличие, которое заключается в том, что могут быть и другие поставщики вычислительной инфраструктуры. Стать поставщиком может любой участник сетевого предприятия, у которого есть необходимые вычислительные мощности.

Во всех вариантах типов цифровых платформ участники сетевого предприятия могут быть как в роли заказчика, так и исполнителя. Оператор платформы получает потоки доходов от различных заинтересованных сторон за предлагаемые услуги платформы, а также от поставщика услуг за предоставление внешних инструментов. Однако в зависимости от выбранного типа цифровой платформы предполагаются разные варианты затрат на поддержку работы сетевого предприятия. [16]

Идентификация ролей участников сетевого предприятия и сетевых эффектов

Роли участников сетевого предприятия будем описывать в соответствии с фреймворком бизнес-модели Санкт-Галлена [17][18], которые могут быть представлены в различных вариациях в зависимости от типов цифровой платформы. Ниже собран список ролей, рассматриваемых по всему фреймворку архитектуры сетевого предприятия:

- Покупатель (конечный пользователь);
- Производитель;
- Поставщик услуг;
- Поставщик облачных вычислений;
- Системный интегратор;
- Оператор платформы;
- Поставщик платформы;
- Поставщик ПО;
- Поставщик оборудования;
- Поставщик торговой площадки;
- Доверенное лицо по использованию данных;
- Разработчики приложений.

Каждый из участников сетевого предприятия может иметь одну или несколько ролей в

соответствии с фреймворком бизнес-модели Санкт-Галлена. На рис. 1 представлен типичный пример моделирования ролей участников сетевого взаимодействия.

В рамках фреймворка бизнес-модели Санкт-Галлена участник сетевого предприятия отвечает на следующие вопросы: кто выполняет определенный этап цепочки и какая его роль; что участник цепочки предлагает в качестве ценностного предложения; с помощью какого механизма дохода идет получение ценности для участника цепочки.

На вышеприведенном примере цепочку создания стоимости формируют следующие роли: производственная компания, поставщик ПОТ-платформы, поставщик услуг, поставщик приложений, поставщик оборудования, системный интегратор. На производственном предприятии установлено специальное производственное оборудование от поставщика оборудования, чтобы проводился сбор данных при работе установленного оборудования, используются специальные приложения от поставщика приложений, ко-

торые интегрирует системный интегратор. Собранные данные передаются на ПОТ-платформу, с помощью которой поставщик услуг и поставщик приложений может провести обработку данных и получить агрегированные данные для проведения анализа и оптимизации бизнес-процессов.

В результате обработки данных на цифровой платформе получают сетевые эффекты для всех участников сетевого предприятия, которые могут оцениваться на предмет сокращения затрат или достижения критериев [19], [20]:

Эффект от накопленного опыта в производстве ведет к сокращению переменных затрат [9]; к сокращению вычислительных циклов, необходимых для выполнения тех же рабочих нагрузок; совершенствованию технологического способа производства.

Эффект от использования сетевой организацией цифровой платформы получается в виде экономии за счет того, что участники сетевого предприятия не несут затрат с точки зрения как капитальных, так и операционных затрат на разработку, внедрение и об-

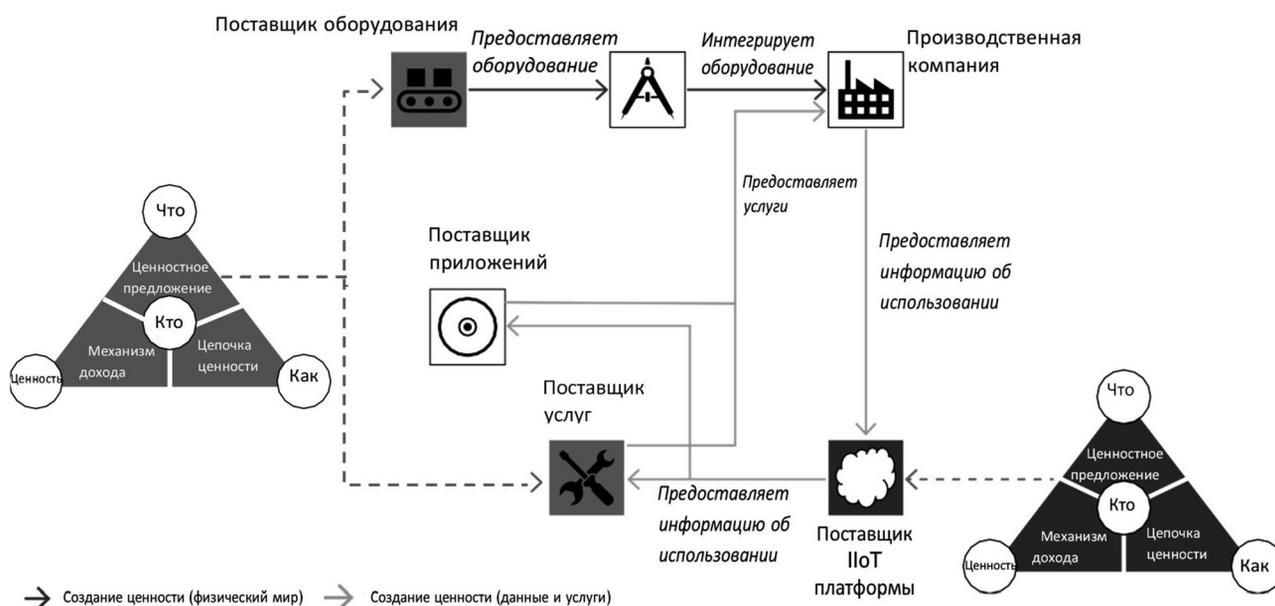


Рис. 1. Пример использования модели Санкт-Галлена (Перевод на русский язык из [18])

Fig. 1. An example of using the St. Gallen model

служивание цифровой платформы, цифровых сервисов и связанных с ними техническое оборудование.

Эффект от третьей стороны ведет к снижению нагрузки на предприятие, передавая осуществление или управление вспомогательными процессами предприятия другому участнику сетевого предприятия.

Эффект от поставщика платформы устраняет барьеры, связанные с затратами на вычислительную технику, и, по сути, выравнивает цепочки поставок и условия для инноваций. [11]

Сетевые эффекты должны получаться для всех участников сетевого предприятия, то есть совместная деятельность должна быть выгодной партнерам по бизнесу во всех ролях. В противном случае сетевое предприятие становится не жизнеспособным. Суммарный эффект от совместной деятельности участников сетевого предприятия оценивается с позиции принятых в экономической теории и практике различных показателей рентабельности, для которых важным также является расчет единовременных и операционных стоимостных затрат ресурсов.

Метод оценки затрат и рисков построения цепочки создания стоимости сетевого предприятия

Реализация цепочки создания стоимости является временной деятельностью, направленной на получение определенного результата (товар/услуга) в условиях ограничения по ресурсам, срокам, а также требований к качеству и допустимому уровню риска, и в этом смысле построение цепочки создания стоимости можно рассматривать как проект. Следовательно, для оценки затрат на построение цепочки создания стоимости в рамках архитектуры сетевого

предприятия можно рассмотреть методы, применяемые в управлении проектами. Так, например, М.М. Маркелов, Д.В. Ошедченко рассматривают методы оценки проекта по набору эффектов, оказываемых проектом [21]:

1) экономический (показатели доходности, рентабельности, окупаемости);

2) научно-технический (полезность, технический уровень, возможная широта применения);

3) социальный (значимость для качества жизни населения);

4) экологический (снижение нагрузки на окружающую среду);

5) ресурсный (сокращение энергоемкости, материалоемкости, повышение производительности труда).

В [21] представлены следующие математические методы оценки: балльный метод оценки, экспертные методы оценки по прямым показателям, метод дисконтирования, метод приведения стоимости.

Несмотря на большое количество рассмотренных в статье методов, эти методы не подходят к оценке архитектуры сетевого предприятия, так как с помощью них можно провести априорную оценку затрат только перед созданием сетевого предприятия. Поэтому предлагается метод функционально-стоимостной оценки архитектуры сетевого предприятия цепочки создания стоимости в процессе динамических изменений цепочки создания стоимости.

В данном случае изменения возникают, когда на инновационный процесс влияют внешние факторы. Например, изменились требования по продукту от заказчика, была выявлена более эффективная технология по сравнению с используемой или продукт не был выпущен в заявленный срок вследствие работы с недобросовестным участником сетевого предприятия. Такие факторы воздействуют на биз-

нес-модель, бизнес-процессы, информационные системы, цифровую платформу и активы сетевого предприятия, а также на баланс между затратами и рисками на производство продукта, включая расходы на поддержание работы платформы, устранение сопутствующих рисков, управление качеством продукции/услуги.

В результате в одном случае задача оценки стоимостных затрат и рисков связана с принятием решения об инициации сетевого предприятия, где инициатором является головное предприятие, а остальные участники занимают свое место в цепочке создания стоимости в соответствии со своими компетенциями, а в другом случае задача оценки стоимостных затрат и рисков определяется необходимостью изменения функционирующей цепочки создания стоимости, что может повлечь за собой изменение состава участников сетевого предприятия или состава продукта, или может быть принято решение о расформировании сетевого предприятия. [22]

Математическая модель стоимостной оценки архитектуры предприятия

Сетевое предприятие может использовать различные технологические способы производства продукции, которые определяют применение отличающихся наборов технологических операций, использующих различное оборудование и задействованный труд работников, а также характерный набор покупных материалов и деталей. Кроме того, использование различных типов цифровых платформ может вносить дополнительные затраты, связанные с использованием цифровых сервисов. Эти обстоятельства обуславливают многовариантность построения технологических процессов производства того или

иного вида продукции с использованием цифровых платформ или применение различных вариантов архитектур предприятия.

Один из подходов к выбору архитектуры предприятия заключается в расчете для каждого её варианта затрат на реализацию технологических процессов производства с использованием различных технологических способов с использованием типа цифровых платформ и последующего выбора варианта с минимальными стоимостными затратами.

Математическая модель заключается в поиске минимального значения стоимостной оценки архитектуры предприятия (EN_{lm}), которая предполагает выбор минимального по стоимостным затратам l -го варианта технологического способа производства с использованием m -й цифровой платформы:

$$EN_{lm} = \min_{i,j} \|E_{ij}\| \quad (1)$$

где E_{ij} – оценка стоимости технологического процесса изготовления продукции с помощью i -го технологического способа производства при использовании j -го типа цифровой платформы: $j \in [1, 3]$ – индекс типа цифровой платформы (посредническая, централизованная, децентрализованная), i – индекс технологического способа производства товара или оказания услуги головным предприятием.

Значение оценки стоимости реализации i -го технологического способа производства с помощью j -го типа платформы вычисляется в виде суммы затрат на реализацию технологического процесса CT_{ij} , затрат на закупку предприятием материалов и деталей CP_{ij} , затрат на выполнение цифровых сервисов деятельности сетевого предприятия CD_{ij} , затрат на устранение рисков с учетом упущенной выгоды от последствий риска OR_{ij} :

$$E_{ij} = CT_{ij} + CP_{ij} + CD_{ij} + OR_{ij} \quad (2)$$

Затраты на выполнение технологических процессов складываются из амортизации основных средств и оплаты труда на каждой операции технологического процесса. Для каждого технологического способа определены основные фонды предприятия, а также время, за которое должна быть выполнена работа специалистами. Поэтому в экономическом факторе CT_{ij} рассматриваются: сумма затрат на амортизацию основных фондов на момент производства единицы продукции или услуги (Fc_{ij}); сумма затрат на оплату труда за выполнение всех работ для единицы продукции или услуги (Tc_{ij}) и необходимый объем конечной продукции (V).

Каждый технологический способ характеризуется набором операций, в которых задействованы оборудование и персонал. Сумма по b_i , b_i – есть переменное число операций по каждому технологическому способу, u – индекс операции по каждому технологическому способу.

$$CT_{ij} = \left(\sum_u^b Fc_{iju} + \sum_u^b Tc_{iju} \right) * V, \quad (3)$$

Затраты на амортизацию основного фонда и оплату труда вычисляются по формулам (4) и (5) соответственно:

$$Fc_{ij} = \sum_{k=1}^{m_i} \frac{F_{kij} * tc_{kij}}{t_{kij}}, \quad (4)$$

где F_{kij} – затраты на амортизацию основного фонда, требуемого для производства единицы товара или услуги на определенном этапе, tc_{kij} – время, затраченное на использование текущего основного фонда, рассчитанное для списания основного фонда по амортизации, m_i – количество используемых основных фондов для производства единицы товара или услуги, k – индекс используемого основного фонда.

$$Tc_{ij} = \sum_{k=1}^{r_i} Tb_{kij}, \quad (5)$$

где Tb_{kij} – затраты на оплату труда при выполнении одной работы, требуемой для производства единицы товара или услуги на определенном этапе, r_i – количество работ, требуемых для производства единицы товара или услуги, k – индекс работы, требуемой для производства единицы товара или услуги.

Для планируемого выпуска конечной продукции или услуг головному предприятию сетевого предприятия необходимо определиться с выбором поставщиков товаров и услуг, а соответственно со стоимостью требуемых материалов и промежуточной продукции (S_{1kij}) или услуг (S_{2kij}) для производства единицы товара или услуги головным предприятием:

$$CP_{ij} = \sum_{k=1}^{n_i} S_{1kij} + \sum_{k=1}^{n_i} S_{2kij}, \quad (6)$$

где n_i – количество поставщиков, требуемых для производства единицы товара или услуги, k – индекс поставщика, требуемого для производства единицы товара или услуги для соответствующего участка цепочки создания стоимости.

Значения стоимости необходимого расходного материала/промежуточной продукции и услуги любого поставщика, участвующего в сетевом предприятии рассчитываются:

$$S_{1kij} = P_{1kij} * V_{1kij}, \quad (7)$$

$$S_{2kij} = P_{2kij} * V_{2kij}, \quad (8)$$

где S_{1kij} – стоимость необходимого расходного материала или промежуточной продукции у выбранного поставщика для производства единицы товара или услуги на определенном этапе, которая в свою очередь определяется произведением P_{1kij} – цены за единицу необходимого расходного материала или промежуточной продукции и V_{1kij} – требуемого объема материала или промежуточной продукции для производства единицы товара или услуги, S_{2kij} – стоимость работы, отдан-

ной поставщику на аутсорсинг или услуги для производства единицы товара или услуги на определенном этапе, которая в свою очередь определяется производением, P_{2kij} — цены за единицу работы или услуги и V_{2kij} — требуемого объема работ или услуг для производства единицы товара или услуги

Из множеств поставщиков услуг (L_k) и поставщиков (R_k) поставщиков расходного материала\промежуточной продукции для каждого цепочки создания стоимости выбираются поставщики с минимальным значением стоимости необходимого расходного материала\промежуточной продукции или услуги для производства единицы товара или услуги:

$$S_{1kij} = \min(R_{kij}), \quad (9)$$

$$S_{2kij} = \min(L_{kij}) \quad (10)$$

Помимо минимальной стоимости материалов, промежуточной продукции или услуг при выборе поставщиков товаров и услуг должно оцениваться их качество, а сам поставщик должен быть надежным и финансово устойчивым участником сетевого предприятия.

При выборе одной из трех типов цифровой платформы могут быть рассмотрены различные затраты на обеспечение деятельности сетевого предприятия, поэтому количество слагаемых суммы может меняться в зависимости от типа цифровой платформы

$$CD_{ij} = \sum_{k=1}^{N_j} D_{kij} + U_j, \quad (11)$$

где D_{kij} — затраты на выполнение цифровых сервисов обеспечение определенного вида деятельности сетевого предприятия по выбранному типу цифровой платформы, N_j — количество видов операций технологического процесса деятельности сетевого предприятия, учитывающих использование цифровых сервисов специфику типа цифровой платформы, требуемых для производства

единицы товара или услуги, U_j — затраты на поддержание работы цифровой платформы по выбранному типу.

В зависимости от выбранной типа цифровой платформы могут быть учтены разные варианты рисков при формировании цепочки создания стоимости.

Риск связан с наступлением события, которое вызывает нарушения в работе сетевого предприятия. Риск оценивается вероятностью наступления события. Совершение рисковог события приводит к значительному ущербу, в том числе экономическому.

В работе Орлова А.И. проводится оценка рисков при выпуске нового инновационного изделия [23]. В этой работе выделены следующие виды рисков: производственные, коммерческие, финансовые и глобальные. Эти виды рисков можно учесть при расчете мультипликативного риска, который нужно будет приводить к минимизации и соответственно снижению затрат от последствий рисковог события. В данном контексте будут учитываться только риски, связанные с выбранным цифровой платформой: риск нарушения взаимодействия с поставщиками, риск нарушения работы цифровой платформы, риск нарушения работы цифрового сервиса компоненты цепочки создания стоимости:

$$OR_{ij} = \sum_{k=1}^{m_j} (r_{kij} + v_{kij}) * w_{kij} \quad (12)$$

где k — номер рассматриваемого риска, v_{kij} — затраты на устранение последствий риска, r_{kij} — стоимость разрушения (упущенная выгода от последствий риска), m — количество рисков, определенных по данному типу цифровой платформе, w_{kij} — вероятность наступления рассматриваемого риска. Для адекватности полученных результатов значения весов нормализуются, их сумма равна единице.

Заключение

Для формирования оптимального варианта цепочки создания стоимости на сетевом предприятии необходимо проводить оценку стоимостных затрат по следующим экономическим факторам: обеспечение деятельности сетевого предприятия с использованием типа цифровой платформы; использование технологии производства продукта головным предприятием, закупка головным предприятием промежуточной продукции или услуг у участников сетевого предприятия, устранение рисков с учетом упущенной выгоды от последствий риска.

Цепочка создания стоимости может изменяться в зависимости от внешних факторов, что может негативно отразиться на зависящих друг от друга компонентах бизнес-модели сетевого предприятия. Поэтому чтобы цепочка приводила к созданию конечного продукта в виде товара или услуги в заданные сроки из определенного набора ресурсов в соответствии требованиями головного предприятия и основного заказчика, необходимо проводить оценку стоимостных затрат архитектуры сетевого предприятия на основе рассмотренных экономических факторов по мере возникновения потребности в изменениях.

Первоначальная и последующие оценки стоимостных затрат на поддержку архитектуры сетевого предприятия позволяют оптимизировать процесс динамического построения цепочек создания стоимости в зависимости от возникающих бизнес-потребностей. Отслеживание изменений экономических факторов в динамике дает возможность накапливать исторические данные для прогнозирования затрат и рисков в будущем и своевременно изменять на основе прогноза стратегию развития сетевого предприятия.

Литература

1. Стаценко В.В., Бычкова И.И. Экосистемный подход в построении современных бизнес-моделей // *Индустриальная экономика*. 2021. № 1. С. 45–61.
2. Абдрахманова Г.И., Быховский К.Б., Веселитская Н.Н. и др. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: доклад к XXII Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. (Москва, 13–30 апреля). М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. 239 с.
3. Бочаров С.Н., Цомаева И.В. Об исследовательской модели изучения феномена глобальных цепочек создания стоимости // *Экономика. Профессия. Бизнес*. 2018. № 3. С. 29–35.
4. Мешкова Т., Моисеев Е. Анализ глобальных цепочек создания стоимости: возможности Форсайт-исследований // *Форсайт*. 2016. Т. 10. № 1. С. 69–82.
5. Степнов И. М., Ковальчук Ю. А. Измерение ценности в бизнес-моделях совместного использования // *Управленец*. 2020. Т. 11. № 5. С. 58–69.
6. Осипов В.С. Методологическое определение цепочки ценности и цепочки стоимости в воспроизводственном процессе // *Экономика и предпринимательство*. 2013. № 12–1(41). С. 574–579.
7. Николаев Д.В. Формы реализации и генезис сетевых бизнес-моделей // *Вестник Академии знаний*. 2020. № 37(2). С. 224–233.
8. ГОСТ Р 59799-2021 Умное производство. Модель эталонной архитектуры индустрии 4.0 (RAMI 4.0).
9. Байбакова Е.Ю., Клочков В.В., Экономические аспекты формирования сетевых организационных структур в российской наукоёмкой промышленности // *Управление большими системами*. 2010. Специальный выпуск 30.1. С. 697–721.
10. Схиртладзе А.Г., Скворцов А.В., Чмырь Д.А. Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий. М.: Абрис, 2012. 615 с.
11. Bill Williams. *The Economics of Cloud Computing. An Overview for Decision Makers* [Электрон. ресурс]. USA: Cisco Press, 2012. 91 с. Режим доступа: [http://www.asecib.ase.ro/cc/carti/The%20Economics%20of%20Cloud%20Computing%20\[2012\].pdf](http://www.asecib.ase.ro/cc/carti/The%20Economics%20of%20Cloud%20Computing%20[2012].pdf)
12. Тельнов Ю.Ф., Калачихин П.А. Оценка эффективности инжиниринга сетевых предприятий // *Инновационное развитие Российской экономики. IX Международная научно-практическая конференция. Министерство образования и науки Российской Федерации; Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова; Российский гуманитарный научный фонд*. (Москва, 25–28 октября). М.: Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 2016. С. 69–72.
13. Тельнов Ю.Ф., Казаков В.А., Данилов А.В. Технология проектирования инновационных процессов создания продукции и услуг сетевого предприятия с использованием i4.0-системы, основанной на знаниях // *Бизнес-информатика*. 2021. Т. 15. № 4. С. 76–92.
14. Rasha Makhoulf. Cloudy transaction costs: a dive into cloud computing economics [Электрон. ресурс] // *Journal of Cloud Computing: Advances, Systems and Applications – SpringerOpen*. 2020. № 9(1) С. 11. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/338565186_Cloudy_transaction_costs_a_dive_into_cloud_computing_economics.
15. Прохоров А., Лысачев М. Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт Издание первое, исправленное и дополненное / науч. ред. Боровков А. М.: ООО «АльянсПринт», 2020. 401 с.
16. Серова Л.С. Страхович Э.В. Чуракова И.Ю. Многосторонние платформы в эволюции бизнес-моделей микропредприятий // *Управленец*. 2017. Т. 68. № 4. С. 53–59.
17. Гассман О., Франкенбергер К., Шик М. *Бизнес-модели: 55 лучших шаблонов*. М.: Альпина Пабли, 2016. 432 с.
18. Digital business models for Industrie 4.0 [Электрон. ресурс] // *Result paper. Plattform Industrie 4.0*. 2019. С. 44. Режим доступа: https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Publikationen/Industry/digital-business-models-industry-4-0.pdf?__blob=publicationFile&v=3.
19. Фролов А.Л., Подлевских А.П. Оценка эффективности внедрения в деятельность организации облачных технологий на основе упрощенной методики расчета совокупной стоимости владения // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 11 (5). С. 1048–1053.
20. Разумников С.В. Модели, алгоритмы и программное обеспечение поддержки принятия стратегических решений к переходу на облачные технологии. Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2020. 176 с.
21. Маркелов М.М., Ошедченко Д.В. Оценка эффективности проектов: виды эффектов, критерии и методы // *Решетневские чтения*. 2018. Т. 2. С. 355–356.
22. Золотухина Ю.В., Адаменко А.А., Адаменко О.А. Крыжановская. Выбор стратегии трансформации бизнеса организациями – участниками информационного взаимодействия в условиях цифровой экономики // *Естественно-гуманитарные исследования*. 2021. № 37(5). С. 116–123.
23. Орлов А. И. Аддитивно-мультипликативная модель оценки рисков при создании ракетно-космической техники // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2014. № 102. С. 78–111.

References

1. Statsenko V.V., Bychkova I.I. Ecosystem approach in building modern business models. *Industrial'naya ekonomika = Industrial Economics*. 2021; 1: 45-61. (In Russ.)
2. Abdrakhmanova G.I., Bykhovskiy K.B., Veselitskaya N.N. et al. Digital transformation of industries: starting conditions and priorities. *Doklad k XXII Aprel'skoy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva = report for the XXII April international scientific conference on the problems of economic development and society*. (Moscow, April 13–30). Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics; 2021. 239 p. (In Russ.)
3. Bocharov S.N., Tsomayeva I.V. On a research model for studying the phenomenon of global value chains. *Ekonomika. Professiya. Biznes = Economics. Profession. Business*. 2018; 3: 29-35. (In Russ.)
4. Meshkova T., Moiseyev Ye. Analysis of global value chains: opportunities for foresight research. *Forsayt = Foresight*. 2016; 10; 1: 69-82. (In Russ.)
5. Stepnov I.M., Koval'chuk Yu.A. Measuring value in business sharing models. *Upravlenets = The Manager*. 2020; 11; 5: 58-69. (In Russ.)
6. Osipov V.S. Methodological definition of the value chain and value chain in the reproduction process. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Economics and Entrepreneurship*. 2013; 12-1(41): 574-579. (In Russ.)
7. Nikolayev D.V. Forms of implementation and the genesis of network business models. *Vestnik Akademii znaniy = Bulletin of the Academy of Knowledge*. 2020; 37(2): 224-233. (In Russ.)
8. GOST R 59799-2021 Umnoye proizvodstvo. Model' etalonnoy arkhitektury industrii 4.0 (RAMI 4.0) = GOST R 59799-2021 Smart production. Industry 4.0 Reference Architecture Model (RAMI 4.0). (In Russ.)
9. Baybakova Ye.Yu., Klochkov V.V. Economic aspects of the formation of network organizational structures in the Russian science-intensive industry. *Upravleniye bol'shimi sistemami = Management of large systems*. 2010. Special issue 30.1: 697–721. (In Russ.)
10. Skhirtladze A.G., Skvortsov A.V., Chmyr' D.A. *Proyektirovaniye yedinogo informatsionnogo prostranstva virtual'nykh predpriyatiy = Designing a single information space for virtual enterprises*. Moscow: Abris; 2012. 615 p. (In Russ.)
11. Bill Williams. *The Economics of Cloud Computing. An Overview for Decision Makers* [Internet]. USA: Cisco Press; 2012. 91 p. Available from: [http://www.asecib.ase.ro/cc/carti/The%20Economics%20of%20Cloud%20Computing%20\[2012\].pdf](http://www.asecib.ase.ro/cc/carti/The%20Economics%20of%20Cloud%20Computing%20[2012].pdf).
12. Tel'nov Yu.F., Kalachikhin P.A. Evaluation of the effectiveness of engineering network enterprises. *Innovatsionnoye razvitiye Rossiyskoy ekonomiki. IX Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. Ministerstvo obrazovaniya i nauki Rossiyskoy Federatsii; Rossiyskiy ekonomicheskii universitet imeni G.V. Plekhanova; Rossiyskiy gumanitarnyy nauchnyy fond = Innovative development of the Russian economy. IX International Scientific and Practical Conference. Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov; Russian Humanitarian Science Foundation*. (Moscow, October 25–28). Moscow: Russian University of Economics named after G.V. Plekhanova; 2016: 69-72. (In Russ.)
13. Tel'nov Yu.F., Kazakov V.A., Danilov A.V. Technology for designing innovative processes for creating products and services of a network enterprise using a knowledge-based i4.0 system. *Biznes-informatika = Business Informatics*. 2021; 15; 4: 76-92. (In Russ.)
14. Rasha Makhlof. Cloudy transaction costs: a dive into cloud computing economics [Internet]. *Journal of Cloud Computing: Advances, Systems and Applications – SpringerOpen*. 2020; 9(1): 11. Available from: https://www.researchgate.net/publication/338565186_Cloudy_transaction_costs_a_dive_into_cloud_computing_economics.
15. Prokhorov A., Lysachev M. *Tsifrovoy dvoynik. Analiz, trendy, mirovoy opyt Izdaniye pervoye, ispravlennoye i dopolnennoye = Digital twin. Analysis, trends, world experience First edition, revised and supplemented / scientific. ed. Borovkov A. Moscow: LLC "AlliancePrint"; 2020. 401 p. (In Russ.)*
16. Serova L.S., Strakhovich E.V., Churakova I.Yu. Multilateral platforms in the evolution of business models of microenterprises. *Upravlenets = The Manager*. 2017; 68; 4: 53–59. (In Russ.)
17. Gassman O., Frankenberger K., Shik M. *Biznes-modeli: 55 luchshikh shablonov = Business models: 55 best templates*. Moscow: Alpina Pabl; 2016. 432 p.
18. Digital business models for Industrie 4.0 [Internet]. Result paper. *Plattform Industrie 4.0*. 2019: 44. Available from: https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Publikationen/Industry/digital-business-models-industry-4-0.pdf?__blob=publication-file&v=3.
19. Frolov A.L., Podlevskikh A.P. Evaluation of the effectiveness of the implementation of cloud technologies in the activities of an organization based on a simplified methodology for calculating the total cost of ownership. *Fundamental'nyye issledovaniya = Fundamental research*. 2015; 11(5): 1048-1053. (In Russ.)
20. Razumnikov S.V. *Modeli, algoritmy i programmnoye obespecheniye podderzhki prinyatiya strategicheskikh resheniy k perekhodu na oblachnyye tekhnologii. = Models, algorithms and software for strategic decision support for the transition to cloud computing* Tomsk: National Research Tomsk Polytechnic University; 2020. 176 p. (In Russ.)

21. Markelov M.M., Oshedchenko D.V. Evaluation of project effectiveness: types of effects, criteria and methods. Reshetnevskiye chteniya = Reshetnev readings. 2018; 2: 355-356. (In Russ.)

22. Zolotukhina Yu.V., Adamenko A.A., Adamenko O.A. Choosing a business transformation strategy for organizations participating in information interaction in a digital economy. Yestestvenno-gumanitarnyye issledovaniya = Natural Hu-

manitarian Research. 2021; 37(5): 116–123. (In Russ.)

23. Orlov A.I. Additive-multiplicative risk assessment model for the creation of rocket and space technology. Politematicheskii setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2014; 102: 78-111. (In Russ.)

Сведения об авторах

Алексей Алексеевич Брызгалов

Ассистент кафедры прикладной информатики и информационной безопасности
Российский экономический университет
им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия
Эл. почта: bryzgalov.aa@rea.ru

Юрий Филиппович Тельнов

Д.э.н., профессор, зав. кафедрой прикладной информатики и информационной безопасности
Российский экономический университет
им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия
Эл. почта: Telnov.YuF@rea.ru

Information about the authors

Alexey A. Bryzgalov

Assistant of the Department of Applied Informatics and Information Security
Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia
E-mail: bryzgalov.aa@rea.ru

Yuri F. Telnov

Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of the Department of Applied Informatics and Information Security
Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia
E-mail: Telnov.YuF@rea.ru

Игровое моделирование выбора оптимальной стратегии предоставления туристического продукта с учётом предпочтений потребителей на туристическом рынке

Цель исследования. Целью данного исследования является определение моделей и параметров моделей для моделирования спроса на туристические услуги. Рост неопределённости на туристическом рынке требует пересмотра процесса принятия решений. Значительная роль в повышении качества принимаемых решений традиционно отводится экономической кибернетике, в частности ее разделу – теории игр. В рамках данной статьи выделено множество задач, решение которых будет способствовать более широкому применению игрового моделирования в условиях неоднородности спроса на туристические продукты.

Материалы и методы. Решение данных задач подразумевает выбор управляющих параметров (цена турпродукта, качество предоставляемых туристических услуг, количество принятых туристов, количество номеров различных классов и др.), учёт предпочтений потребителей на туристическом рынке по выбору категории отеля и класса размещения, лояльности к ценовой политике отелей и др., построение множества стратегий игрока (управляющего отелем), построение множества состояний природы и содержательная интерпретация каждого состояния природы в терминах рассматриваемой ситуации туристической отрасли, количественную оценку полезности реализации каждой стратегии игрока с учётом всех возможных состояний природы, оценку вероятности (возможности) каждого состояния природы

и обоснование выбора уровня доверия к имеющейся информации и выбор необходимых критериев для исследования построенной игровой модели).

Результаты. Построена игровая модель выбора оптимальной стратегии предоставления туристического продукта, отличительной особенностью которой является учёт предпочтений потребителей на туристическом рынке. Построение и анализ модели выбора оптимальной стратегии предоставления туристического продукта позволяет по-новому сравнивать различные стратегии лиц, принимающих решения, которые формируют туристические продукты с учетом имеющегося вероятностного распределения спроса и предпочтений потребителей.

Заключение. Игровое моделирование ситуаций на рынке туристических услуг может быть дополнено применением методов многокритериальной оптимизации. В процессе анализа ситуаций на туристическом рынке необходимо уделить большее внимание формированию множества критериев, а также получению дополнительной информации об иерархии критериев.

Ключевые слова: математические методы в экономической кибернетике, теория игр, игровое моделирование, туристический рынок, принятия решений, предпочтения потребителей, оптимальная стратегия.

Dmitry A. Vlasov^{1,2}, Petr A. Karasev^{1,4}, Alexander V. Sinchukov^{2,3}

¹ Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

² Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

³ Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russia

⁴ MIREA – Russian Technological Institute

Game Simulation of Choosing the Optimal Strategy for Providing a Tourist Product, Taking Into Account the Preferences of Consumers in the Tourist Market

Purpose of the study. The purpose of this study is to identify models and model parameters for modeling the demand for tourism services. The growing uncertainty in the tourism market requires a review of the decision-making process. A significant role in improving the quality of decisions is traditionally assigned to economic cybernetics, in particular its section – game theory. Within the framework of this article, many tasks are identified, the solution of which will contribute to a wider application of game modeling in conditions of heterogeneity of demand for tourist products.

Materials and methods. The solution of these tasks implies the choice of control parameters (the price of tourist products, the quality of tourist services provided, the number of tourists accepted, the number of rooms of various classes, etc.), taking into account the preferences of consumers in the tourist market for choosing a hotel category and accommodation class, loyalty to the pricing policy of hotels, etc., creating a variety of strategies of the player (hotel manager), creating multiple states of nature and meaningful interpretation of each state of nature in terms of the considered situation of the tourism industry,

a quantitative assessment of the usefulness of implementing each player's strategy taking into account all possible states of nature, an assessment of the probability (possibility) of each state of nature and justification for choosing the level of confidence in the available information and the selection of the necessary criteria for the study of the constructed game model.

Results. *A game model of choosing the optimal strategy for providing a tourist product is constructed, the distinctive feature of which is taking into account the preferences of consumers in the tourist market. The construction and analysis of a model for choosing the optimal strategy for providing a tourist product makes it possible to compare in a new way the various strategies of decision makers who form tourist*

products, taking into account the existing probabilistic distribution of demand and consumer preferences.

Conclusion. *Game modeling of situations in the market of tourist services can be supplemented by the use of multicriteria optimization methods. In the process of analyzing situations in the tourism market, it is necessary to pay more attention to the formation of a set of criteria, as well as obtaining additional information about the hierarchy of criteria.*

Keywords: *mathematical methods in economic cybernetics, game theory, game modeling, tourism market, decision-making, consumer preferences, optimal strategy.*

Введение

Падение туристической отрасли на фоне пандемии коронавируса и слабые темпы её восстановления требуют пересмотра качества принимаемых решений на рынке туристических услуг, более тщательного анализа предпочтений и взаимодействия всех его участников. С учётом тенденции математизации экономики и экономических исследований методологической основой принятия решений в туристической сфере является системный подход к управлению, основанный на применении таких научных методов, как анализ и синтез, систематизация и статистическое наблюдение. Однако в современных условиях повышения неопределённости и актуализации рисков различной природы проблемы и ситуации туристической отрасли требуют применения новых подходов, разрабатываемых в рамках экономической кибернетики. Одним из таких подходов является теоретико-игровой подход к моделированию проблем и ситуаций, требующих принятия оптимальных решений (например, выбора оптимальной стратегии предоставления туристического продукта, варианта внедрения новых технологических решений в практику предоставления турпродукта, способов внедрения новых цифровых технологий для решения задач, возникающих в туристической отрасли и др.)

Математическая теория игр является элементом обширного раздела экономической кибернетики, позволяющим понять особенности возникновения, функционирования и развития экономических систем на различных уровнях, а также обеспечить возможность своевременного, оптимального управленческого воздействия на экономическую систему. Теоретико-игровые методы и модели к настоящему времени нашли широкое применение в производстве, распределении, предоставлении услуг, психологии и социологии – везде, где множество участников игрового взаимодействия, протекающего в различных информационных условиях и реализуемого в различных содержательных формах, преследуют в совместной деятельности различные (зачастую противоположные) цели.

Развитие классических направлений теоретико-игрового моделирования, среди которых

отметим матричные, биматричные игровые модели, а также возникновение неоклассического направления, в частности игровые модели с неполной и несовершенной информацией, кооперативные и динамические игровые модели позволяют исследователю, нуждающемуся в применении теоретико-игровых методов и моделей, выбирать необходимый инструмент анализа. Востребованной областью применения математической теории игр является принятие решений в условиях частичной неопределённости – информационной ситуации, характерной для большинства экономических ситуаций, требующих принятия оптимального решения на основе выделенных причинно-следственных связей и имеющихся данных.

Различные аспекты принятия решений на туристическом рынке неоднократно были в центре внимания исследователей. Так, в публикации [1] раскрыт потенциал системного моделирования туристических потоков, при этом особое внимание уделяется механизмам построения систем экологического туризма. Рекомендации по применению количественных методов к анализу выездного туризма россиян представлены в статье [2]. Авторами отобраны приёмы количественного анализа, в наибольшей степени подходящие для моделирования выездного туризма. В исследовании [6] выделены проблемные вопросы стратегического планирования в сфере туризма и пути их решения, необходимые для научно-обоснованного принятия решений на туристическом рынке. Основные вопросы моделирования и прогнозирования развития внутреннего и внешнего туризма на примере Турции раскрыты в статье [7]. Мы согласны с автором, что важной задачей повышения качества принимаемых решений на туристическом рынке является выделение и последующее моделирование факторов, влияющих на спрос в сфере туризма [8]. В исследовании [9] обоснована необходимость внедрения новых подходов к управлению инновационными процессами, возникающими в различных областях деятельности. В работе [11] представлен исторический обзор математического моделирования туризма, полезный для повышения вариативности методов принятия решений на туристическом рынке.

Ранее в работах авторов рассмотрены общие вопросы теоретико-игрового моделирования, адаптированные для применения в высшей экономической школы на уровне бакалавриата и на уровне магистратуры [4], в также реализовано игровое моделирование стратегий предоставления туристского продукта в различных информационных условиях [5] посредством построения игровой модели базовой модификации, при этом предпочтения потребителей не учитывались. В рамках данной статьи будет реализовано игровое моделирование выбора оптимальной стратегии предоставления туристического продукта с учётом предпочтений потребителей на туристическом рынке. Содержание данной статьи акцентирует внимание на механизмах учёта предпочтений потребителей на туристическом рынке, что позволяет повысить прогностический потенциал построенной игровой модели несмотря на её базовый уровень сложности.

Теоретические основы построения и исследования игровой модели выбора стратегии предоставления туристического продукта с учётом предпочтений потребителей на туристическом рынке

Игровая модель является специально создаваемой исследователем математической моделью коллективного поведения, в которой действия нескольких участников (игроков) влияют на развитие игровой ситуации (исход игрового взаимодействия), при этом интересы игроков и получаемые ими полезности различны. Востребованность теории игр в практике принятия решений обусловлено *необходимостью учёта фактора взаимодействия экономических агентов* (например, отелей и поставщиков экскурсионных услуг, как конкурирующих, так и вступающих в кооперацию). Заметим, что антагонизм интересов игроков часто приводит к конфликту, анализ которого требует применения методов и моделей антагонистических игр. В практике принятия решений необходимо также учитывать, что совпадение интересов приводит игроков к кооперации (координации), особенности которой исследуются в рамках кооперативных игр. Особое место в практике анализа ситуаций принятия решений занимают игры с обобщенным противником, не преследующим собственные цели в игровом взаимодействии – *игры с природой*. Именно игровые модели такого типа будут построены и исследованы в рамках данной статьи.

Рассмотрим основные понятия, необходимые для построения игровых моделей. Среди них: $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$ – множество стратегий игрока, $\Pi = \{\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n\}$ – множество состояний природы, $A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$ – матрица игры, со-

держательный смысл каждого элемента a_{ij} которой заключается в виде выигрыша игрока (его полезности) в случае, если он придерживается своей i -ой стратегией, а природа реализует свое j -ое состояние. Отметим, что $i = 1, 2, \dots, m$, $j = 1, 2, \dots, n$. В случае, если множество стратегий игрока состоит из одного элемента, то проблема выбора оптимальной стратегии отсутствует. Если множество состояний природы содержит только один элемент, то задача выбора оптимальной стратегии игрока тривиальна – следует выбрать стратегию, обеспечивающую игроку максимальную полезность (или минимальный риск в случае, если игра задана матрицей рисков). В остальных случаях требуется проведение более подробного анализа.

Для исследования игровых моделей в форме игр с природой к настоящему времени разработаны различные критерии. Остановимся на содержании двух критериев, используемых для исследования построенных игровых моделей выбора стратегии предоставления туристического продукта с учётом предпочтений потребителей на туристическом рынке. *Критерий математического ожидания (критерий Байеса)*. В основе применения данного критерия, названного в честь британского математика Томаса Байеса, – наличие априорного распределения $p^0 = (p_1^0, p_2^0, \dots, p_n^0)$, т.е. игроку известны не только состояния, в которых случайным образом может находиться природа, но и вероятности наступления этих событий. Такое условие свидетельствует о выборе стратегии в условиях риска.

Показатели эффективности стратегий игрока вычисляются по формуле:

$$B_{A, p^0}(i) = \sum_{j=1}^n a_{ij} p_j^0, \quad i = 1, \dots, m \quad (1)$$

Применение критерия Байеса относительной матрицы выигрышей позволяет осуществить выбор максимального из возможных выигрышей в условиях известных вероятностей состояний природы. В условиях применения критерия математического ожидания априорное распределение вероятностей $p^0 = (p_1^0, p_2^0, \dots, p_n^0)$ на множестве состояний природы должно быть известно или получено. В качестве оценки стратегии в этих информационных условиях выступает математическое ожидание выигрыша. Оценка, максимизирующая данный критерий, признается оптимальной в смысле данного критерия. Другими словами, оптимальной по критерию математического ожидания является стратегия с максимальным показателем эффективности, т.е.:

$$B_{A, p^0} = \max_i B_{p^0}(i) = \max_i \sum_{j=1}^n a_{ij} p_j^0 \quad (2)$$

Нижний индекс в последней формуле показывает, что критерий Байеса применяется от-

носителем матрицы выигрышей. Применение критерия Байеса возможно и относительно матрицы рисков. В этом случае показатели эффективности стратегий игрока вычисляются по формуле:

$$B_{R, p^0}(i) = \sum_{j=1}^n r_{ij} p_j^0, i = 1, \dots, m \quad (3)$$

и оптимальной признается стратегия игрока, минимизирующая математическое ожидание риска, т.е. оптимальная стратегия определяется следующим образом:

$$B_{R, p^0} = \min_i B_{R, p^0}(i) = \min_i \sum_{j=1}^n r_{ij} p_j^0 \quad (4)$$

Применение критерия Байеса относительно матрицы рисков позволяет осуществить выбор минимального значения из средних рисков при известных вероятностях состояний природы. Практика реализации этого критерия предполагает, что вероятности возникновения состояний природы известны и зависят от времени, процесс принятия решения реализуется бесконечно много раз, а также для малого числа реализаций процесса принятия решения допускается некоторый риск. Отметим, что при увеличении числа реализаций процесса принятия решения среднее значение стабилизируется и, следовательно, в условиях полной (бесконечной) реализации процесса принятия решения риск можно констатировать практически исключение какого-либо риска. Применение критерия Байеса относительно матрицы выигрышей и относительно матрицы рисков приводит к одному и тому же результату, т.е. данные критерии эквивалентны.

Критерий Ходжа-Лемана. В основе критерия Ходжа-Лемана лежат критерий Вальда и критерий Байеса. В процессе определения оптимальной стратегии игрока рассматривается параметр α , определяющий степень достоверности информации о распределении вероятностей состояний природы $p^0 = (p_1^0, p_2^0, \dots, p_n^0)$. Значения этого параметра определены следующим условием: $0 \leq \alpha \leq 1$. Так, если степень достоверности информации велика, доминирующим является критерий Байеса, в противном случае в процессе определения оптимальной стратегии игрока доминирует критерий Вальда. Важно понимать, что включение параметра доверия в данный критерий позволяет анализировать ситуацию принятия решений более тонко с позиции доверия лиц, принимающих решения (ЛПР) к имеющейся информации.

Показатель эффективности стратегий определен следующей формулой

$$HL_A(i) = \alpha B_{A, p^0}(i) + (1 - \alpha) W(i), i = 1, \dots, m \quad (6)$$

С учетом соотношений для критерия Байеса и критерия Вальда, получаем, что

$$HL_A(i) = \alpha \sum_{j=1}^n a_{ij} p_j^0 + (1 - \alpha) \min_{1 \leq j \leq n} a_{ij}, i = 1, \dots, m \quad (7)$$

Отметим, что в независимости от параметра доверия α , имеет место двойное неравенство

$$W(i) \leq HL_A(i) \leq B_A(i), i = 1, \dots, m \quad (8)$$

Оптимальной в смысле критерия Ходжа-Лемана относительно матрицы выигрышей признается стратегия, максимизирующая значение показателя эффективности:

$$HL = \max_{1 \leq i \leq m} HL(i) = \max_{1 \leq i \leq m} \left\{ \alpha \sum_{j=1}^n a_{ij} p_j^0 + (1 - \alpha) \min_{1 \leq j \leq n} a_{ij} \right\} \quad (9)$$

Среди условий применения критерия Ходжа-Лемана отметим наличие у игрока информации о вероятностях состояний природы, однако эта информация не окончательна или в основе этой информации небольшое число наблюдений. Рассматриваемая игровая модель подразумевает бесконечный процесс выбора оптимальной стратегии, а при малом количестве реализации процесса выбора оптимальной стратегии допускается некоторый риск.

Выше рассмотрен критерий Ходжа-Лемана относительно матрицы выигрышей. В основе данного критерия относительно матрицы рисков лежат критерий Байеса и критерий Сэвиджа. Показателем эффективности стратегий игрока по критерию Ходжа-Лемана относительно матрицы рисков является величина

$$HL_R(i) = \alpha B_{R, p^0}(i) + (1 - \alpha) S(i), i = 1, \dots, m \quad (10)$$

С учетом показателей неэффективности стратегий по критерию Байеса (относительно матрицы рисков) и критерию Сэвиджа, получаем, что

$$HL_R = \min_i HL_R(i) = \min_i \left\{ \alpha \sum_{j=1}^n r_{ij} p_j^0 + (1 - \alpha) \max_{1 \leq j \leq n} r_{ij} \right\} \quad (11)$$

Критерии оптимальности стратегий Ходжа-Лемана относительно матрицы выигрышей и относительно матрицы рисков, как правило, не приводят к одному и тому же результату. Другими словами, эти критерии не эквивалентны.

Учитывая теоретические основы теоретико-игрового моделирования и практику построения и анализа игровых моделей различных экономических ситуаций для построения и исследования игровой модели выбора стратегии предоставления туристического продукта с учетом предпочтений потребителей на туристическом рынке, должны быть решены следующие задачи.

Задача 1. Выбор управляющих параметров (цена турпродукта, качество предоставляемых туристических услуг, количество принятых туристов, количество номеров различных классов и др.)

Задача 2. Учёт предпочтений потребителей на туристическом рынке по выбору категории отеля и класса размещения, лояльности к ценовой политике отелей и др.

Задача 3. Построение множества стратегий игрока (управляющего отелем).

Задача 4. Построение множества состояний природы и содержательная интерпретация каждого состояния природы в терминах рассматриваемой ситуации туристической отрасли.

Задача 5. Количественная оценка полезности реализации каждой стратегии игрока с учётом всех возможных состояний природы.

Задача 6. Оценка вероятности (возможности) каждого состояния природы.

Задача 7. Обоснование выбора уровня доверия к имеющейся информации и выбор необходимых критериев для исследования построенной игровой модели.

Задача 8. Разработка рекомендаций на основе игрового моделирования и соотнесение их со сложившейся практикой принятия решений, а также имеющимися ресурсами для их реализации.

Заметим, что данные задачи как соответствуют общей логике построения и исследования игровой модели в виде игры с природой, так и учитывают особенности выбора оптимальной стратегии предоставления туристического продукта в условиях риска. Реализация основных из перечисленных задач представлена в следующих разделах статьи.

Построение игровой модели выбора стратегии предоставления туристического продукта с учётом предпочтений потребителей на туристическом рынке

Объектом игрового моделирования в рамках проведенного исследования выступали два отеля – Deevana Patong Resort & Spa (№ 1) и Ramada Phuket Deevana Patong (№ 2), располагающиеся в одном туристическом регионе Patong Королевства Таиланд, считающимся самым популярным и известным курортом острова Пхукет. По данным туристического портала Ассоциации туроператоров России¹ количество туристов, посетивших Таиланд после отмены большинства коронавирусных ограничений, имеет тенденцию к росту, однако структура и запросы туристов характеризуются существенной неоднородностью. Эта особенность привела к необходимости учёта долей туристов (табл. 1 и табл. 2), прибывших из различных стран и обладающими различными предпочтениями по выбору отелей разных категорий и номеров различных классов.

¹ <https://www.atorus.ru/>

Таблица 1 (Table 1)

Доли туристов из различных стран, посетившие отель № 1

Shares of tourists from different countries who visited hotel No.1

РФ	Испания	Германия	ОАЭ	Катар	Кувейт
0,0833	0,2083	0,1042	0,0833	0,0417	0,0208
Дания	Швейцария	Индия	Китай	Другие страны	Страна
0,0625	0,0417	0,2708	0,0208	0,0625	Доли туристов

Источник: данные, предоставленные менеджментом отеля
Source: data provided by hotel management

Таблица 2 (Table 2)

Доли туристов из различных стран, посетившие отель № 2

Shares of tourists from different countries who visited hotel No.1

РФ	Испания	Германия	ОАЭ	Катар	Кувейт
0,0750	0,1250	0,0750	0,2500	0,0250	0,0250
Дания	Швейцария	Индия	Китай	Другие страны	Страна
0,0500	0,1250	0,0500	0,0750	0,1250	Доли туристов

Источник: данные, предоставленные менеджментом отеля
Source: data provided by hotel management

Размещение класса «Премиум» (делюкс, полулюкс) в отеле № 1 выбирают большинство туристов из Испании, Германии, Объединенных Арабских Эмиратов (ОАЭ), Дании и Швейцарии. Размещение класса «Эконом» (улучшенный номер) в отеле № 1 выбирают большинство туристов из РФ, Катар, Кувейта, Индии, Китая и других стран. Количество размещений класса «Премиум» и размещение класса «Эконом» за рассматриваемый период относится как один к одному. Менеджмент отеля отмечал, что данное соотношение практически не меняется в течение последних месяцев, образующих низкий сезон на Пхукете.

Размещение класса «Премиум» (премьер, полулюкс с террасой) в отеле № 2 выбирают большинство туристов из Российской Федерации, ОАЭ, Дании, Швейцарии, Индии и Китая. Размещение класса «Эконом» (делюкс) в отеле № 2 выбирают большинство туристов из Испании, Германии, Катар, Кувейта и других стран. Количество размещений класса «Премиум» и размещение класса «Эконом» за рассматриваемый период относится как 5 к 3. Менеджмент отеля в процессе интервьюирования отмечал, что данное соотношение практически не меняется в течение последних месяцев, образующих низкий сезон на Пхукете.

Средняя стоимость суточного размещения в номерах классов «Премиум» и «Эконом» в низкий сезон в отеле № 1 равна 35 и 25 долларов США соответственно (данные с сайта системы

интернет-бронирования отелей *Booking.com* за 2022 год), при этом издержки составляют 20 и 13 долларов США соответственно. Средняя стоимость суточного размещения в номерах классов «Премиум» и «Эконом» в низкий сезон в отеле № 2 равна 95 и 67 долларов США соответственно (данные с сайта системы интернет-бронирования отелей *Booking.com* за 2022 год), при этом издержки составляют 55 и 40 долларов США соответственно.

Представленная информация позволила нам сконструировать матрицы полезностей двух игр с природой (табл. 3 и табл. 4), в которых A_i – стратегии предоставления туристических услуг отелем № 1, B_i – стратегии предоставления туристических услуг отелем № 2. При этом переход от стратегии $A_1(B_1)$ к $A_2(B_2)$ и к другим стратегиям предполагает пропорциональное увеличение номеров различных классов, подготовленных к приёму туристов и выведенных из резерва. Так, стратегия A_i подразумевает ввод в эксплуатацию $24i$ улучшенных номеров и $24i$ номеров делюкс и полулюкс. Реализация стратегии B_i подразумевает ввод в эксплуатацию $15i$ номеров делюкс и $25i$ номеров премьер и полулюкс с террасой. Состояния природы в каждой игровой модели нами ограничены пятью возможными сценариями P_1, \dots, P_5 и Q_1, \dots, Q_5 , предполагающими пропорциональное увеличение спроса на туристический продукт с сохранением выявленных тенденций.

Таблица 3 (Table 3)

Матрица полезностей игры с природой (отель №1, долл. США)
Matrix of benefits of playing with nature (hotel No. 1, US dollars)

	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
A_1	648	648	648	648	648
A_2	-144	1296	1296	1296	1296
A_1	-936	504	1944	1944	1944
A_4	-1728	-288	1152	2592	2592
A_5	-2520	-1080	360	1800	3240

Источник: расчеты авторов.

Source: authors' calculations.

Таблица 4 (Table 4)

Матрица полезностей игры с природой (отель №2, долл. США).
Matrix of benefits of playing with nature (hotel No. 2, US dollars)

	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5
B_1	1405	1405	1405	1405	1405
B_2	-570	2810	2810	2810	2810
B_1	-2545	835	4215	4215	4215
B_4	-4520	-1140	2240	5620	5620
b_5	-6495	-3115	265	3645	7025

Источник: расчеты авторов.

Source: authors' calculations.

Вероятности реализации каждого из возможных выделенных сценариев представлены в табл. 5 и 6. Данная информация будет использована для исследования построенных игровых моделей, в частности для сведения предоставления туристического продукта в ситуации полной неопределенности к ситуации частичной неопределенности.

Таблица 5 (Table 5)

Вероятностное распределение состояний спроса на туристический продукт, предоставляемый отелем № 1
Probability distribution of demand conditions for a tourist product provided by hotel No. 1

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
0,15	0,3	0,2	0,25	0,1

Источник: расчеты авторов на основе данных, предоставленных менеджментом отеля

Source: authors' calculations based on data provided by hotel management

Таблица 6 (Table 6)

Вероятностное распределение состояний спроса на туристический продукт, предоставляемый отелем № 2
Probability distribution of demand conditions for a tourist product provided by hotel No. 2.

q_1	q_2	q_3	q_4	q_5
0,2	0,2	0,4	0,1	0,1

Источник: расчеты авторов на основе данных, предоставленных менеджментом отеля

Source: authors' calculations based on data provided by hotel management

Результаты исследования игровой модели выбора оптимальной стратегии предоставления туристического продукта с учётом предпочтений потребителей на туристическом рынке приведены в табл. 7, 8. Исследование построенных игровых моделей осуществим посредством применения критерия Байеса и критерия Ходжа-Лемана (уровень доверия к имеющейся информации – 0,8), теоретические основы которых были рассмотрены ранее.

Таблица 7 (Table 7)

Результат применения критерия Байеса и критерия Ходжа-Лемана к выбору стратегий предоставления туристического продукта отелем №1.
The result of applying the Bayes criterion and the Hodges-Lehmann criterion to the choice of strategies for the provision of a tourist product by hotel No. 1.

Стратегия	Показатель эффективности по критерию Байеса	Показатель эффективности по критерию Ходжа-Лемана
A_1	648	648
A_2	1080	835,2
A_1	1080	676,8
A_4	576	288
A_5	-72	-388,8

Источник: расчеты авторов.

Source: authors' calculations.

Таблица 8 (Table 8)

Результат применения критерия Байеса и критерия Ходжа-Лемана к выбору стратегий предоставления туристического продукта отелем №2.

The result of applying the Bayes criterion and the Hodges-Lehmann criterion to the choice of strategies for the provision of a tourist product by hotel No.2.

Стратегия	Показатель эффективности по критерию Байеса	Показатель эффективности по критерию Ходжа-Лемана
B_1	1405	1405
B_2	2134	1593,2
B_3	2187	1240,6
B_4	888	-193,6
b_5	-749	-1898,2

Источник: расчеты авторов.

Source: authors' calculations.

Результаты, представленные в табл. 7 и табл. 8, позволяют сформулировать следующие выводы.

A_2 , A_3 , и B_3 – стратегии, оптимальные в смысле критерия Байеса. Данные стратегии ориентируют управляющих отелей на принятия достаточно осторожных стратегий. Это в целом согласуется со слабыми темпами восстановления туристического потока при этом игровое моделирование указывает на более быстрое восстановление туристического потока в № 1, имеющий меньшую категорию.

A_2 и B_2 – стратегии, оптимальные в смысле критерия Ходжа-Лемана при уровне доверия к имеющейся информации 0,8. Данные стратегии ориентируют управляющих отелей на принятия крайне осторожных (пессимистических) стратегий – ввод номерного фонда в эксплуатацию по минимуму. Выбор данных стратегий может быть оправдан слабым темпом восстановления туристического потока в регионе Patong Королевства Таиланд.

Обсуждение результатов

Обратимся к особенностям построения и исследования игровой модели выбора оптимальной стратегии предоставления туристического продукта с учётом предпочтений потребителей на туристическом рынке, имеющим принципиальное значение для повышения качества принимаемых решений в туристической сфере.

В процессе игрового моделирования был проведён учёт имеющейся информации по спросу на предоставляемый туристический продукт с дифференциацией предпочтений путешественников, прибывших на курорт Патонг (Patong) Королевства Таиланд из различных стран.

Для формирования стратегий игроков (управляющих отелями) были использованы данные о склонности туристов, прибывших на курорт Patong из различных стран, к выбору категории

отеля (№ 1 – категория три звезды, № 2 – категория четыре звезды).

Расчет ожидаемой полезности стратегий управляющих двух отелей был произведен на основе выявленных предпочтений туристов при выборе различных типов размещений (размещение премиум-класса и размещение эконом-класса).

Формирование множества стратегий управляющих двух отелей с учётом информации о возможном спросе на предоставляемые туристические продукты. При построении теоретико-игровой модели реализовано упрощение – стратегии предоставления туристических продуктов поставлены в соответствие ожидаемым состояниям спроса на них. Для обеспечения более полного соответствия экономической действительности множество стратегий может быть расширено посредством включения отдельных стратегий, учитывающих введение в эксплуатацию определенного количества номеров различных типов после вынужденного простоя в условиях коронавирусных ограничений.

Для построения игровых моделей рассмотрены пять градаций спроса – от низкого (A_1 или B_1 – состояние спроса 1) до высокого (A_5 или B_5 – состояние спроса 5), выделение которых носит скорее условный характер, т.к. подразумевает пропорциональный рост спроса с сохранением ранее выделенных тенденций (распределение туристов по странам прибытия, предпочтения туристов по выбору категории отеля и класса размещения)

Вероятностное распределение спроса на туристические продукты, предоставляемые отелями № 1 и № 2 построено на основе выявленной тенденции к умеренному росту туристического потока в регион Патонг (Patong). Для отеля категории три звезды – наиболее вероятно второе состояние спроса, на втором месте по возможности – четвертое состояние спроса. Для отеля категории четыре звезды – наиболее вероятно третье состояние спроса, на втором месте по возможности – первое и второе состояния спроса. Следует обратить внимание, что изменение вероятностного распределения спроса приведет к изменению информационной ситуации принятия решения о выборе оптимальной стратегии предоставления туристического продукта, однако не будет влиять на элемент матрицы полезности, построенных для каждой игровой ситуации отдельно. Используемые в рамках данной статьи вероятностные распределения соответствуют умеренно оптимистичному подходу, оправданному в современных условиях продолжающейся неопределенности и введению новых ограничений, связанных с обнаружением инфекционного заболевания monkey pox на Пхукете.

В процессе анализа построенных теоретико-игровых моделей использованы два критерия принятия решений – критерий Байеса и критерия Ходжа-Лемана [10]. Применение второго критерия, по сути, дополняет применение первого. Их выбор для построенной игровой модели в полной мере обусловлен имеющейся информационной ситуацией принятия решений. Критерий Ходжа-Лемана использован с уровнем доверия к имеющейся у управляющих отелей информацией, равным 0,8 (высокий уровень доверия). В рамках данной статьи критерием принятия решений на рынке туристических услуг является полезность ЛППР. Однако данный анализ может быть дополнен альтернативным критерием – риском [13]. При этом могут быть получены новые рекомендации для ЛППР как результаты применения критерия Байеса и критерия

Ходжа-Лемана к выбору стратегий предоставления туристского продукта относительно риска.

Среди перспектив исследования можно отметить построения и исследование кооперативной модели взаимодействия двух указанных в статье отелей различных категорий по согласованию предоставления туристского продукта (ценовая политика, изменение перечня и качества предоставляемых услуг и др.) Игровое моделирование ситуаций на рынке туристических услуг может быть дополнено применением методов многокритериальной оптимизации [3]. С этой целью в процессе анализа ситуаций на туристическом рынке необходимо уделить большее внимание формированию множества критериев, а также получению дополнительной информации об иерархии критериев.

Литература

1. Астанин Д.М. Аспекты системного моделирования туристических потоков в территориальных структурах экологического туризма // *The Scientific Heritage*. 2022. № 2(84). С. 3–6.
2. Баркова А.С., Прончев Г.Б. Моделирование выездного туризма россиян // *Вопросы национальных и федеративных отношений*. 2022. Т. 12. № 4 (85). С. 1330–1342.
3. Баяк О.А., Денежкина И.Е., Зададаев С.А. Применение многокритериальной оптимизации для принятия маркетинговых решений // *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2014. Т. 188. С. 13–17.
4. Власов Д.А. Введение в теорию игр. М.: Инфра-М, 2022. 222 с.
5. Власов Д.А. Игровое моделирование стратегий предоставления туристского продукта в различных информационных условиях // *Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова*. 2022. Т. 19. № 4 (124). С. 32–42.
6. Дементьев А.Ю., Ермошкина С.В. Проблемные вопросы стратегического планирования в сфере туризма и пути их решения // *Экономика и управление: новые вызовы и перспективы*. 2013. № 4. С. 89–93.
7. Затонский А.В., Тугашова Л.Г., Барова А.Е. Моделирование и прогнозирование

развития внутреннего и внешнего туризма в Турции // *Прикладная математика и вопросы управления*. 2019. № 2. С. 135–150.

8. Киселева И.А. Моделирование факторов, влияющих на спрос в сфере туризма // *Стратегическое планирование и развитие предприятий: материалы Девятнадцатого Всероссийского симпозиума / под ред. Г. Б. Клейнера*. М.: ЦЭМИ РАН, 2018. С. 300–303.

9. Кулапов М.Н., Варфоломеев В.П., Карасев П.А. Технологические аспекты теории управления инновационными процессами: системный анализ и подходы к моделированию // *Друковский вестник*. 2018. № 3 (23). С. 82–100.

10. Мазалов В.В. Математическая теория игр и приложения. СПб.: Лань, 2021. 500 с.

11. Приходько А.П., Попов В.О., Терентьев Г.А. Введение в историю математического моделирования туризма // *Актуальные научные исследования в современном мире*. 2021. № 6–8 (74). С. 23–25.

12. Фомин Г.П., Чайковская Л.А., Максимов Д.А. Риски в экономике: задачи и примеры решения. М.: КноРус, 2021. 256 с.

13. Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М. Теория риска. М.: Юнити-Дана, 2020. 308 с.

14. Шиловская Н.А. Теория игр: учебник и практикум для вузов. М.: Юрайт, 2021. 318 с.

References

1. Astanin D.M. Aspects of system modeling of tourist flows in the territorial structures of ecological tourism. *The Scientific Heritage*. 2022; 2(84): 3-6.
2. Barkova A.S., Pronchev G.B. Modeling outbound tourism of Russians. *Voprosy natsional'nykh i federativnykh otnosheniy* = Issues of national and federative relations. 2022; 12; 4(85): 1330-1342. (In Russ.)

3. Bayuk O.A., Denezhkina I.Ye., Zadadaev S.A. Application of multi-criteria optimization for marketing decisions. *Nauchnyye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii* = Scientific works of the Free Economic Society of Russia. 2014; 188: 13-17. (In Russ.)

4. Vlasov D.A. *Vvedeniye v teoriyu igr* = Introduction to Game Theory. Moscow: Infra-M; 2022. 222 p. (In Russ.)

5. Vlasov D.A. *Game modeling of strategies for*

providing a tourist product in various information conditions. Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova = Bulletin of the Russian Economic University named after G.V. Plekhanov. 2022; 19; 4(124): 32-42. (In Russ.)

6. Dement'yev A.Yu., Yermoshkina S.V. Problematic issues of strategic planning in the field of tourism and ways to solve them. Ekonomika i upravleniye: novyye vyzovy i perspektivy = Economics and management: new challenges and prospects. 2013; 4: 89-93. (In Russ.)

7. Zatonskiy A.V., Tugashova L.G., Barova A.Ye. Modeling and forecasting the development of domestic and foreign tourism in Turkey. Prikladnaya matematika i voprosy upravleniya = Applied Mathematics and Management Issues. 2019; 2: 135-150. (In Russ.)

8. Kiseleva I.A. Modeling of factors influencing demand in tourism. Strategicheskoye planirovaniye i razvitiye predpriyatiy: materialy Devyatnadsatogo Vserossiyskogo simpoziuma = Strategic planning and development of enterprises: materials of the Nineteenth All-Russian Symposium / ed. G. B. Kleiner. Moscow: TSEMI RAN; 2018: 300-303. (In Russ.)

9. Kulapov M.N., Varfolomeyev V.P., Kara-

sev P.A. Technological aspects of the theory of innovation process management: system analysis and approaches to modeling. Drukerovskiy vestnik = Drucker's Bulletin. 2018; 3(23): 82-100. (In Russ.)

10. Mazalov V.V. Matematicheskaya teoriya igr i prilozheniya = Mathematical Theory of Games and Applications. Saint Petersburg: Lan; 2021. 500 p. (In Russ.)

11. Prikhod'ko A.P., Popov V.O., Teren'tev G.A. Introduction to the history of mathematical modeling of tourism. Aktual'nyye nauchnyye issledovaniya v sovremennom mire = Actual scientific research in the modern world. 2021; 6-8(74): 23-25. (In Russ.)

12. Fomin G.P., Chaykovskaya L.A., Maksimov D.A. Riski v ekonomike: zadachi i primery resheniya = Risks in economics: problems and examples of solutions. Moscow: KnoRus; 2021. 256 p. (In Russ.)

13. Tikhomirov N.P., Tikhomirova T.M. Teoriya riska = Risk Theory. Moscow: Unity-Dana; 2020. 308 p. (In Russ.)

14. Shilovskaya N.A. Teoriya igr: uchebnik i praktikum dlya vuzov = Game theory: textbook and workshop for universities. Moscow: Yurayt; 2021. 318 p. (In Russ.)

Сведения об авторах

Дмитрий Анатольевич Власов

К.п.н., доцент кафедры математических методов в экономике

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Доцент департамента математики Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

Эл. почта: DAV495@gmail.com

Петр Александрович Карасев

К.э.н., доцент кафедры Высшей математики Российский экономический университет

им. Г.В. Плеханова, Москва Россия

Доцент кафедры статистики и математических методов в управлении

МИРЭА – Российский технологический университет, Москва Россия

Эл. почта: petr.karasyov@gmail.com

Александр Валерьевич Синчуков

К.п.н., доцент кафедры Высшей математики Российский экономический университет

им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Доцент кафедры 916 «Математика» Московский авиационный институт, Москва Россия»

Эл. почта: AVSinchukov@gmail.com

Information about the authors

Dmitry A. Vlasov

Cand. Sci. (Pedagogical), Associate professor, Department of Mathematical methods of Economics Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Associate professor, Department of Mathematics, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

E-mail: DAV495@gmail.com

Petr A. Karasev

Cand. Sci. (Economics), Associate professor, Department of Higher mathematics

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Associate professor at the Department of Statistics and of Mathematical methods of Management,

MIREA – Russian Technological Institute, Moscow, Russia

E-mail: petr.karasyov@gmail.com

Alexander V. Sinchukov

Cand. Sci. (Pedagogical), Associate professor, Department of Higher mathematics

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Associate professor at the Department 916 “Mathematics”

Moscow Aviation Institute, Moscow, Russia
E-mail: AVSinchukov@gmail.com