

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

---

---

**Экономические  
науки**

---

---

**Том 13, № 3, 2020**

Санкт-Петербург  
2020

# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

*Акаев А.А.*, иностр. член РАН, д-р физ.-мат. наук, Институт математических исследований сложных систем МГУ им. М.В. Ломоносова (г. Москва); *Окрепилов В.В.*, академик РАН, д-р экон. наук, профессор, Центр региональных проблем экономики качества (Санкт-Петербург); *Елисеєва И.И.*, чл.-корр. РАН, д-р экон. наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный экономический университет (Санкт-Петербург); *Клейнер Г.Б.*, чл.-корр. РАН, д-р экон. наук, профессор, Центральный экономико-математический институт РАН; *Глухов В.В.*, д-р экон. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

*Барбанер Ханон*, д-р экон. наук, профессор, Русское академическое общество Эстонии (г. Таллинн, Эстония); *Беккер Йорг*, профессор, Вестфальский университет им. Вильгельма (г. Мюнстер, Германия); *Дамари Рой*, Insam (Швейцария); *Димани Фредерик*, Высшая бизнес-школа (г. Ницца, Франция); *Ергер Юргин*, д-р наук, профессор, Университет Регенсбурга (Германия); *Канкаанранта Мария*, Университет Оулу (Финляндия); *Квинт В.Л.*, иностр. член РАН, д-р экон. наук, профессор (США); *Томич Радован*, Высшая деловая школа (г. Нови Сад, Сербия); *Тицелинский Стефан*, Технологический университет (г. Познань, Польша); *Марко Ван Гелдерен*, VU Университет Амстердама (Нидерланды); *Азимов П.Х.*, канд. экон. наук, доцент, Таджикский гос. технический университет им. акад. М.С. Осими; *Нехорошева Л.Н.*, д-р экон. наук, профессор, Белорусский гос. экономический университет.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Главный редактор** – Глухов В.В., д-р экон. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

**Заместитель главного редактора** – Бабкин А.В., д-р экон. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

*Басарева В.Г.*, д-р экон. наук, профессор, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН (г. Новосибирск); *Булатова Н.Н.*, д-р экон. наук, профессор, Восточно-Сибирский гос. университет технологий и управления (г. Улан-Удэ); *Буркальцева Д.Д.*, д-р экон. наук, профессор, Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского; *Бухвальд Е.М.*, д-р экон. наук, профессор, Институт экономики РАН (г. Москва); *Вертакова Ю.В.*, д-р экон. наук, профессор, Юго-Западный федеральный университет; *Качалов Р.М.*, д-р экон. наук, профессор, Центральный экономико-математический институт РАН (г. Москва); *Козлов А.В.*, д-р экон. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; *Корягин С.И.*, д-р техн. наук, профессор, Инженерно-технический институт Балтийского федерального университета имени И. Канта (г. Калининград); *Малышев Е.А.*, д-р экон. наук, профессор, Забайкальский гос. университет (г. Чита); *Мерзликина Г.С.*, д-р экон. наук, профессор, Волгоградский гос. технический университет (г. Волгоград); *Писарева О.М.*, канд. экон. наук, Институт информационных систем, Государственный университет управления (г. Москва); *Пшеничников В.В.*, канд. экон. наук, доцент, Воронежский гос. аграрный университет им. Императора Петра I (г. Воронеж); *Устинова Л.Н.*, д-р экон. наук, профессор, Российская государственная академия интеллектуальной собственности (г. Москва); *Чупров С.В.*, д-р экон. наук, профессор, Иркутский гос. университет (г. Иркутск); *Юдина Т.Н.*, д-р экон. наук, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (г. Москва).

Журнал с 2002 года входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, где публикуются основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Сведения о публикациях представлены в Реферативном журнале ВИНТИ РАН, в международной справочной системе «Ulrich`s Periodical Directory», в базах данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ), Google Scholar, EBSCO, ProQuest, ROAD.

С 2008 года выпускался в составе сериального периодического издания «Научно-технические ведомости СПбГПУ». ISSN 1994-2354

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-52146 от 11 декабря 2012 г.

При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

Точка зрения редакции может не совпадать с мнением авторов статей.

THE MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION



**ST. PETERSBURG STATE  
POLYTECHNIC UNIVERSITY  
JOURNAL**

---

---

**Economics**

---

---

**Vol. 13, no. 3, 2020**

Saint Petersburg  
2020

# ST. PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL. ECONOMICS

## EDITORIAL COUNCIL

*A.A. Akaev* – foreign member of the Russian Academy of Sciences, Dr.Sc. (phys.-math.);  
*V.V. Okrepilov* – full member of the Russian Academy of Sciences;  
*I.I. Eliseeva* – corresponding member of the Russian Academy of Sciences;  
*G.B. Kleiner* – corresponding member of the Russian Academy of Sciences;  
*V.V. Glukhov* – Dr.Sc. (econ.), prof.

## INTERNATIONAL EDITORIAL COUNCIL

*Hanon Barabaner* – Dr.Sc. (econ.), prof. (Estonia);  
*Jörg Becker* – Dr.Sc., prof. (Germany);  
*Roy Damary* – INSAM, Geneva (Switzerland);  
*Frederic Dimanche* – SKEMA Business School, Nice (France);  
*Jürgen Jerger* – Dr.Sc., prof. University of Regensburg (Germany)  
*Marja Kankaanranta* – Adjunct prof. University of Oulu (Finland);  
*V.L. Kvint* – foreign member of the Russian Academy of Sciences (USA);  
*Tomic Radovan* – Dr.Sc., prof. Novi Sad Business School (Serbia);  
*Stefan Trzcielinski* – Dr.Sc. (econ.), prof. (Poland);  
*Marco van Gelderen* – PhD, VU University Amsterdam (Netherlands);  
*P.H. Azimov* – Assoc. Prof. Dr., PhD (Tajikistan);  
*L.N. Nehorosheva* – Dr.Sc. (econ.), prof. (Byelorussia).

## EDITORIAL BOARD

*V.V. Gluhov* – Dr.Sc. (econ.), prof., head of the editorial board;  
*A.V. Babkin* – Dr.Sc. (econ.), prof., deputy head of the editorial board;  
*V.G. Basareva* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*N.N. Bulatova* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*D.D. Burkaltceva* – Dr.Sc. (econ.);  
*E.M. Buhval'd* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*R.M. Kachalov* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*S.I. Koryagin* – Dr.Sc. (tech.), prof.;  
*A.V. Kozlov* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*E.A. Malyshev* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*G.S. Merzlikina* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*O.M. Pisareva* – Assoc. Prof. Dr.;  
*V.V. Pshenichnikov* – Assoc. Prof. Dr.;  
*L.N. Ustinova* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*S.V. Chuprov* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*T.N. Yudina* – Dr.Sc. (econ.);  
*U.V. Vertakova* – Dr.Sc. (econ.), prof.

The journal is included in the List of Leading Peer-Reviewed Scientific Journals and other editions to publish major findings of PhD theses for the research degrees of Doctor of Sciences and Candidate of Sciences.

The publications are presented in the VINITI RAS Abstract Journal and Ulrich's Periodical Directory International Database, EBSCO, ProQuest, Google Scholar, ROAD.

The journal was published since 2008 as part of the periodical edition *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU* (ISSN 1994-2354)

The journal is registered with the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information

Technologies and Mass Communications (ROSKOMNADZOR). Certificate ПИ № ФС77-52146 issued December 11, 2012

The journal is on the Russian Science Citation Index (RSCI) data base

© Scientific Electronic Library (<http://elibrary.ru/>).

No part of this publication may be reproduced without clear reference to the source.

The views of the authors can contradict the views of the Editorial Board.

## Содержание

### Цифровая экономика: теория и практика

- Лычагин М.В.** «Четвертая промышленная революция» в системе предметных категорий..... 7
- Терешко Е.К., Рудская И.А.** Цифровой потенциал строительного комплекса: понятие, сущность и проблемы развития..... 27

### Теоретические основы экономики и управления

- Устинова Л.Н., Алексеева Н.С.** Структурирование дефиниций терминологического аппарата исследований в области интеллектуального капитала..... 41
- Адаменко А.А., Хорольская Т.Е., Петров Д.В.** Государственная поддержка как инструмент повышения эффективности малого бизнеса..... 57

### Региональная и отраслевая экономика

- Сорокожердьев К.Г.** Анализ влияния отраслевой структуры региона на социально-экономическое развитие Республики Хакасия..... 68
- Соловьева Т.С.** Оценка развития региональных социально-инновационных экосистем в субъектах Северо-Западного федерального округа..... 80
- Степанова М.Н.** Современные особенности развития страхового рынка Иркутской области... 91

### Экономика и менеджмент предприятия

- Карпов Д.А., Глухов В.В.** Экономика конгрессно-выставочного мероприятия: оценки и принципы организации..... 105
- Акмаева Р.И., Бабкин А.В., Епифанова Н.Ш.** О стратегии восстановления Российских организаций после COVID-19..... 115
- Козлов А.В., Аль-Хаир Л.** Роль цифровых компетенций персонала в формировании человеческого капитала промышленного предприятия..... 129
- Плетнёв Д.А., Козлова Е.В.** К вопросу оценки отчуждения и поведенческого оппортунизма работников предприятий и корпораций..... 141

### Экономико-математические методы и модели

- Левенцов А.Н., Лавров А.С., Маркина А.С.** Модель выбора приоритета планирования маршрутных карт в машиностроительном производстве..... 158
- Вейс Ю.В.** Оценка эффективности инвестиций в подготовку кадров цифровой экономики.... 174
- Дюдикова Е.И.** Модели интеграции цифровых технологий в международное платежное пространство..... 187

# Contents

## Digital economy: theory and practice

- Lychagin M.V.** “The fourth industrial revolution” in the system of subject categories..... 7
- Tereshko E.K., Rudskaja I.A.** Digital potential of the construction complex: concept, essence and problems of development..... 27

## Theoretical bases of economics and management

- Ustinova L.N., Alekseeva N.S.** Structuring definitions of the terminological apparatus of research in the field of intellectual capital..... 41
- Adamenko A.A., Khorolskaya T.E., Petrov D.V.** State support as a tool to improve efficiency of small business..... 57

## Regional and branch economy

- Sorokozherdyev K.G.** The influence of regional sectoral structure on the socio-economic development of the Republic of Khakassia..... 68
- Soloveva T.S.** Measuring the development of social innovation ecosystems in the regions of Russia's Northwestern Federal District..... 80
- Stepanova M.N.** Modern features of the insurance market development in the Irkutsk region.... 91

## Economy and management of the enterprise

- Karpov D.A., Glukhov V.V.** Economy of convention and exhibition event: estimation and concepts..... 105
- Akmaeva R.A., Babkin A.V., Epifanova N.Sh.** About the strategy for restoring Russian organisations after COVID-19..... 115
- Kozlov A.V., Alkhayer L.** The role of digital competencies of personnel in the formation of human capital of an industrial enterprise..... 129
- Pletnev D.A., Kozlova E.V.** Towards evaluation of alienation and behavioral opportunism of enterprises and corporations workers..... 141

## Economic-mathematical methods and models

- Leventsov A.N., Lavrov A.S., Markina A.S.** Route maps planning priority model in engineering... 158
- Veis Yu.V.** Evaluating the effectiveness of investing in human capital under digital transformation of economy..... 174
- Dyudikova E.I.** Models for integrating digital technologies into the international payment space..... 187

## «ЧЕТВЕРТАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ» В СИСТЕМЕ ПРЕДМЕТНЫХ КАТЕГОРИЙ

**Лычагин М.В.**

Новосибирский государственный университет,  
Новосибирск, Российская Федерация

Работа У. Ростоу в 1985 г. была первым исследованием, посвященным четвертой промышленной революции. Анализ публикационной активности на основе данных системы Scopus и научной электронной библиотеке elibrary.ru за 2011–2020 годы показывает значительный рост интереса исследователей к данной тематике. Изучение аннотаций и доступных полных текстов публикаций показывает, что наименее разработанным является анализ распределения этой тематики по отраслям знаний. Поэтому цель статьи — дать количественные оценки степени проникновения тематики «Четвертая промышленная революция» в отрасли знаний системы цитирования Scopus на макро- и микроуровнях классификации ASJC. Эта цель включает четыре взаимосвязанные исследовательские задачи. Первая задача — оценка для 27 макрокатегорий и их возможных взаимосвязей. Результатами стали две таблицы  $27 \times 27$ , которые показывают абсолютное и относительное распределение публикаций по 27 макрокатегориям и их парным отношениям. Вторая задача — оценка для 15 микрокатегорий, входящих макрокатегории «Бизнес, менеджмент и бухгалтерский учет» и «Экономика, эконометрика и финансы». Результатом является таблица  $15 \times 15$  с показателями абсолютного и относительно распределения публикаций по выделенным 15 микрокатегориям. Третья задача — оценка для 334 микрокатегорий ASJC без учета пересечений между микрокатегориями. Результатом является определение 94 микрокатегорий, которые пока не связаны с тематикой четвертой промышленной революции, и ранжирование остальных 210 категорий по числу публикаций и «коэффициенту индустриализации». Четвертая задача заключалась в разработке способа нахождения работ на пересечениях различных микрокатегорий. Приведены 24 работы по менеджменту и другим связанным микрокатегориям как иллюстрация созданного способа. Дискуссионные вопросы и направления возможных будущих исследований завершают статью. Информационная база включает 9810 публикаций, индексированных в Scopus, которые в названии, аннотации и ключевых словах содержали словосочетания «fourth industrial revolution» и «4th industrial revolution» или «industry 4.0». Автор статьи сделал лично все извлечения данных из Scopus и их обработку в период с 30 марта по 3 апреля 2020 г.

**Ключевые слова:** библиометрический анализ, «индустрия 4.0», терминология, публикационная активность, Scopus, классификация ASJC, тенденции исследований, новые направления

**Ссылка при цитировании:** Лычагин М.В. «Четвертая промышленная революция» в системе предметных категорий // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 7–26. DOI: 10.18721/JE.13301

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## “THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION” IN THE SYSTEM OF SUBJECT CATEGORIES

**M.V. Lychagin**

Novosibirsk State University,  
Novosibirsk, Russian Federation

The work by W. Rostow in 1985 was the first study on the Fourth Industrial Revolution. Analysis of publication activity based on data from the Scopus citation system and the Russian Scientific Electronic Library (elibrary.ru) for 2011–2020 shows researchers are significantly more interested in this topic. A study of abstracts and available full texts of publications shows that analysis of the distribution of this topic by branches of knowledge is the least developed field. Therefore, the goal of the article is to quantify the degree of penetration of the Fourth Industrial Revolution topic in the Scopus publications at the macro and micro levels of the ASJC classification. This goal includes four interrelated research tasks. The first task is to evaluate publications for 27 macro categories and their possible relationships. As a result, we obtained two  $27 \times 27$  tables that show the absolute and relative distribution of publications by 27 macro categories and their paired relationships. The second task is an assessment for 15 micro categories included in the macro category “Business, Management and Accounting” and “Economics, Econometrics and Finance”. A  $15 \times 15$  table with absolute and relative indices shows the distribution of publications in the selected 15 micro categories and their intersections. The third task is to evaluate publications for 334 ASJC micro categories without taking the intersections between micro categories into account. This resulted in identification of 94 micro categories that are out of the Fourth Industrial Revolution framework, and ranking of the remaining 210 categories according to the number of publications and the coefficients of penetration in the subject micro categories. The fourth task was to develop a method for finding papers at the intersections of various micro categories. The text presents 24 articles on management and other related micro categories that illustrate the created method. Discussion and directions for possible future research complete the article. The database includes 9810 publications indexed by Scopus, which in their titles, abstracts and keywords contained the phrases “fourth industrial revolution”, “4th industrial revolution” or “industry 4.0”. The author of the article personally did all the data extraction from Scopus and its processing from March 30 to April 3, 2020.

**Keywords:** bibliometric analysis, “Industry 4.0”, terminology, publication activity, Scopus, ASJC classification, research trends, new direction

**Citation:** M.V. Lychagin, “The fourth industrial revolution” in the system of subject categories, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (3) (2020) 7–26. DOI: 1018721/JE.13301

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## Введение

Поиск по словам в названиях работ при помощи системы цитирования Scopus, проведенный 30 марта 2020 г., показал наличие 264 публикаций со словосочетанием “fourth industrial revolution” (далее FIR) (“четвертая промышленная революция”, реже “индустриальная”), 71 работ с вариантом “4th industrial revolution” (далее 4IR) и 2984 документов с аббревиатурой “industry 4.0” (далее I4.0). При дополнительном учете аналогичных словоупотреблений в аннотациях и ключевых словах найдено 1718, 392 и 8625 публикаций, соответственно.

Впервые рассматриваемое словосочетание появилось в 1985 г. в статье из сборника трудов У. Росту (W. Rostow) “Пятый Кондратьевский подъем и четвертая промышленная революция: их значение для лесного хозяйства” [1]. Хотя уже по самому названию эта работа затрагивает проблемы промышленности, однако экспертами Scopus она отнесена к наукам о Земле и наукам об окружающей среде.

Следующее употребление словосочетания FIR встречается в 2006 г. в названии главы в книге «Углеродные нанотехнологии» [2]. Отрасль знаний — «Химическая инженерия».

В 2011 г. опубликована статья [3], содержащая в аннотации словосочетание FIR и относящаяся к отрасли «Фармакология, токсикология и фармацевтика». Эта работа неожиданно актуальна с позиции пандемии COVID-19, поскольку в ней рассмотрено применение нанотехнологий для производства антибактериальной защитной одежды.

Три публикации 2012 г. примечательны тем, что впервые в Scopus наряду с естественной-техническими отраслями знаний появилась макрокатегория «Бизнес, менеджмент и бухгалтерский учет». Только к этой области отнесен доклад [4] несмотря на название «Исследование эволюции нанотехнологии». В статье [5] инженерный аспект представлен кибер-физическими системами, обсуждается их вписывание в происходящую индустриальную революцию.

Год 2013 знаменателен с трех сторон. Во-первых, по данным Scopus, начинается заметный ежегодный рост числа публикаций, которые только в названии (далее в списке — первое число в круглых скобках после номера года), а также в названии, аннотации и ключевых словах (далее — второе число в круглых скобках) имеют не менее одного из рассматриваемых трех англоязычных словосочетаний (FIR, 4IR, I4.0): 2012(1; 3), 2013(23; 36), 2014(55; 101), 2015(119; 221), 2016(240; 598), 2017(466; 1310), 2018(875; 2441), 2019(1275; 4340), 2020(257; 760) (на 30.03.2020). Итого за 2012–2020 гг.: 3311 работ для поиска по названиям, 9810 работ для расширенного варианта поиска.

Во-вторых, в 2013 г. впервые в Научной электронной библиотеке РФ в библиографическом описании появилось упоминание о «четвертой промышленной революции». Так же, как и в англоязычной литературе, интерес к этой проблематике стал нарастать по числу словоупотреблений в названиях и в названиях с добавлением аннотаций и ключевых слов: 2014(5; 5), 2015(3; 6), 2016(13; 43), 2017(29; 146), 2018(115; 280), 2019(23; 303), 2020(1; 19) (на 30.03.2020). Итого за 2013–2020 гг.: 189 работ по названиям, 803 работы для расширенного варианта поиска.

В-третьих, опубликован финальный доклад немецкой рабочей группы по стратегической инициативе «Индустрия 4.0» [6]. Этот доклад дал дополнительный импульс дискуссиям, которые нашли свое отражение в многочисленных публикациях в последующие годы.

Год 2014 положил начало публикациям по концепции «Индустрия 4.0», в названии которых содержится термин “review” (обзор). В докладе [7] обсуждаются «умные заводы» (Smart factories) и «интернет вещей» (internet of things) с позиции управления энергетикой (цитировано 285 раз).

Из четырех обзоров 2015 г. обращает на себя внимание доклад «Интеграция агентской технологии в предприятия обрабатывающей промышленности: обзор и платформа для индустрии 4.0» [8]. База данных исследования включала реферируемые статьи за 10 лет с 2003 по 2014 гг. в таких источниках, как Emerald, IEEE, Elsevier, Google Scholar, JSTOR, OCLC first search, ProQuest science technical, Sage journals online, EbscoHost, Springer link, Taylor and Francis и Wiley online. Список ссылок включает 81 единицу. На 68 из них даны ссылки в табл. 1 рассматриваемого доклада с указанием вида агентской системы, использованного инструмента, области применения и эмпирической оценки. Предложена схема включения «агентов» (специальных программ ЭВМ) в систему управления машиностроительным предприятием: поставка ресурсов, производство, заказы, контроль, искусственный интеллект, программное обеспечение и др.

По аналогии с предыдущим нарастание числа обзорных публикаций по годам выглядит следующим образом: 2015(2; 4), 2016(3; 6), 2017(9; 28), 2018(23; 55), 2019(39; 107), 2020(13; 27). Итого за 2014–2020 гг.: 90 работ по названиям, 228 работ для расширенного варианта поиска.

С 2017 г. в Scopus стали появляться публикации, в которых заявлено применение библиометрического анализа. Пока их только 20 для расширенного варианта поиска. Типовым приемом библиометрического анализа является выборка публикаций из базы данных по некоторым признакам (год публикации, автор, отрасль знаний, тип документа, название источника, ключевое слово и др.) и ранжирование по частоте употреблений, цитированию и т.п. Например, в докладе [9] проведен библиометрический анализ 333 статей и обзоров из Web of Science за 2012–2017 гг., извлеченных по наличию словосочетания “Industry 4.0”. В рамках данного направления выделено семь тем с указанием числа найденных документов и числом цитирований: кибер-физические системы, облачные вычисления, инновации, промышленная беспроводная сенсорная сеть, «умная» сеть электропередач, мультитехнологическая система знаний для решений.

Изучение аннотаций и доступных полных текстов публикаций, посвященных вопросам четвертой промышленной революции, показывает, что наименее разработанным является анализ распределения этой тематики по отраслям знаний. Авторы публикаций легко делают первый шаг: для некоторой выборки относительно исследуемого термина или словосочетания тер-

минов находят общее число документов с этими словами в названии или с добавлением других библиографических полей, а затем слева от результатов поиска заходят в раздел «Отрасль знаний», в котором в порядке уменьшения частот на английском языке приведены названия отраслей наук с соответствующими частотами в круглых скобках. Эти частоты переносятся в таблицы и(или) по ним строятся графики и диаграммы распределения.

После этого элементарного шага возможно движение по двум направлениям, которые, однако, до сих пор представлены в только в работе [10] в упрощенном варианте. Оба направления основаны на использовании системы Scopus и All Science Journal Classification Codes (ASJC) (Общонаучные журнальные классификационные коды). Первое направление («движение вширь») означает целенаправленный просмотр всех 27 макрокатегорий ASJC и выявление степени проникновения публикаций по четвертой промышленной революции как в сами макрокатегории, так и в их парные сочетания. Т.е., надо будет проанализировать  $27 \times 27 / 2 = 364,5$  или 365 не повторяющихся сочетаний кодов макрокатегорий.

Второе направление («движение вглубь») представляет собой переход от 27 макрокатегорий ASJC к 334 микрокатегориям ASJC. В наиболее простом случае это будет анализ степени проникновения исследуемой тематики в каждую из 334 микрокатегорий. В более сложном случае предстоит работа с матрицей парных взаимосвязей, в которой 334 столбца и 334 строки, и 55778 ячеек, соответствующих неповторяющимся сочетаниям кодов микрокатегорий ASJC. Здесь возможны различные варианты углубления анализа. Например, выделить подмножество микрокатегорий, относящихся к бизнесу, менеджменту и экономике.

Представленные вводные предпосылки определили цель и научные задачи статьи.

*Цель* — дать количественные оценки степени проникновения тематики «Четвертая промышленная революция» в отрасли знаний системы цитирования Scopus на макро- и микроуровнях классификации ASJC.

*Четыре взаимосвязанные исследовательские задачи по оценке указанного проникновения тематики*, решаемые исходя из ограничений на объем обзорной статьи: 1) оценка для 27 макрокатегорий и их возможных взаимосвязей; 2) оценка для микрокатегорий: 11 в макрокатегории «Бизнес, менеджмент и бухгалтерский учет» и четырех в макрокатегории «Экономика, эконометрика и финансы» с учетом возможных пересечений этих микрокатегорий; 3) оценка для 334 микрокатегорий ASJC без учета пересечений между микрокатегориями (кроме случаев, рассмотренных во второй задаче); 4) приведение примеров работ на пересечениях различных микрокатегорий, интересных с позиции менеджмента и экономики.

*Объект исследования* — публикации в системе цитирования Scopus, посвященные четвертой промышленной революции. *Предмет исследования* — создание и апробация методики библиометрического оценивая выбранных публикаций на основе макро- и микроуровней предметной классификации ASJC с акцентом на вопросы менеджмента и экономики.

### **Методология исследования: общее**

По сравнению с работой [10] выборка публикаций расширена за счет употребления словосочетаний не только в названии, но и в аннотации и ключевых словах, и включения в выборку кроме “industry 4.0” словосочетаний “fourth industrial revolution” и “4th industrial revolution”. Все извлечения данных из Scopus произведены в период с 30 марта по 3 апреля 2020 г. лично автором статьи.

*Детализация методологии и результаты решения первой задачи* — оценка для 27 макрокатегорий ASJC. Далее в списке для 27 макрокатегорий даны их коды и наименования (с возможными переводами на русский язык), потом в круглых скобках число микрокатегорий и общее число рассматриваемых работ с указанным кодом в выборке: 10 (1000) Multidisciplinary — Мульти-

дисциплинарные (1; 20). 11 Agricultural and Biological Sciences — Сельскохозяйственные и биологические науки (12; 87). 12 Arts and Humanities — Искусствоведение и гуманитарные науки (14; 135). 13 Biochemistry, Genetics and Molecular Biology — Биохимия, генетика и молекулярная биология (16; 131). 14 Business, Management and Accounting — Бизнес, управление и бухгалтерский учет (11; 1523). 15 Chemical Engineering — Химическая инженерия (9; 359). 16 Chemistry — Химия (8; 227). 17 Computer Science — Компьютерная наука (Вычислительная техника и информатика) (13; 5073). 18 Decision Sciences — Науки о принятии решений (5; 1283). 19 Earth and Planetary Sciences — Науки о Земле и планетах (14; 158). 20 Economics, Econometrics and Finance — Экономика, эконометрика и финансы (4; 375). 21 Energy — Энергетика (6; 633). 22 Engineering — Инженерия (17; 5826). 23 Environmental Science — Наука об окружающей среде (Экология) (13; 409). 24 Immunology and Microbiology — Иммунология и микробиология (7; 3). 25 Materials Science — Материаловедение (9; 938). 26 Mathematics — Математика (15; 1395). 27 Medicine — Медицина (49; 170). 28 Neuroscience — Нейрология (10; 11). 29 Nursing — Медицинское дело (24; 7). 30 Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics — Фармакология, токсикология и фармацевтика (6; 21). 31 Physics and Astronomy — Физика и астрономия (11; 975). 32 Psychology — Психология (8; 45). 33 Social Sciences — Социальные науки (23; 1013). 34 Veterinary — Ветеринария (5; 0). 35 Dentistry — Стоматология (7; 1). 36 Health Professions — Здравоохранение (17; 25).

Пример формулы поиска всех публикаций, одновременно относящихся к макрокатегориям 14 и 20: SUBJTERMS(14\*\* AND 20\*\*). Результат поиска: 511989 документов. Определение числа публикаций, посвященных проблематике четвертой промышленной революции, которые одновременно входят в макрокатегории 14 и 20: SUBJTERMS(14\*\* AND 20\*\*) AND TITLES-ABS-KEY("industry 4.0" OR "fourth industrial revolution" OR "4th industrial revolution"). Результат поиска: 237 документов. Результаты расчета этих показателей приведены в таблице 1. Буква "S" указывает на суммирование значений. Поскольку рассматриваемая тематика в макрокатегорию 34 еще не проникла, то строка и столбец для нее опущены. В результате осталось 676 ячеек для возможных пересечений кодов.

«Коэффициент индустриализации» (коэффициент проникновения) проблематики четвертой промышленной революции в публикации на пересечениях макрокатегорий 14 и 20 (в тысячных долях):

$$KI = 237 \times 100000 / 511989 = 46,4$$

Результаты расчета этих показателей приведены в табл. 2 с округлением до целого значений, больших 10. Жирным шрифтом выделены значения большие 100. "SR" — средние значения по строкам и столбцам.

Результаты расчетов в табл. 1 и 2 можно анализировать в движении по двум направлениям. Переходя от больших значений к меньшим, мы видим две макрокатегории с числом работ более 10 тысяч: 22 Инженерия (14479) и 17 Вычислительная техника и информатика (12322). Достижения в этой области неразрывно связаны с категорией 26 Математика (4775). Все это преобразует область 14 Бизнес, менеджмент и учет (4320) и 18 Науки о принятии решений (4056). И далее эти процессы, объединяемые для краткости понятием «Индустрия 4.0», влияют на другие области знаний (науки). В конце концов наше движение дойдет до области 34 Ветеринария с отсутствием публикаций. Эта область была бы первой при движении от меньших значений к большим. В любом случае возникает вопрос: если органы свиней могут быть пересажены человеку и в ряде случаев методы ветеринарии и медицины имеют схожесть, то почему концепция «Индустрия 4.0» не связана с ветеринарией?

Таблица 1. Число публикаций в Scopus, посвященных четвертой промышленной революции, по макрокатегориям ASJC  
 Table 1. The number of publications in Scopus on the fourth industrial revolution according to ASJC macro categories

DE	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	35	36	S
10	20	1	0	1	0	0	0	9	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
11	1	102	2	24	4	3	0	8	2	2	4	13	31	30	1	3	1	4	0	1	2	4	0	16	1	0	259
12	0	2	148	0	21	0	0	24	5	1	25	1	17	5	0	4	2	2	2	0	0	2	5	99	2	1	368
13	1	24	0	133	1	31	57	20	0	2	1	11	85	20	2	9	8	12	0	5	0	52	0	2	0	3	479
14	0	4	21	1	1562	8	3	343	687	3	237	61	863	102	4	23	124	29	0	1	0	11	23	209	0	1	4320
15	0	3	0	31	8	363	53	109	0	0	2	37	264	45	1	117	19	6	0	1	1	48	0	13	1	1	1123
16	0	0	0	57	3	53	229	6	0	4	2	4	131	5	1	125	8	7	0	0	0	86	0	1	1	0	723
17	9	8	24	20	343	109	6	5088	737	5	57	373	2791	123	19	261	1177	117	13	3	6	608	11	396	2	16	12322
18	0	2	5	0	687	0	0	737	1288	0	71	42	730	47	4	3	212	41	0	0	0	20	2	164	0	1	4056
19	0	2	1	2	3	0	4	5	0	158	0	48	57	58	6	8	4	1	0	0	1	15	0	6	0	0	379
20	0	4	25	1	237	2	2	57	71	0	375	5	91	26	0	2	42	6	0	0	0	0	1	146	0	1	1094
21	0	13	1	11	61	37	4	373	42	48	5	727	509	139	17	48	322	10	5	0	6	209	0	120	0	0	2707
22	4	31	17	85	863	264	131	2791	730	57	91	509	5832	218	27	773	849	89	7	3	5	687	0	398	4	14	14479
23	0	30	5	20	102	45	5	123	47	58	26	139	218	437	1	34	21	14	1	1	3	72	0	123	1	1	1527
24	0	1	0	2	4	1	1	19	4	6	0	17	27	1	49	7	8	0	0	0	1	5	0	2	0	0	155
25	0	3	4	9	23	117	125	261	3	8	2	48	773	34	7	973	110	7	1	0	0	201	0	8	0	1	2718
26	1	1	2	8	124	19	8	1177	212	4	42	322	849	21	8	110	1401	25	4	0	0	345	0	92	0	0	4775
27	0	4	2	12	29	6	7	117	41	1	6	10	89	14	0	7	25	211	5	9	3	20	6	59	7	6	696
28	0	0	2	0	0	0	0	13	0	0	0	5	7	1	0	1	4	5	19	1	0	5	1	3	0	0	67
29	0	1	0	5	1	1	1	3	0	0	0	0	3	1	0	0	0	9	1	16	0	0	2	2	0	1	46
30	0	2	0	0	0	1	0	6	0	1	0	6	5	3	1	0	0	3	0	0	28	0	0	0	0	1	57
31	0	4	2	52	11	48	86	608	20	15	0	209	687	72	5	201	345	20	5	0	0	972	0	100	0	0	3462
32	0	0	5	0	23	0	0	11	2	0	1	0	0	0	0	0	0	6	1	2	0	0	46	12	1	0	110
33	0	16	99	2	209	13	1	396	164	6	146	120	398	123	2	8	92	59	3	2	0	100	12	1013	7	5	2996
35	0	1	2	0	0	1	1	2	0	0	0	0	4	1	0	0	0	7	0	0	0	0	1	7	9	1	37
36	0	0	1	3	1	1	0	16	1	0	1	0	14	1	0	1	0	6	0	1	1	0	0	5	1	27	81
S	36	259	368	479	4320	1123	723	12322	4056	379	1094	2707	14479	1527	155	2718	4775	696	67	46	57	3462	110	2996	37	81	59072

DE — код макрокатегории ASJC.

Таблица 2. «Коэффициенты индустриализации» по макрокатегориям ASJC  
 Table 2. “Coefficients of industrialization” according to ASJC macro categories

DE	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	35	36	SR	
10	1,6	0,4	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	14	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
11	0,4	1,5	0,3	1,1	1,0	1,1	0,0	2,7	1,3	0,4	4,2	9,6	5,0	2,6	0,2	1,7	0,3	0,3	0,0	0,2	0,8	5,7	0,0	7,8	1,2	0,0	1,4	
12	0,0	0,3	2,7	0,0	7,6	0,0	0,0	8,7	5,1	0,5	16	1,5	4,5	2,3	0,0	2,8	0,6	0,1	0,4	0,0	0,0	2,1	1,5	5,3	8,2	1,3	2,5	
13	0,4	1,1	0,0	1,3	0,2	3,2	2,2	3,5	0,0	0,9	0,7	3,1	7,2	3,1	0,2	1,4	1,1	0,3	0,0	0,2	0,0	16	0,0	1,1	0,0	2,5	1,4	
14	0,0	1,0	7,6	0,2	4,2	3,6	0,6	125	143	2,4	46	58	173	31	4,1	13	87	1,9	0,0	0,6	0,0	11	22	42	0,0	0,9	39	
15	0,0	1,1	0,0	3,2	3,6	8,1	2,7	38	0,0	0,0	7,0	9,9	29	11	0,3	14	7,2	0,5	0,0	0,2	0,3	13	0,0	18	2,8	1,9	7,7	
16	0,0	0,0	0,0	2,2	0,6	2,7	2,5	1,3	0,0	2,4	2,8	1,1	13	0,8	0,5	5,6	1,9	0,3	0,0	0,0	0,0	5,8	0,0	0,8	2,7	0,0	2,6	
17	2,2	2,7	8,7	3,5	125	38	1,3	55	153	2,8	45	210	98	59	8,4	35	54	4,6	4,9	0,8	2,4	76	3,2	65	1,8	4,1	51	
18	0,0	1,3	5,1	0,0	143	0,0	0,0	153	49	0,0	83	66	258	33	4,3	3,0	62	2,4	0,0	0,0	0,0	65	3,4	179	0,0	1,7	49	
19	0,0	0,4	0,5	0,9	2,4	0,0	2,4	2,8	0,0	4,2	0,0	19	9,7	6,7	6,3	5,8	5,7	0,3	0,0	0,0	3,3	3,2	0,0	2,5	0,0	0,0	4,4	
20	0,0	4,2	16	0,7	46	7,0	2,8	45	83	0,0	25	12	165	42	0,0	8,2	74	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	43	0,0	3,3	27	
21	0,0	9,6	1,5	3,1	58	9,9	1,1	210	66	19	12	25	43	34	11	12	173	3,3	4,4	0,0	3,3	56	0,0	143	0,0	0,0	32	
22	18	5,0	4,5	7,2	173	29	13	98	258	9,7	165	43	37	26	9,0	21	54	6,6	3,3	0,5	2,0	24	0,0	91	14	19	38	
23	0,0	2,6	2,3	3,1	31	11	0,8	59	33	6,7	42	34	26	9,9	0,7	8,5	12	2,6	1,3	0,4	1,0	40	0,0	33	2,8	2,9	12	
24	0,0	0,2	0,0	0,2	4,1	0,3	0,5	8,4	4,3	6,3	0,0	11	9,0	0,7	1,7	3,5	1,2	0,0	0,0	0,0	0,4	3,3	0,0	5,5	0,0	0,0	1,6	
25	0,0	1,7	2,8	1,4	13	14	5,6	35	3,0	5,8	8,2	12	21	8,5	3,5	12	12	0,7	1,5	0,0	0,0	6,1	0,0	15	0,0	4,4	11	
26	7,1	0,3	0,6	1,1	87	7,2	1,9	54	62	5,7	74	173	54	12	1,2	12	23	2,0	2,6	0,0	0,0	32	0,0	86	0,0	0,0	27	
27	0,0	0,3	0,1	0,3	1,9	0,5	0,3	4,6	2,4	0,3	1,8	3,3	6,6	2,6	0,0	0,7	2,0	0,8	0,3	0,4	0,2	3,5	0,5	5,6	1,8	0,5	1,2	
28	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	4,4	3,3	1,3	0,0	1,5	2,6	0,3	0,6	0,2	0,0	19	0,3	4,0	0,0	0,0	0,7	
29	0,0	0,2	0,0	0,2	0,6	0,2	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,3	0,0	0,0	1,6	1,1	0,0	0,8	0,2	
30	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	2,4	0,0	3,3	0,0	3,3	2,0	1,0	0,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,4	
31	0,0	5,7	2,1	16,1	11	13	5,8	76	65	3,2	0,0	56	24	40	3,3	6,1	32	3,5	18	0,0	0,0	11	0,0	103	0,0	0,0	16	
32	0,0	0,0	1,5	0,0	22	0,0	0,0	3,2	3,4	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,3	1,6	0,0	0,0	1,9	2,4	4,3	0,0	1,8	
33	0,0	7,8	5,3	1,1	42	18	0,8	65	179	2,5	43	143	91	33	5,5	15	86	5,6	4,0	1,1	0,0	103	2,4	15	13	2,8	21	
35	0,0	1,2	8,2	0,0	0,0	2,8	2,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14	2,8	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	13	1,2	2,1	1,9	
36	0,0	0,0	1,3	2,5	0,9	1,9	0,0	4,1	1,7	0,0	3,3	0,0	19	2,9	0,0	4,4	0,0	0,5	0,0	0,8	0,9	0,0	0,0	2,8	2,1	1,9	1,8	
SR	1,5	1,4	2,5	1,4	39	7,7	2,6	51	49	4,4	27	32	38	12	1,6	11	27	1,2	0,7	0,2	0,4	16	1,8	21	1,9	1,8	14	

Ячейки с нулевыми значениями в табл. 1 позволяют оценить и потенциал еще не задействованных связей между предметными микрообластями. Например, число «0» на пересечении столбца «14» со строкой «28» означает, что отсутствуют публикации, которые относились одновременно хотя бы к одной из 11 микрокатегорий макрокатегории 14 и к одной из 10 микрокатегорий макрокатегории 28. Т.е., если рассматривать матрицу возможных связей между микрокатегориями размерностью  $334 \times 334$ , мы будем иметь фрагмент  $11 \times 10 = 110$  еще не заполненных ячеек. С учетом идентичности двух треугольных сегментов этой матрицы число различных сочетаний кодов микрокатегорий составит 55.

Произведя подобным образом подсчет потенциальных свободных сочетаний микрокатегорий исходя из нулевых ячеек в табл. 1, мы получили 21558 парных сочетаний или 10779 непарных.

Рассмотрение коэффициентов в табл. 2 показывает, что при сохранении лидирующей роли макрокатегорий 17, 18 и 22, места между ними распределились по-другому: на первое место вышла 17 Вычислительная техника (59 единиц SR), на второе место 18 Принятие решений (49), на третье место 14 Бизнес, менеджмент и учет (39), а на четвертое место с первого переместилась 22 Инженерия (38).

Как и в географии, от табл. 1 — «карты мира науки» в целом, для более точной картины следует перейти к «картам отдельных областей» с большей детализацией. В нашем случае это макрокатегории 14 и 20.

*Детализация методологии и полученных результатов второй исследовательской задачи — оценки для всех микрокатегорий, входящих в макрокатегории «Бизнес, менеджмент и бухгалтерский учет» и «Экономика, эконометрика и финансы».* Коды и наименования на английском и русском языках для 11 микрокатегорий, на которые разбивается макрокатегория 14, и для четырех микрокатегорий, входящих в 20, следующие: 1400 General Business, Management and Accounting — Общий бизнес, менеджмент и учет. 1401 Business, Management and Accounting (miscellaneous) — Бизнес, менеджмент и учет (смешанное). 1402 Accounting — Бухгалтерский учет. 1403 Business and International Management — Бизнес и международный менеджмент. 1404 Management Information Systems — Информационные системы управления. 1405 Management of Technology and Innovation — Управление технологиями и инновациями. 1406 Marketing — Маркетинг. 1407 Organizational Behavior and Human Resource Management — Организационное поведение и управление человеческими ресурсами. 1408 Strategy and Management — Стратегия и менеджмент. 1409 Tourism, Leisure and Hospitality Management — Управление в сфере туризма, отдыха и гостиничного хозяйства. 1410 Industrial relations — Индустриальные отношения. 2000 General Economics, Econometrics and Finance — Экономика (экономическая наука), эконометрика и финансы. 2001 Economics, Econometrics and Finance (miscellaneous) — То же, смешанное. 2002 Economics and Econometrics — Экономика и эконометрика. 2003 Finance — Финансы.

Результаты расчета представлены в табл. 3. Для каждого кода в первой строке дано число документов, включающих сочетания FIR, 4IR и I4.0, а во второй строке «коэффициенты индустриализации» в промилле.

Буквы “В” означают, что в Scopus вообще нет публикаций, которые бы одновременно имели коды соответствующих строк и столбцов. В тех случаях, когда публикации с указанным сочетанием кодов имеются, но среди них нет ни одной работы с одним из поисковых сочетаний FIR, 4IR и I4.0, то в ячейке таблицы проставлено “0in”.

**Таблица 3. Число публикаций и «коэффициенты индустриализации» для 15 микрокатегорий ASJC макрокатегорий 14 и 30**  
**Table 3. The number of publications and “coefficients of industrialization” for 15 ASJC micro categories of the macro categories 14 and 20**

DE	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	2000	2001	2002	2003
1400	259	8	0in	19	B	3	B	2	13	1	B	113	1	27	1
1400	0,54	1,01	0in	0,24	B	0,11	B	0,26	0,43	4,81	B	0,73	5,62	0,24	0,11
1401	8	122	2	13	5	3	2	1	7	0in	0in	9	6	1	1
1401	1,01	1,24	0,36	1,03	15,02	2,74	1,53	0,21	2,12	0in	0in	6,37	0,32	0,34	0,11
1402	0in	2	9	6	0in	1	0in	1	1	B	B	1	3	0in	2
1402	0in	0,36	0,09	0,86	0in	1,55	0in	0,21	0,13	B	B	0,25	0,62	0in	0,03
1403	19	13	6	368	74	156	22	68	165	1	4	26	25	15	4
1403	0,24	1,03	0,86	1,00	3,87	2,52	0,46	5,54	1,84	0,12	0,57	3,27	2,78	0,24	0,30
1404	B	5	0in	74	177	34	3	5	38	1	6	0in	1	3	3
1404	B	15,02	0in	3,87	1,74	2,40	0,27	3,51	2,06	0,98	1,21	0in	0,97	2,95	4,48
1405	3	3	1	156	34	391	13	63	167	0in	3	12	9	2	0in
1405	0,11	2,74	1,55	2,52	2,40	1,34	1,20	2,08	1,62	0in	0,41	7,30	10,11	0,16	0in
1406	B	2	0in	22	3	13	47	5	23	1	0in	0in	1	9	3
1406	B	1,53	0in	0,46	0,27	1,20	0,24	0,81	0,73	0,21	0in	0in	0,69	0,50	0,54
1407	2	1	1	68	5	63	5	114	70	1	10	0in	0in	5	1
1407	0,26	0,21	0,21	5,54	3,51	2,08	0,81	0,80	1,98	0,87	0,86	0in	0in	0,35	0,59
1408	13	7	1	165	38	167	23	70	737	1	10	11	17	9	2
1408	0,43	2,12	0,13	1,84	2,06	1,62	0,73	1,98	1,67	0,10	0,36	2,57	2,61	0,27	0,09
1409	1	0in	B	1	1	0in	1	1	1	16	B	0in	0in	0in	0in
1409	4,81	0in	B	0,12	0,98	0in	0,21	0,87	0,10	0,22	B	0in	0in	0in	0in
1410	B	0in	B	4	6	3	0in	10	10	B	23	0in	0in	1	0in
1410	B	0in	B	0,57	1,21	0,41	0in	0,86	0,36	B	0,42	0in	0in	0,22	0in
2000	113	9	1	26	0in	12	0in	0in	11	0in	0in	176	1	0in	1
2000	0,73	6,37	0,25	3,27	0in	7,30	0in	0in	2,57	0in	0in	0,59	2,39	0in	0,12
2001	1	6	3	25	1	9	1	0in	17	0in	0in	1	80	0in	1
2001	5,62	0,32	0,62	2,78	0,97	10,11	0,69	0in	2,61	0in	0in	2,39	1,13	0in	0,31
2002	27	1	0in	15	3	2	9	5	9	0in	1	0in	0in	113	8
2002	0,24	0,34	0in	0,24	2,95	0,16	0,50	0,35	0,27	0in	0,22	0in	0in	0,16	0,06
2003	1	1	2	4	3	0in	3	1	2	0in	0in	1	1	8	15
2003	0,11	0,11	0,03	0,30	4,48	0in	0,54	0,59	0,09	0in	0in	0,12	0,31	0,06	0,07

Суммирование числа документов выводит на первое место микрокатегорию 1408 Стратегия и менеджмент (1271 единица). На втором месте 1403 Бизнес и международный менеджмент (966). На третьем месте 1405 Управление технологиями и инновациями. Далее идут коды: 1400 (447), 1404 (350), 2000 (350), 1407 (346), 2002 (193), 1401 (180), 2001 (145), 1406 (129), 1410 (57), 2003 (42), 1402 (26), 1409 (22).

Наибольшее среднее значение «коэффициента индустриализации» имеет 1404 Информационные системы управления (1,98). Затем следуют: 1405 (1,52), 1408 (1,47), 1407 (1,25), 1403 (1,2), 2001 (1,13), 1401 (1,07), 2000 (0,72), 1400 (0,49), 1410 (0,47), 1406 (0,38), 1409 (0,22), 2002 (0,17), 1402 (0,1) и 2003 (0,09).

*Детализация методологии и полученных результатов третьей исследовательской задачи — оценка для 334 микрокатегорий ASJC без учета пересечений между микрокатегориями.* В программе MS Excel был сделан лист, на котором в первом столбце были перечислены 334 кода микрокатегорий ASJC, а во втором столбце названия микрокатегорий на английском языке. Затем в окно расширенного поиска системы Scopus было введено выражение SUBJTERMS(1000) AND TITLE-ABS-KEY("industry 4.0" OR "fourth industrial revolution" OR "4th industrial revolution"). Результат поиска — 21 документ. Обозначим этот показатель через ND. Это число занесли в строку листа MS Excel с кодом 1000 в третий столбец. Затем оставляем в поисковом окне Scopus SUBJTERMS(1000) и находим, что в системе имеется 1273090 документов с кодом 1000. Заносим это число в четвертый столбец. Обозначим этот показатель через NS. В пятом столбце вычисляем соответствующее значение «коэффициента индустриализации» по формуле:

$$KI = ND / NS \times 100000 = 21 / 1273090 \times 100000 = 1,65$$

Аналогичные действия были выполнены для остальных 333 кодов микрокатегорий ASJC.

В результате оказалось, что 94 микрокатегории еще не имеют публикаций, которые по нашим критериям поиска можно отнести к тематике четвертой промышленной революции. Коды этих категорий: 1109, 1210, 1302, 1304, 1306, 1309, 1310, 1314, 1315, 1911, 2401, 2403, 2404, 2405, 2406, 2601, 2603, 2610, 2702, 2703, 2706, 2708, 2709, 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2721, 2723, 2725, 2726, 2727, 2729, 2731, 2733, 2737, 2740, 2742, 2743, 2744, 2745, 2800, 2803, 2804, 2807, 2901, 2902, 2903, 2905, 2906, 2907, 2908, 2912, 2913, 2914, 2915, 2916, 2917, 2918, 2919, 2920, 2922, 2923, 3001, 3005, 3109, 3206, 3318, 3400, 3401, 3402, 3403, 3404, 3500, 3501, 3502, 3503, 3505, 3506, 3600, 3601, 3602, 3603, 3604, 3606, 3608, 3610, 3613, 3614, 3615, 3616.

Напомним, что первые две цифры в коде микрокатегории обозначают код макрокатегории, а последние две цифры — порядковый номер микрокатегории внутри макрокатегории. Иногда названия микрокатегорий в разных макрокатегориях могут совпадать.

Далее результаты будут приведены в порядке увеличения ND — числа публикаций с некоторым кодом. Внутри группы микрокатегории приводятся в порядке увеличения KI (число в круглых скобках после названия).

**ND = 1. 36 кодов.** 2730 Онкология (0,09). 3002 Создание лекарств (0,14). 2720 Гематология (0,20). 2724 Внутренняя медицина (0,22). 1908 Геофизика (0,22). 1902 Наука об атмосфере (0,28). 1904 Процессы на поверхности земли (0,32). 2900 Медсестринское дело: общее (0,33). 1505 Коллоидная и поверхностная химия (0,34). 3205 Экспериментальная и когнитивная психология (0,41). 1901 Науки о Земле и планетах (смешанное) (0,45). 2809 Сенсорные системы (0,45). 2400 Общая иммунология и микробиология (0,46). 2722 Гистология (0,51). 2747 Трансплантология (0,56). 2802 Поведенческая нейрология (0,58). 3302 Археология (0,75). 1204 Археология (0,75). 3504 Оральная хирургия (0,85). 2607 Дискретная математика и комбинаторика (0,93). 2911 Лидерство и менеджмент (1,02). 2806 Нейрология развития (1,24). 2302 Экологическое моделирование (1,33). 1205 Классика (1,58). 2910 Проблемы, этика и юридические аспекты (1,70). 1506 Фильтрация и сепарация (1,84). 3611 Фармацевтика (2,34). 3201 Психология (смешанное) (2,34). 1913 Стратиграфия (2,41). 1206 Консервация (3,27). 1504 Химическая безопасность (3,70). 1209 Музеология (3,84). 2801 Нейрология (смешанное) (4,21). 3609 Профессиональная терапия (4,35). 1301 Биохимия, генетика и молекулярная биология (смешанное) (6,29). 2904 Планирование медицинского ухода (12,88).

Последовательность значений KI можно аппроксимировать функцией  $y = 0,1176e^{0,1101x}$  ( $R^2 = 0,976$ ).

**ND = 2. 19 кодов.** 1307 Биология клетки (0,14). 3004 Фармакология (0,15). 2735 Педиатрия, перинатология и здоровье детей (0,21). 1103 Наука о животных и зоология (0,26). 2736 Фарма-

кология (медицинская) (0,26). 1604 Неорганическая химия (0,32). 1308 Клиническая биохимия (0,32). 1104 Аква наука (0,36). 2402 Прикладная микробиология и биотехнология (0,58). 1111 Почвоведение (0,59). 1910 Океанография (0,62). 3000 Общая фармакология, токсикология и фармацевтика (0,98). 2707 Комплементарная и альтернативная медицина (1,21). 2306 Глобальные и планетарные изменения (1,81). 2608 Геометрия и топология (2,06). 3607 Медицинская лабораторная технология (2,89). 3317 Демография (3,19). 2909 Геронтология (3,25). 2921 Психиатрическое умственное здоровье (3,79).

Аппроксимация КИ:  $y = 0,1003e^{0,1946x}$  ( $R^2 = 0,979$ ).

**ND = 3. 11 кодов.** 2705 Кардиология и кардиоваскулярная медицина (0,24). 2734 Патология и судебная медицина (0,49). 2808 Нейрология (0,67). 1607 Спектроскопия (0,68). 2748 Урология (0,80). 2719 Политика здравоохранения (0,90). 1603 Электрохимия (1,04). 3108 Радиация (1,15). 2717 Гериатрия и геронтология (1,48). 2704 Биохимия (медицинская). 2612 Числовой анализ (2,83). Аппроксимация КИ:  $y = 0,2895e^{0,1891x}$  ( $R^2 = 0,918$ ).

**ND = 4. 7 кодов.** 1503 Катализ (0,64). 3101 Физика и астрономия (смешанное) (0,96). 3612 Психотерапия, спортивная терапия и реабилитация (1,42). 3207 Социальная психология (1,63). 2805 Когнитивная нейрология (2,52). 1601 Химия (смешанное) (4,87). 1903 Компьютеры в науках о Земле (6,17).

**ND = 5. 11 кодов.** 1312 Молекулярная биология (0,25). 1105 Экология, эволюция, поведение и систематика (0,42). 2741 Медицинская радиология (0,47). 2732 Ортопедия и спортивная медицина (0,85). 1313 Молекулярная медицина (0,92). 3110 Поверхности и границы сред (1,35). 3203 Клиническая психология (1,40). 3102 Акустика и ультразвук (1,93). 2309 Сохранение природы и ландшафтов (2,69). 1101 Сельскохозяйственные и биологические науки (смешанное) (4,28). 2609 Логика (11,38).

Аппроксимация КИ:  $y = 0,1855e^{0,3249x}$  ( $R^2 = 0,953$ ).

**ND = 6. 9 кодов.** 1605 Органическая химия (0,43). 1311 Генетика (0,47). 2728 Клиническая нейрология (0,51). 3106 Ядерная физика и физика высоких энергий (0,82). 3200 Общая психология (1,5). 2502 Биоматериалы (2,1). 3314 Антропология (2,9). 1207 История и философия науки (3,2). 1905 Экономическая геология (9,7). Аппроксимация КИ:  $y = 0,2168e^{0,3769x}$  ( $R^2 = 0,946$ ).

В связи с уменьшением размера групп с одинаковым числом публикаций, далее мы увеличиваем размеры кластеров и несколько меняем форму отображения результатов. Теперь первое число после наименования микрообласти указывает на ND — количество документов с указанным ASJC кодом, а второе число — значение КИ.

**ND = 7 ÷ 20. 37 кодов.** 2746 Хирургия 7–0,4. 2738 Психиатрия и умственное здоровье 7–0,7. 1110 Растениеводство 7–0,8. 1212 Изучение религии 7–2,9. 3319 Изучение образа жизни 7–12,6. 3310 Лингвистика и языковедение 8–1. 1203 Языковедение и лингвистика 8–1. 1208 Литература и литературоведение 8–1,04. 2303 Экология 8–1,3. 3204 Психология развития и образования 8–2. 1102 Агрономия 9–1,4. 2701 Медицина (смешанное) 9–2. 2613 Статистика и теория вероятности 9–2,2. 1213 Изобразительное и исполнительское искусство 9–3,6. 1402 Бухгалтерский учет 9–8,9. 2700 Общая медицина 10–0,14. 2310 Выбросы в окружающую среду 13–2. 2307 Здоровье, токсикология и мутагенез 13–3,1. 3316 Культуроведение 13–3,1. 3103 Астрономия и астрофизика 14–2,9. 2104 Ядерная физика и техника 14–4. 2212 Океанская техника 14–5,1. 1912 Науки о космосе и планетах 15–2,4. 1107 Лесное хозяйство 15–5,7. 2003 Финансы 15–7,4. 2206 Компьютерная механика 15–10,8. 1202 История 16–2,7. 3322 Урбанистика 16–14,8. 2301 Наука об окружающей среде (смешанное) 16–21,7. 1409 Туризм, отдых и гостиничное хозяйство 16–22,3. 1804 Статистика, вероятность и неопределенность 17–10,2. 3605 Информационный менеджмент в здравоохранении 17–26,6. 3003 Фармацевтическая наука 18–2,9. 2304 Химия окружающей среды 18–3,4. 1200 Искусствоведение и гуманитарные науки (общее) 18–3,8. 1907 Геология 18–3,9. 3321 Государственное управление 20–16,4.

**ND = 21 ÷ 100. 55 кодов.** 1000 Многопрофильные 21–1,6. 3202 Прикладная психология 21–9,4. 1410 Индустриальные отношения 23–42,5. 2101 Энергетика (смешанное) 23–60,4. 1501 Химическая инженерия (смешанное) 24–27. 2216 Архитектура 25–17,5. 2503 Керамика и композиты 26–5,3. 1606 Физическая и теоретическая химия 28–1,8. 1300 Биохимия, генетика и молекулярная биология (общее) 28–2,2. 1106 Наука о пище 28–4. 1703 Вычислительная теория и математика 28–7,7. 2501 Материаловедение (смешанное) 28–19,8. 1201 Искусствоведение и гуманитарные науки (смешанное) 29–6,4. 2739 Здравоохранение: государственное и профессиональное 31–2,6. 1100 Сельскохозяйственные и биологические науки (общее) 32–3,8. 3311 Безопасность 32–46,6. 2605 Вычислительная математика 33–12,1. 1906 Геохимия и петрология 34–7,2. 1502 Биоинженерия 35–7,8. 3309 Библиотекведение и информатика 38–6,2. 2602 Алгебра и теория чисел 38–24,5. 1305 Биотехнология 39–5,32. 3306 Здоровье (социальные науки) 39–13,8. 1800 Науки о принятии решений (общее) 42–84,3. 2508 Поверхности, покрытия и пленки 43–5. 1211 Философия 43–13. 3315 Коммуникации 46–18,4. 1900 Науки о Земле и планетах (общее) 47–6. 3308 Законодательство 47–11,1. 1406 Маркетинг 47–24,1. 2103 Топливные технологии 50–9,8. 2100 Энергетика (общее) 50–19. 3320 Политология и международные отношения 51–15,8. 3313 Транспорт 52–34,5. 1602 Аналитическая химия 59–6,8. 3301 Социальные науки (смешанное) 60–26,6. 1303 Биохимия 64–2,3. 2312 Наука о водных ресурсах и технология 64–10,7. 2311 «Управление отходами» и вторичная переработка мусора 64–19,7. 1704 Компьютерная графика и дизайн 64–23,4. 2215 Строительство 66–14,7. 1801 Наука о принятии решений (смешанное) 66–335,3. 3303 Развитие (социальные науки) 68–32,7. 2300 Наука об окружающей среде (общее) 73–8,2. 1909 Геотехническая инженерия и инженерная геология 74–14,7. 2305 Инженерия окружающей среды 76–17,7. 3300 Социальные науки (общее) 77–9,6. 2718 Информатика здравоохранения 77–41. 3107 Атомная и молекулярная физика и оптика 78–6,3. 1508 Химия процессов и технология 78–35,6. 2001 Экономика, эконометрика и финансы (смешанное) 80–113,2. 2214 Медиа технологии 83–46. 2507 Полимеры и пластмассы 84–12,4. 3312 Социология и политология 95–10,6. 2604 Прикладная математика 98–6,1.

**ND = 101 ÷ 500. 36 кодов.** 3307 Человеческие факторы и эргономика–104–160. 2308 Менеджмент, мониторинг, политика и право (применительно к окружающей среде) 111–30. 2002 Экономика и эконометрика 113–16. 1407 Организационное поведение и управление человеческими ресурсами 114–80. 2600 Математика (общее) 120–15. 3305 География, планирование и развитие 120–18,6. 2201 Инженерия (смешанное) 120–65. 1401 Бизнес, менеджмент и учет (смешанное) 122–124. 1701 Компьютерная наука (смешанное) 123–123. 2504 Материалы для электроники и оптики 126–5,6. 3100 Физика и астрономия (общее) 127–6,3. 1600 Химия (общее) 129–4,8. 2505 Химия материалов 133–7,6. 3104 Физика конденсации 134–3,8. 2204 Биомедицинская инженерия 140–25,4. 2506 Металлы и сплавы 144–17,7. 1500 Химическая инженерия (общее) 145–10. 1507 Процессы в жидких и газообразных средах 162–69,5. 2205 Гражданская и структурная инженерия 162–22,8. 2000 Экономика, эконометрика и финансы (общее) 176–59,4. 1404 Управление информационными системами 177–174. 2202 Аэрокосмическая инженерия 180–30,4. 2105 Возобновляемая энергетика, устойчивость и окружающая среда 185–34,4. 2211 Механика материалов 204–12,6. 1711 Обработка сигналов 209–37,2. 2203 Автомобильная инженерия 238–78. 2614 Теоретическая компьютерная наука 247–32,8. 2611 Моделирование и имитация 254–38,3. 1400 Бизнес, менеджмент и учет (общее) 259–53,6. 1707 Компьютерные изображения и распознавание образов 272–61. 1709 Взаимодействие человека с ЭВМ 304–96. 3304 Образование 310–28. 1403 Бизнес и международный менеджмент 368–100. 1405 Управление технологиями и инновациями 391–134. 2102 Энергетические инженерия и технологии 433–40. 2213 Безопасность, риск, надежность и качество 447–85.

**ND > 500. 18 кодов.** 2500 Материаловедение (общее) 534–22,7. 1803 Управленческая наука и исследование операций 537–231. 1708 Компьютерное оборудование 617–102. 2606 Контроль и



оптимизация 668–230. 3105 Физические инструменты и приборы 668–83. 1802 Информационные системы и менеджмент 699–296. 1712 Программное обеспечение 705–52,5. 1408 Стратегия и менеджмент 737–167. 1710 Информационные системы 792–109. 2210 Механическая инженерия 820–32. 2200 Инженерия (общее) 968–27. 1702 Искусственный интеллект 1191–163. 1700 Компьютерная наука (общее) 1274–109. 1706 Применения компьютерной науки 1435–67. 2208 Электрическая и электронная инженерия 1450–33. 1705 Компьютерные сети и коммуникации 1584–119. 2207 Инженерия контроля и систем 1602–135. 2209 Техника для обрабатывающей промышленности 2138–179.

### Выводы по третьей исследовательской задаче

Из 334 микрокатегорий ASJC 94 на момент извлечения данных не имели связей с тематикой четвертой промышленной революции исходя из предпосылок анализа. Т.е. в 240 микрокатегориях, или в 72% от общего числа, эта тематика присутствовала в различной степени. По случайному совпадению следующие 94 микрокатегории имели число публикаций от одной по шести включительно. Если взять первые 210 кодов с ненулевыми значениями ND, разместить их в порядке увеличения ND и подобрать аппроксимирующую кривую, то с большой степенью точности для аппроксимации значений числа публикаций подойдет экспоненциальная функция  $y = 0,5767e^{0,0273x}$  ( $R^2 = 0,9923$ ). Для оставшихся 30 значений ND лучше подойдет функция  $y = 198,05e^{0,0758x}$  ( $R^2 = 0,9853$ ).

Если теперь снова вернуться к файлу с расчетами и проранжировать микрокатегории по увеличению KI, то первые 210 значений от 0,09 до 53,6 включительно, можно опять аппроксимировать с большой точностью экспонентой  $y = 0,2201e^{0,0256x}$  ( $R^2 = 0,9924$ ). Следующие 26 значений от 59,4 до 178,6 включительно можно аппроксимировать также экспонентой  $y = 55,07e^{0,0436x}$  ( $R^2 = 0,9907$ ). Следующие три микрокатегории выбиваются из общего ряда, поскольку имеют значения KI более 200 единиц: 2606 Контроль и оптимизация 668–**230**. 1803 Управленческая наука и исследование операций 537–**231**. 1802 Информационные системы и менеджмент 699–**296**. И в завершение списка идет чемпион: 1801 Наука о принятии решений (смешанное) 66–**335**.

Попытки найти достаточно надежные статистические зависимости между значениями ND и KI успехом не увенчались.

*Детализация методологии и приведение примеров работ на пересечениях различных микрокатегорий, интересных с позиции менеджмента и экономики (четвертая исследовательская задача).* Приведенные данные показывают, проблематика четвертой промышленной революции охватывает большую сумму кодов предметных микрокатегорий, чем число публикаций. Другими словами, есть немало работ, которые относятся одновременно к нескольким предметным областям. Если рассматривать макрокатегории, то из данных таблицы 1 можно увидеть, что к рассматриваемой проблематике относится не менее 1562 публикаций из макрокатегории 14 Бизнес, менеджмент и учет. Из них 863 работы связаны с макрокатегорией 22 Инженерия. Но возникает вопрос: какие именно из 11 микрокатегорий, входящих в макрокатеорию 14, связаны (и с какими именно) с 17 микрокатегориями, принадлежащим к макрокатегории 22? К сожалению, для решения этой задачи найти четких рекомендаций в Scopus не удалось. Единственное, что можно посоветовать для того, чтобы не перебирать все 187 возможных сочетаний кодов, это, во-первых, начать с микрокатегорий с наибольшим числом работ, и, во-вторых, выбирать микрокатегории, названия которых ближе всего к базовым понятиям концепции «Индустрия 4.0».

Руководствуясь этим способом, мы взяли микрокатегории 1408 Стратегия и менеджмент и 2209 Промышленная инженерия. Удалось найти 12 статей, которые относились не только выбранным двум категориям, но также к микрокатегориям 2105 Возобновляемая энергия, устойчивость и окружающая среда и 2300 Наука об окружающей среде (общее).

В статье [11] рассматривается конфликт между устойчивостью цепи поставок и конкурентоспособностью предприятий. На основе концепции «Индустрия 4.0» предложена схема логистического кластера для уменьшения влияния рассматриваемого конфликта. Эта схема проиллюстрирована на примере логистической сети ЕС с акцентом на Литву.

В работе [12] коллектив авторов из Индии предложил набор оптимизационных моделей с 14 оценочными критериями для решения задачи пространственного размещения предприятий.

В статье [13] в центре внимания находятся три вида экологических инноваций: продукта, процесса и организационные. Они рассмотрены с позиции кооперации в области исследований и разработок (включая интернационализацию) и получаемых социально-экономических результатов. Используются данные 221 производителя электротехнических и электронных изделий в Бразилии.

Статья [14] привлекает внимание оригинальным соединением нескольких интересных элементов: 1) бурный рост производства двухколесных автомобилей в Китае, Таиланде и Индии (приведен пример предприятия из этой страны); 2) пути сокращения конверсионных затрат в машиностроении (возвратные отходы, расход инструментов и т.п.); 3) интеграция систем «определение-измерение-анализ-улучшение-контроль», контроля качества и цифровизации с сопоставлением их элементов в табл. 1 статьи; 4) набор иллюстративных схем и таблиц для конкретного предприятия.

Статья [15] — это обзор возникающих технологий ремануфактуризации в рамках концепции «Индустрия 4.0». Семь оригинальных и модифицированных схем удачно иллюстрируют авторский метод исследования, факторы и основные элементы обсуждаемых технологий.

Работа [16] описывает авторское видение развитие известной системы ERP (Enterprise Resource Planning — дословно «Предприятие ресурсы планирование») в направлении устойчивости. Шаги преобразований детализированы в большой табл. 3 рассматриваемой статьи.

В центре внимания статьи [17] находится цепь поставок судостроительного предприятия согласно модели «Индустрия 4.0». Показано, как эта цепь согласуется с парадигмами «бережливого», «зеленого» и других производств и внедрением автономных роботов, «интернета вещей», «облачных вычислений», «больших данных», «искусственного интеллекта» и других нововведений.

Статья [18] содержит результаты интересного библиометрического и содержательного анализа концепции «Индустрия 4.0» под углом зрения следующих «функций устойчивости»: 1) новизна бизнес-модели и инновации, 2) уменьшение эмиссии и вреда углекислого газа, 3) рост прибыльности корпорации, 4) экономическое развитие, 5) энергетическая и ресурсная устойчивость, 6) сохранение окружающей среды, 7) развитие человеческих ресурсов, 8) рост эффективности производства, 9) создание рабочих мест, 10) сокращение производственных затрат, 11) гибкость производства, 12) модульность производства, 13) персонализация продукта, 14) управление риском, 15) цифровизация и интеграция цепей поставок, 16) улучшение социального благосостояния.

В статье [19] снова встречаем библиометрический анализ литературы в позиции устойчивости систем поставок. Но на это раз рассматривается автомобилестроение. Работа [20] интересна сопоставлением направлений в рамках концепции «Индустрия 4.0» и моделей управления качеством. В статье [21] обсуждается связь индустрии 4.0 с системой учета и отчетности устойчивости (sustainability accounting and reporting).

Обзор литературы [22] имеет две исследовательских цели. Первая цель — представить социотехническое определение концепции индустрии 4.0 на основе широко признанных публикаций с 2013 по 2018 гг. Вторая цель — исследовать, в какой степени аспекты устойчивости включены в современное понимание концепции индустрии 4.0.

Очень кратко отметим некоторые интересные работы на пересечениях управленческих микрообластей и других микрообластей знаний.

1401 Бизнес, менеджмент и учет (смешанное) + 1403 Бизнес и международный менеджмент + 1106 Наука о пище. В статье [23] рассматривается связь «точных» технологий современного агробизнеса и цифровизация с позиции индустрии 4.0.

1404 Информационные системы управления + 1201 Искусствоведение и гуманитарные науки (смешанное) + 1802 Информационные системы управления + 3204 Психология развития и образования. В статье [24] предлагается для поддержки принятия решений в управлении бизнес процессами шире использовать модели взаимосвязей между процессами и запросы системы с предложением возможных вариантов из банка решений.

1405 Управление технологиями и инновациями + 1508 Химические процессы и технологии. Доклад [25] на симпозиуме по процессам развития показывает, что индустрия 4.0 затрагивает и химические процессы.

В «Журнале самоуправления и управленческой экономики» в 2019 г. было опубликовано 12 статей, которые эксперты Scopus отнесли к микрокатегориям 1403 Бизнес и международный менеджмент и 1211 Философия. Восемь статей [26–33] в названиях имеют словосочетание “industry 4.0” и другие термины, которые вряд ли можно отнести к философским с точки зрения российского читателя: «умные кибер-физические системы», «устойчивые сети и цепи поставок», цифровизация, «аналитика больших данных» и другое.

Десять публикаций в разных изданиях, затрагивающих тематику индустрии 4.0, отнесено в Scopus к пересечению микрокатегорий 1405 Управление технологиями и инновациям и 1702 Искусственный интеллект.

Можно привести еще десятки подобных примеров.

#### **Общие выводы, дискуссионные вопросы и возможные направления исследований**

В проведенном исследовании показано, что при помощи системы цитирования Scopus и предметной классификации ASJC можно строить межпредметные (межотраслевые) балансы публикаций для уровней макро и микрокатегорий классификации ASJC, а также аналогичные балансы для публикаций по определенной тематике. В качестве маркеров (определителей) этой тематики могут выступать отдельные термины и их сочетания. В настоящей статье были выбраны англоязычные словосочетания “fourth industrial revolution”, “4th industrial revolution” и “industry 4.0” в названиях, аннотациях и ключевых словах. На основе исчисления отношений частот словоупотреблений в тематической выборке к числу публикаций в матрице межпредметного баланса можно определить степень охвата (проникновения) изучаемой тематики в отдельные предметные области (категории) и пересечения этих областей. Одновременно можно получить информацию о еще не задействованных категориях, которые можно трактовать как «точки роста исследований».

Бурный рост числа исследований по проблеме «Индустрия 4.0» вызывал и рост числа дискуссионных вопросов, в частности, касающихся самого понимания концепции «Индустрия 4.0». Часть из них сформулирована в статье [34] (в печати). Другие возникают, когда еще раз открываешь текст финального доклада немецких специалистов [6] и сопоставляешь с современными публикациями. В частности, в докладе «Индустрия 4.0» кроме «интернета вещей» указываются «интернет услуг» и «интернет людей». Но если первый вид в литературе представлен значительно, то два остальных вида в десятки и сотни раз меньше.

В качестве важных элементов (подсистем) в «Индустрии 4.0» выделяют “Big data”, “Digitalization”, “Cloud computing”, “Internet of things” и “Cyber physical systems”. Публикации в Scopus с указанными словосочетаниями в названиях работ появились ранее 2012 г., т.е. до опубликования доклада по «Индустрии 4.0». Если лидером публикаций по теме “Industry 4.0” является Германия, то работ по «кибер-физическим системам» больше всего сделано исследователями из США.

В перспективе, на наш взгляд, было бы интересно, используя представленный в данной статье аналитический инструментарий на основе классификации ASJC, оценить распределение по предметным областям других ключевых понятий четвертой промышленной революции и библиометрические связи между ними.

Тематика «Индустрии 4.0» применима и для развития высшего профессионального образования, поскольку имеется много точек соприкосновения учебных курсов по разным направлениям подготовки кадров. И почему бы в будущем не наложить систему учебных планов и программ политехнического или другого университета на межпредметный баланс публикаций Scopus? Вполне возможно, что на выходе будет ряд интересных и полезных результатов для науки, образования и реального бизнеса.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Rostow W.W.** The fifth Kondratieff upswing and the fourth industrial revolution: their meaning for forestry. *Investments in forestry*, 1985, pp. 11–19.
2. **Dai L.** From conventional technology to carbon nanotechnology. The fourth industrial revolution and the discoveries of C60, carbon nanotube and nanodiamond. *Carbon Nanotechnology*, 2006, pp. 3–11. DOI: 10.1016/B978-044451855-2/50004-8
3. **Parthasarathi V., Thilagavathi G.** Synthesis and characterization of Zinc oxide nanoparticle and its application on fabrics for microbe resistant defensive clothing. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 2011, no. 4, pp. 392–398.
4. **Hung S.-W., Wang A.-P., Chang C.-C.** Exploring the evolution of nano technology. 2012 Proceedings of Portland International Center for Management of Engineering and Technology: Technology Management for Emerging Technologies, PICMET'12, 2012, no. 6304277, pp. 2598–2604.
5. **Ahrens V.** Inflation of industrial revolution. *Productivity Management*, 2012, no. 5, pp. 30–31.
6. **Kagermann H., Wahlster W., Helbig J.** Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0. Final Report of the Industrie 4.0 Working Group, 2013. URL: <https://www.din.de/blob/76902/e8cac883f42bf28536e7e8165993f1fd/recommendations-for-implementing-industry-4-0-data.pdf> (дата обращения: 01.04.2020).
7. **Shrouf F., Ordieres J., Miragliotta G.** Smart factories in Industry 4.0: A review of the concept and of energy management approached in production based on the Internet of Things paradigm. 2014 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, 2014, no. 7058728, pp. 697–701. DOI: 10.1109/IEEM.2014.7058728
8. **Adeyeri M.K., Mpofu K., Adenuga Olukorede T.** Integration of agent technology into manufacturing enterprise: A review and platform for industry 4.0. IEOM 2015 – 5th International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 2015, no. 7093910. DOI: 10.1109/IEOM.2015.7093910
9. **Cobo M.J., Jürgens B., Herrero-Solana V., Martínez M.A., Herrera-Viedma E.** Industry 4.0: A perspective based on bibliometric analysis. *Procedia Computer Science*, 2018, no. 139, pp. 364–371. DOI: 10.1016/j.procs.2018.10.278
10. **Лычагин М.В.** «Индустрия 4.0» через линзы и призмы библиометрии и обзоров // *Цифровая экономика и Индустрия 4.0: форсайт Россия. Сб. трудов научно-практической конференции с зарубежным участием*, 26–28 марта 2020 г. В 2 т. Т. 1. СПб.: Политех-Пресс, 2020. С. 202–220.
11. **Gružauskas V., Baskutis S., Navickas V.** Minimizing the trade-off between sustainability and cost effective performance by using autonomous vehicles. *Journal of Cleaner Production*, 2018, no. 184, pp. 709–717. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.02.302
12. **Kumar R., Singh S.P., Lamba K.** Sustainable robust layout using Big Data approach: A key towards industry 4.0. *Journal of Cleaner Production*, 2018, no. 204, pp. 643–659. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.08.327
13. **Tumelero C., Sbragia R., Evans S.** Cooperation in R & D and eco-innovations: The role in companies' socioeconomic performance. *Journal of Cleaner Production*, 2018, no. 207, pp. 1138–1149. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.09.146
14. **Shivajee V., Singh R.K., Rastogi S.** Manufacturing conversion cost reduction using quality control tools and digitization of real-time data. *Journal of Cleaner Production*, 2019, no. 237, 117678. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.117678

15. **Kerin M., Pham D.T.** A review of emerging industry 4.0 technologies in remanufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 2019, no. 237, 117805. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.117805
16. **Chofreh A.G., Goni F.A., Klemeš J.J., Malik M.N., Khan H.H.** Development of guidelines for the implementation of sustainable enterprise resource planning systems. *Journal of Cleaner Production*, 2020, no. 244, 118655. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.118655
17. **Ramirez-Peña M., Sánchez Sotano A.J., Pérez-Fernandez V., Abad F.J., Batista M.** Achieving a sustainable shipbuilding supply chain under I4.0 perspective. *Journal of Cleaner Production*, 2020, no. 244, 118789. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.118789
18. **Ghobakhloo M.** Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 2020, no. 252, 119869. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.119869
19. **Yadav G., Luthra S., Jakhar S.K., Mangla S.K., Rai D.P.** A framework to overcome sustainable supply chain challenges through solution measures of industry 4.0 and circular economy: An automotive case. *Journal of Cleaner Production*, 2020, no. 254, 120112. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120112
20. **Asif M.** Are QM models aligned with Industry 4.0? A perspective on current practices. *Journal of Cleaner Production*, 2020, no. 258, 120820. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120820
21. **Tiwari K., Khan M.S.** Sustainability accounting and reporting in the industry 4.0. *Journal of Cleaner Production*, 2020, no. 258, 120783. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120783
22. **Beier G., Ullrich A., Niehoff S., Reißig M., Habich M.** Industry 4.0: How it is defined from a sociotechnical perspective and how much sustainability it includes – A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 2020, no. 259, 120856. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120856
23. **Trivelli L., Apicella A., Chiarello F., Rana R., Fantoni G., Tarabella A.** From precision agriculture to Industry 4.0: Unveiling technological connections in the agrifood sector. *British Food Journal*, 2019, no. 8, pp. 1730–1743. DOI: 10.1108/BFJ-11-2018-0747.
24. **Polyvyanyy A., Ouyang C., Barros A., van der Aalst W.M.P.** Process querying: Enabling business intelligence through query-based process analytics. *Decision Support Systems*, 2017, no. 100, pp. 41–56. DOI: 10.1016/j.dss.2017.04.011
25. **Joswiak M.** Chemical process data science for industry 4.0. *Process Development Symposium 2019: Developing Processes for Today and Tomorrow*, 2019, pp. 53–54.
26. **Tuffnell C., Kral P., Durana P., Krulicky T.** Industry 4.0-based manufacturing systems: Smart production, sustainable supply chain networks, and real-time process monitoring. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 2, pp. 7–12. DOI: 10.22381/JSME7220191
27. **Lafferty C.** Sustainable industry 4.0: Product decision-making information systems, data-driven innovation, and smart industrial value creation. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 2, pp. 19–24. DOI: 10.22381/JSME7220193
28. **Bourke E.** Smart production systems in industry 4.0: Sustainable supply chain management, cognitive decision-making algorithms, and dynamic manufacturing processes. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 2, pp. 25–30. DOI: 10.22381/JSME7220194
29. **Hayhoe T., Podhorska I., Siekelova A., Stehel V.** Sustainable manufacturing in industry 4.0: Cross-sector networks of multiple supply chains, cyber-physical production systems, and AI-driven decision-making. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 2, pp. 31–36. DOI: 10.22381/JSME7220195
30. **Cosgrave K.W.** The smart cyber-physical systems of sustainable industry 4.0: Innovation-driven manufacturing technologies, creative cognitive computing, and advanced robotics. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 3, pp. 7–13. DOI: 10.22381/JSME7320191
31. **Ludbrook F., Michalikova K.F., Musova Z., Suler P.** Business models for sustainable innovation in industry 4.0: Smart manufacturing processes, digitalization of production systems, and data-driven decision making. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 3, pp. 21–26. DOI: 10.22381/JSME7320193
32. **Nica E.** Cyber-physical production networks and advanced digitalization in industry 4.0 manufacturing systems: Sustainable supply chain management, organizational resilience, and data-driven innovation. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 3, pp. 27–33. DOI: 10.22381/JSME7320194
33. **Gradeck J., Neguriță O., Grecu I., Grecu G.** Big data analytics in industry 4.0: Sustainable industrial value creation, manufacturing process innovation, and networked production structures. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 3, pp. 34–40. DOI: 10.22381/JSME7320195

34. **Culot G.** et al. Behind the definition of Industry 4.0: Analysis and open questions. *International Journal of Production Economics*, In print. DOI: 10.1016/j.ijpe.2020.107617

## REFERENCES

1. **W.W. Rostow**, The fifth Kondratieff upswing and the fourth industrial revolution: their meaning for forestry. *Investments in forestry*, 1985, pp. 11–19.
2. **L. Dai**, From conventional technology to carbon nanotechnology. The fourth industrial revolution and the discoveries of C60, carbon nanotube and nanodiamond. *Carbon Nanotechnology*, 2006, pp. 3–11. DOI: 10.1016/B978-044451855-2/50004-8
3. **V. Parthasarathi, G. Thilagavathi**, Synthesis and characterization of Zinc oxide nanopartilce and its application on fabrics for microbe resistant defensive clothing. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 2011, no. 4, pp. 392–398.
4. **S.-W. Hung, A.-P. Wang, C.-C. Chang**, Exploring the evolution of nano technology. 2012 Proceedings of Portland International Center for Management of Engineering and Technology: Technology Management for Emerging Technologies, PICMET'12, 2012, no. 6304277, pp. 2598–2604.
5. **V. Ahrens**, Inflation of industrial revolution. *Productivity Management*, 2012, no. 5, pp. 30–31.
6. **H. Kagermann, W. Wahlster, J. Helbig**, Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0. Final Report of the Industrie 4.0 Working Group, 2013. URL: <https://www.din.de/blob/76902/e8cac883f42bf28536e7e8165993f1fd/recommendations-for-implementing-industry-4-0-data.pdf> (accessed April 01, 2020).
7. **F. Shrouf, J. Ordieres, G. Miragliotta**, Smart factories in Industry 4.0: A review of the concept and of energy management approached in production based on the Internet of Things paradigm. 2014 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, 2014, no. 7058728, pp. 697–701. DOI: 10.1109/IEEM.2014.7058728
8. **M.K. Adeyeri, K. Mpofo, T. Adenuga Olukorede**, Integration of agent technology into manufacturing enterprise: A review and platform for industry 4.0. IEOM 2015 – 5th International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 2015, no. 7093910. DOI: 10.1109/IEOM.2015.7093910
9. **M.J. Cobo, B. Jürgens, V. Herrero-Solana, M.A. Martínez, E. Herrera-Viedma**, Industry 4.0: A perspective based on bibliometric analysis. *Procedia Computer Science*, 2018, no. 139, pp. 364–371. DOI: 10.1016/j.procs.2018.10.278
10. **M.V. Lychagin**, “Industriya 4.0” cherez linzy i prizmy bibliometrii i obzorov [“Industry 4.0” through the lenses and the prisms of bibliometrics and reviews]. Babkin A.V. (Ed.). *Tsifrovaya ekonomika i Industriya 4.0: foresyt Rossiya* [Digital economy and Industry 4.0: Foresight Russia], Proceedings of the conference, St. Petersburg, SPbPU, vol. 1, 2020, pp. 202–220. (rus)
11. **V. Gružauskas, S. Baskutis, V. Navickas**, Minimizing the trade-off between sustainability and cost effective performance by using autonomous vehicles. *Journal of Cleaner Production*, 2018, no. 184, pp. 709–717. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.02.302
12. **R. Kumar, S.P. Singh, K. Lamba**, Sustainable robust layout using Big Data approach: A key towards industry 4.0. *Journal of Cleaner Production*, 2018, no. 204, pp. 643–659. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.08.327
13. **C. Tumelero, R. Sbragia, S. Evans**, Cooperation in R & D and eco-innovations: The role in companies’ socioeconomic performance. *Journal of Cleaner Production*, 2018, no. 207, pp. 1138–1149. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.09.146
14. **V. Shivajee, R.K. Singh, S. Rastogi**, Manufacturing conversion cost reduction using quality control tools and digitization of real-time data. *Journal of Cleaner Production*, 2019, no. 237, 117678. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.117678
15. **M. Kerin, D.T. Pham**, A review of emerging industry 4.0 technologies in remanufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 2019, no. 237, 117805. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.117805
16. **A.G. Chofreh, F.A. Goni, J.J. Klemeš, M.N. Malik, H.H. Khan**, Development of guidelines for the implementation of sustainable enterprise resource planning systems. *Journal of Cleaner Production*, 2020, no. 244, 118655. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.118655
17. **M. Ramirez-Peña, A.J. Sánchez Sotano, V. Pérez-Fernandez, F.J. Abad, M. Batista**, Achieving a sustainable shipbuilding supply chain under I4.0 perspective. *Journal of Cleaner Production*, 2020, no. 244, 118789. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.118789



18. **M. Ghobakhloo**, Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 2020, no. 252, 119869. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.119869
19. **G. Yadav, S. Luthra, S.K. Jakhar, S.K. Mangla, D.P. Rai**, A framework to overcome sustainable supply chain challenges through solution measures of industry 4.0 and circular economy: An automotive case. *Journal of Cleaner Production*, 2020, no. 254, 120112. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120112
20. **M. Asif**, Are QM models aligned with Industry 4.0? A perspective on current practices. *Journal of Cleaner Production*, 2020, no. 258, 120820. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120820
21. **K. Tiwari, M.S. Khan**, Sustainability accounting and reporting in the industry 4.0. *Journal of Cleaner Production*, 2020, no. 258, 120783. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120783
22. **G. Beier, A. Ullrich, S. Niehoff, M. Reißig, M. Habich**, Industry 4.0: How it is defined from a sociotechnical perspective and how much sustainability it includes – A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 2020, no. 259, 120856. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120856
23. **L. Trivelli, A. Apicella, F. Chiarello, R. Rana, G. Fantoni, A. Tarabella**, From precision agriculture to Industry 4.0: Unveiling technological connections in the agrifood sector. *British Food Journal*, 2019, no. 8, pp. 1730–1743. DOI: 10.1108/BFJ-11-2018-0747
24. **A. Polyvyanyy, C. Ouyang, A. Barros, W.M.P. van der Aalst**, Process querying: Enabling business intelligence through query-based process analytics. *Decision Support Systems*, 2017, no. 100, pp. 41–56. DOI: 10.1016/j.dss.2017.04.011
25. **M. Joswiak**, Chemical process data science for industry 4.0. *Process Development Symposium 2019: Developing Processes for Today and Tomorrow*, 2019, pp. 53–54.
26. **C. Tuffnell, P. Kral, P. Durana, T. Krulicky**, Industry 4.0-based manufacturing systems: Smart production, sustainable supply chain networks, and real-time process monitoring. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 2, pp. 7–12. DOI: 10.22381/JSME7220191
27. **C. Lafferty**, Sustainable industry 4.0: Product decision-making information systems, data-driven innovation, and smart industrial value creation. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 2, pp. 19–24. DOI: 10.22381/JSME7220193
28. **E. Bourke**, Smart production systems in industry 4.0: Sustainable supply chain management, cognitive decision-making algorithms, and dynamic manufacturing processes. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 2, pp. 25–30. DOI: 10.22381/JSME7220194
29. **T. Hayhoe, I. Podhorska, A. Siekelova, V. Stehel**, Sustainable manufacturing in industry 4.0: Cross-sector networks of multiple supply chains, cyber-physical production systems, and AI-driven decision-making. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 2, pp. 31–36. DOI: 10.22381/JSME7220195
30. **K.W. Cosgrave**, The smart cyber-physical systems of sustainable industry 4.0: Innovation-driven manufacturing technologies, creative cognitive computing, and advanced robotics. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 3, pp. 7–13. DOI: 10.22381/JSME7320191
31. **F. Ludbrook, K.F. Michalikova, Z. Musova, P. Suler**, Business models for sustainable innovation in industry 4.0: Smart manufacturing processes, digitalization of production systems, and data-driven decision making. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 3, pp. 21–26. DOI: 10.22381/JSME7320193
32. **E. Nica**, Cyber-physical production networks and advanced digitalization in industry 4.0 manufacturing systems: Sustainable supply chain management, organizational resilience, and data-driven innovation. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 3, pp. 27–33. DOI: 10.22381/JSME7320194
33. **J. Gradeck, O. Neguriță, I. Grecu, G. Grecu**, Big data analytics in industry 4.0: Sustainable industrial value creation, manufacturing process innovation, and networked production structures. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 2019, no. 3, pp. 34–40. DOI: 10.22381/JSME7320195
34. **G. Culot**, et al., Behind the definition of Industry 4.0: Analysis and open questions. *International Journal of Production Economics*, In print. DOI: 10.1016/j.ijpe.2020.107617

*Статья поступила в редакцию 08.04.2020.*

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS**

**ЛЫЧАГИН Михаил Васильевич**

E-mail: lychagin@nsu.ru

**LYCHAGIN Mikhail V.**

E-mail: lychagin@nsu.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020

## **ЦИФРОВОЙ ПОТЕНЦИАЛ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА: ПОНЯТИЕ, СУЩНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ**

**Терешко Е.К., Рудская И.А.**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Изучение вопроса формирования и развития процессов цифровизации строительного комплекса достаточно актуально в соответствии с общемировыми тенденциями. Цель исследования – изучение вопроса формирования цифрового потенциала строительного комплекса РФ через призму входящих в него строительных предприятий. Объект исследования – строительный комплекс. Предмет исследования – цифровой потенциал строительного комплекса. Методологической базой исследования выступил метод статистического анализа, а также качественный метод. В статье формируется эволюционная цепочка развития цифровой экономики отраслей и комплексов: «формирование инновационного потенциала – инновационный процесс – формирование цифрового потенциала – цифровизация – формирование цифровой экономики». Выявлено, что каждый этап представленной цепочки выступает составной частью следующего. Рассматривается поэтапное формирование дефиниции «Цифровой потенциал строительного комплекса», дается формулировка понятия. Так, цифровой потенциал определяется как совокупность машин и технического оснащения, информационных продуктов, а также квалифицированных специалистов, владеющих интерфейсом современных программ, входящих в процесс BIM-проектирования для реализации проектов цифрового моделирования зданий и сооружений в виде «цифрового двойника», что выступает основой формирования цифрового проектирования строительных комплексов на региональном уровне. Строится взаимосвязанная схема ключевых процессов строительного производства посредством облачных технологий BIM-проектирования, определяются узкие места, к которым можно отнести: 1) отсутствие информационного продукта позволяющего объединять и синхронизировать ключевые процессы строительного производства; 2) квалификацию персонала в соответствии с современными тенденциями строительного производства, низкий уровень владения программными комплексами или его отсутствие; 3) устоявшуюся систему строительного производства «заказчик – генподрядчик – субподрядчик 1...n – конечный исполнитель работ». Выявлено, что переход к цифровому моделированию строительного процесса – BIM-проектированию, позволит: устранить узкие места строительного производства; систематизировать производственный процесс на предприятиях; существенно сократить сроки строительства. Также, проводится оценка уровня развития цифрового потенциала строительного комплекса Российской Федерации, которая подкрепляется перечнем отобранных показателей государственной статистики.

**Ключевые слова:** цифровой потенциал, цифровизация, строительный комплекс, BIM-проектирование, Российская Федерация

**Ссылка при цитировании:** Терешко Е.К., Рудская И.А. Цифровой потенциал строительного комплекса: понятие, сущность и проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 27–40. DOI: 10.18721/JE.13302

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## **DIGITAL POTENTIAL OF THE CONSTRUCTION COMPLEX: CONCEPT, ESSENCE AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT**

**E.K. Tereshko, I.A. Rudskaja**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation

The study of the formation and development of digitalization processes of the construction complex is quite relevant in accordance with global trends. The purpose of the research is to explore the issue of formation of the digital potential of the construction complex of the Russian Federation through a case study of its construction companies. The object of research is the construction complex. The subject of research is the digital potential of the construction complex. The methodological basis of the research was the method of statistical analysis, as well as the qualitative method. The article forms an evolutionary chain of development of the digital economy of industries and complexes: “formation of innovative potential – innovation process – formation of digital potential – digitalization – formation of the digital economy”. It is revealed that each stage of the presented chain is an integral part of the next one. We consider the gradual formation of the definition of “Digital potential of the construction complex”, and give the definition of the concept. Thus, the digital potential is defined as a set of machinery and technical equipment, information products, as well as qualified experts capable of using modern interface programs included in the BIM design for projects of digital modelling of buildings and structures in the form of a “digital twin” that is the basis of the digital design of building complexes at the regional level. We build an interconnected scheme of key construction production processes using cloud-based BIM-design technologies, and identify weak points which can include: 1) lack of an information product that would provide a merge and synchronization of the key construction processes; 2) qualification of personnel in accordance with modern trends in the construction industry, low proficiency in using the software or absence thereof; 3) the established system of building production “customer – contractor – subcontractor 1...n – the ultimate contractor”. The study revealed that the transition to digital modeling of the construction process, BIM design, will: eliminate the weak points in construction production; systematize the production process at enterprises; significantly reduce the construction time. Moreover, we perform an assessment of the level of development of the digital potential of Russian construction complex, and support it by a list of selected indicators of the state statistics.

**Keywords:** digital potential, digitalization, construction complex, BIM-design, Russian Federation

**Citation:** E.K. Tereshko, I.A. Rudskaya, Digital potential of the construction complex: concept, essence and problems of development, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (3) (2020) 27–40. DOI: 1018721/JE.13302

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## Введение

Изучая развитие отраслей и комплексов в условиях рисков, а также рыночной неопределенности, многие предприятия стараются найти свое конкурентное преимущество в инновационном и цифровом потенциале. Данная тенденция подкрепляется и проводимой государственной политикой. В настоящее время можно выделить два основных нормативно-законодательных документа отражающих ключевые моменты инновационного и цифрового развития, а именно Стратегию развития информационного общества РФ на 2017–2030 гг.<sup>1</sup> и Программу «Цифровая экономика РФ»<sup>2</sup>.

Анализируя официальные рейтинги и статистику, можно отметить, что по итогам 2018 года экспорт услуг в сфере технологий и услуг технического характера оказался на порядок выше, чем в 2017 году по стоимости соглашений (2017 г. – 26415 и 2018 г. – 32368 млн. долл. США), в то же время импорт составил 17676 и 16470 млн. долл. США в 2017 и 2018 гг., соответственно. Положительное сальдо растет, в связи с чем, данная тенденция свидетельствует о том, что предприятия РФ стараются выходить на мировой рынок с технологиями и услугами технического характера. Также, уровень информатизации и связи в ВВП в 2017 и 2018 гг. составляет 3,0%, оставаясь неизменным<sup>3</sup>. Рассматривая подробно перечень показателей, представленный в Приказе Минэкономразвития России «Об утверждении Методических рекомендаций по проведению статистической оценки уровня технологического развития экономики Российской Федерации в целом и ее

<sup>1</sup> «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы», утвержденная Указом Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203

<sup>2</sup> Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р

<sup>3</sup> Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика. URL: <https://www.gks.ru/folder/10705> (дата обращения 10.02.2020).

отдельных отраслей»<sup>4</sup>, который позволяет оценить уровень цифровизации отраслей и комплексов, стоит обратить внимание на то, что: удельный вес организаций, использующих облачные сервисы, в общем числе организаций по РФ в 2018 г. составил 26,1% (в 2017 г. 22,9%); удельный вес организаций, имеющих доступ в Интернет со скоростью не менее 2 Мбит/сек., в общем числе организаций по РФ составил 91,1% в 2018 г. (в 2017 г. 88,9%); удельный вес организаций, использующих CRM-системы, ERP-системы, SCM-системы, в общем числе организаций по РФ в 2018 г. составил 19,6% (в 2017 г. 17,4%); доля организаций, размещавших заказы на товары (работы, услуги) в Интернете, в общем числе обследованных организаций по РФ в 2018 г. составила 42,2% (в 2017 г. 41,2%). Следовательно, предприятия различных отраслей народного хозяйства РФ интенсивно занимают новую инновационно-цифровую нишу.

Так как информатизация поглощает все большее количество предприятий, стоит говорить о процессе перехода отраслей и комплексов к цифровой экономике. Данный процесс следует рассматривать как следующую эволюционную цепочку развития «формирование инновационного потенциала – инновационный процесс – формирование цифрового потенциала – цифровизация – формирование цифровой экономики». Каждое звено представленной цепочки представляет важность для последующего и непосредственно в него входит. Стоит понимать, что каждое звено включает трудовые ресурсы, материальные ресурсы и инвестиции. Эволюционную цепочку легко перенести в проекцию, как предприятий, так отраслей и комплексов в целом, что способствует определению настоящего уровня развития той или иной экономической единицы.

Определяя высокотехнологичную отрасль, которая достаточно активно развивается в данной цепочке, можно выделить – строительную отрасль, строительный комплекс конкретных регионов. Именно в строительной сфере деятельности достаточно активно происходит переход к цифровому моделированию строительного процесса – BIM-проектированию (Building Information Model). Изучая вопрос цифровых процессов в строительной отрасли в научной литературе можно выделить, как публикации, в которых рассматриваются вопросы проблемных аспектов перехода строительных организаций к процессу цифровизации [4], так и работы в которых описываются преимущества BIM-технологий в контексте перспективного развития территорий [2, 7, 16]. Также, авторы в работах [8, 10, 11] активно рассматривают цифровую трансформацию городов, Семенов А.А. акцентирует внимание на вопросе подготовки кадров в области BIM-проектирования [15]. Так, достаточно интересной для изучения является дефиниция «Цифровой потенциал строительного комплекса», которая близка к понятию цифровизация и выступает ее составной частью. Следовательно, в качестве *объекта* исследования целесообразно принять строительный комплекс, а *предметом* исследования – цифровой потенциал строительного комплекса.

*Целью* исследования является изучение вопроса формирования цифрового потенциала строительного комплекса РФ через призму входящих в него строительных предприятий. В соответствии с целью, *задачами* исследования является: 1) формирование дефиниции «Цифровой потенциал строительного комплекса»; 2) определение базовой структуры формирования цифрового потенциала для развития строительного комплекса РФ, в т.ч. построение взаимосвязанной схемы ключевых процессов BIM-проектирования; 3) проведение оценки информационно-цифрового развития строительного комплекса РФ.

### Методы исследования

В ходе исследований авторы использовали методы статистического анализа. При этом в качестве показателей для анализа использовались: 1) количество публикаций исследователей в библиографической и реферативной базе SCOPUS по поисковому запросу «цифровизация строительного предприятия»; 2) показатели, характеризующие уровень развития науки, инноваций и

<sup>4</sup> Приказ Минэкономразвития России от 12.02.2020 N 66 "Об утверждении Методических рекомендаций по проведению статистической оценки уровня технологического развития экономики Российской Федерации в целом и ее отдельных отраслей".

передовых производственных технологий на предприятиях строительной отрасли РФ. В качестве ключевых показателей были выбраны: 1) уровень инновационной активности предприятий, %; 2) объем инновационных товаров, работ, услуг, млн. руб.; 3) удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, %; 4) инновационные товары, работы, услуги, вновь внедренные или подвергшиеся значительным технологическим изменениям в течение последних трех лет, млн. руб.; 5) число используемых передовых производственных технологий, ед.; 6) число разработанных передовых производственных технологий, ед.; 7) число разработанных передовых производственных технологий новых для России, ед.; 8) число принципиально новых разработанных передовых производственных технологий, ед.; 9) количество приобретенных организациями новых технологий (технических достижений), программных средств, ед.; 10) степень влияния результатов инноваций на обеспечение соответствия современным техническим регламентам, правилам и стандартам, ед.

Качественный метод подразумевает анализ и синтез составных частей формирования дефиниции «Цифровой потенциал строительного комплекса», в т.ч. формулирование самого понятия. Также строится взаимосвязанная модель структуры BIM-проектирования, в контексте формирования цифрового потенциала строительного комплекса на территориях РФ.

### Результаты исследований и их обсуждение

Рассматривая дефиницию «Цифровой потенциал строительного комплекса» проведем анализ того, как данное понятие может быть образовано. Необходимо разбить дефиницию «Цифровой потенциал строительного комплекса» на несколько составных частей, определив их сущность и вариации интерпретаций, а именно разобраться в таких понятиях, как: потенциал, цифровой потенциал, цифровой потенциал предприятия, цифровизация, строительный комплекс. Также определить емкость изучения вопроса цифровизации на строительных предприятиях в научной литературе.

Первостепенно раскроем понятие «потенциал» (происходит от латинского слова «*potentia*»), которое подразумевает источники, возможности, средства, запасы, которые могут быть использованы для решения какой-либо задачи, достижения определенной цели; возможности отдельного лица, общества, государства в определенной области. Также, потенциал в широком смысле можно определить как совокупность факторов, которые имеются в наличии, могут быть использованы и приведены в действие для достижения определенной цели или результата [28].

Определение сущности цифрового потенциала с позиции российских ученых было раскрыто только с нескольких сторон. Так, авторы Е.В. Попов и К.А. Семячков под цифровым потенциалом понимают «совокупность данных, программного обеспечения и технических средств для создания, хранения и обработки данных, а также специалистов, обеспечивающих процесс управления данными» [13, с. 38], отмечая, что «способность наращивания цифрового потенциала зависит от ряда факторов, наиболее важным из которых является наличие технических и программных средств, финансового обеспечения, кадровой составляющей» [13, с. 39]. Городнова Н.В. в работе [5] дает определение цифрового потенциала промышленного предприятия, трактуя его как «способность предприятия к осуществлению деятельности по созданию, внедрению, интеграции, применению, сопровождению, развитию и реализации информационных технологий, а также обеспечению информационной безопасности с целью удовлетворения существующих или вновь возникающих потребностей предприятия и субъектов, с которыми оно взаимодействует (потребители, поставщики, партнёры и т.д.)». Предложенные определения цифрового потенциала и цифрового потенциала промышленного предприятия свидетельствуют о том, что выдвинутая ранее закономерность имеет место быть и именно цифровой потенциал способствует цифровизации процессов внутри предприятий, отраслей и комплексов. Следовательно, в табл. 1 проведем анализ различных вариаций трактовки определения «Цифровизация».

**Таблица 1. Сущность цифровизации в научной литературе**  
**Table 1. The essence of digitalization in the scientific literature**

Автор, год [источник]	Определение
Негропонте Н., 1995 [26] (первое упоминание термина)	Цифровизация – преобразование информации в цифровую форму, которое в большинстве случаев ведет к снижению издержек, появлению новых возможностей и т.д.
Вартанова Е.Л., Максеенко М.И., Смирнов С.С., 2017 [3, с. 17]	Цифровизация – это не только перевод информации в цифровую форму, а комплексное решение инфраструктурного, управленческого, поведенческого, культурного характера.
Свириденко Д., 2017 [30]	Цифровизация формирует целостные технологические среды «обитания» (экосистемы, платформы), в рамках которых пользователь может создавать для себя нужное ему дружественное окружение (технологическое, инструментальное, методическое, документальное, партнерское и т.п.) с тем, чтобы решать уже целые классы задач.
Халин В.Г., Чернова Г.В., 2018 [17]	Цифровизация (в широком смысле) – современный общемировой тренд развития экономики и общества, который основан на преобразовании информации в цифровую форму и приводит к повышению эффективности экономики и улучшению качества жизни. Цифровизация – это основа цифровой экономики, тот тренд мирового развития, который определяет развитие экономики и общества, формирует цифровую экономику. Цифровизация представляет собою главный современный тренд развития экономики и общества, основанный на переходе к цифровому формату представления информации, который направлен на повышение эффективности экономики и улучшение качества жизни.
Марей А., 2018 [9]	Цифровизация – это изменение парадигмы того, как мы думаем, как мы действуем, как мы общаемся с внешней средой и друг с другом. И технология здесь – скорее инструмент, чем цель.
Плотников В.А., 2018 [12]	Цифровизация – это современный этап развития информатизации, отличающийся преобладающим использованием цифровых технологий генерации, обработки, передачи, хранения и визуализации информации, что обусловлено появлением и распространением (в том числе повышением экономической и физической доступности) новых технических средств и программных решений.
Алексеев А.А., 2019 [1]	Цифровизация – это то, что требуется, чтобы сделать производство более гибкими, приспособленным к реалиям современного дня и конкурентоспособным в нарождающемся «цифровом мире». Цифровизация – это средство получения желаемого исхода, а именно гибкого производства, приносящего клиентам отличный результат, а владельцам – более высокую прибыль.

В табл. 1 приведено определение «Цифровизации», которое было впервые опубликовано в научной литературе в 1995г. [26], но информационные и цифровые процессы происходили и до этого момента. Так, данный факт подтверждают исследования, проведенные в работах [6, 14], где достаточно четко прописана история становления информационных технологий, первые упоминания которых идут с 30х годов 20 века.

Рассматривая понятие «Строительный комплекс», стоит понимать, что он представляет собой структуру, которая позволяет обеспечить конкретный регион инфраструктурой различного уровня: производственными объектами (промышленное строительство), непроизводственными объектами (жилищное и социальное строительство), линейными объектами (дорожно-транспортное строительство) [24]. Отметим, что для обеспечения строительного производства важным является планомерное развитие строительных организаций входящих в строительные комплексы субъектов федерации, деятельность которых направлена на реализацию процесса строительного производства от проектной документации до ввода объектов в эксплуатацию, а также реконструкцию и ремонт зданий и сооружений. Под строительным комплексом России понимается совокупное рассмотрение субъектов РФ посредством обеспечения внутри них развития инфраструктурных объектов различного уровня благодаря деятельности строительных организаций, которые обеспечивают процесс строительного производства дифференцированного по отраслям. Целевой направленностью строительного комплекса России выступает ориентация на стра-

тегическое территориальное и планомерное отраслевое развитие в соответствии с современными тенденциями [31].

Изучая подробно процесс цифровизации строительного комплекса, авторы провели обзор исследований с помощью библиографической и реферативной базы SCOPUS, в которой был проведен поиск публикаций в соответствии с поисковым запросом по ключевым словам «цифровизация строительного комплекса» (digitalization; construction; complex). Обзор исследований показал, что изучение цифровизации строительного комплекса оценить сложно, что вызвано малой распространенностью понятия строительного комплекса, также на территории каждого государства оно трактуется по-своему. В связи с чем, был проведен поиск публикаций в соответствии с поисковым запросом по ключевым словам «цифровизация строительного предприятия» (digitalization; construction; company), так как отталкиваясь от сущности определения строительного комплекса важным является осуществление цифровых процессов внутри строительных организаций обеспечивающих функционирование строительного комплекса. Ключевые исследования были проведены следующими авторами: Achi A., Helmus M., Kelm A, Meins-Becker A., Salinesi C., Viscusi G., Amirova E.F., Barata J., Bertetti M., Chang I.C., Voronkova O.Y., Afanasyeva O.N., Akhmetshina L., Aleksandrova E., Alimova G.B., Andreeva O.V., Antov D., Asual A., Astafeva O.V., Cheremisina T.P., Makarova I., Esetova A.M., Gusakova E., Kapustina N.V., Telyatnikova N. и др.

Все исследования относительно процесса цифровизации на строительных предприятиях из поискового запроса можно разбить на 2 ключевые группы: 1) всего проведенных исследований; 2) исследования, проведенные русскоязычными авторами. По первой группе была получена выборка исследований из 279 публикаций за период с 1985 по 2019 гг. На графике, который представлен на рис. 1 отражено распределение статей по поисковому запросу по годам. Можно отметить, что больший интерес относительно вопроса цифровизации на строительных предприятиях появился с 2015 года, а к 2019 году количество публикаций достигло почти 120 ед.

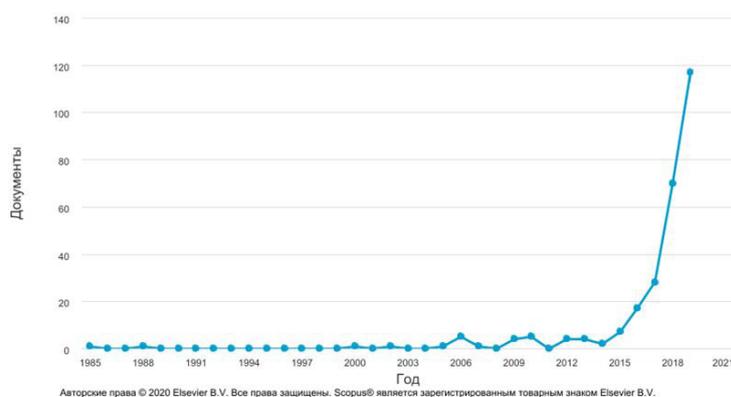


Рис. 1. Исследование процесса цифровизации на строительных предприятиях по годам всего в базе SCOPUS

Fig. 1. Research of the digitalization process at construction enterprises by year total in the SCOPUS database

Источник: Библиографическая и реферативная база данных SCOPUS.

Проводя анализ исследований русскоязычных авторов среди исследуемых работ первой группы выявлено 36 исследований, ключевыми из которых являются [18–23, 25, 27]. Все работы распределены по годам с 2016 г. по 2019 г., пик исследуемой темы также наблюдается в 2019 году составляя 24 публикации (рис. 2). Рассматривая публикации по второй группе в разрезе организаций, можно выделить лидеров в исследуемой теме – Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого и Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации.

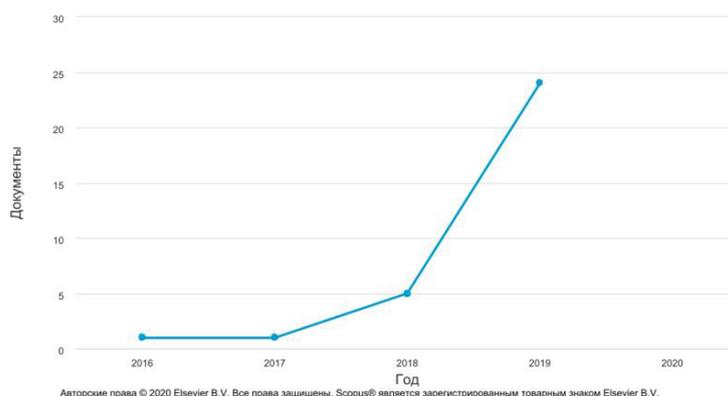


Рис. 2. Исследование процесса цифровизации на строительных предприятиях по годам русскоязычными авторами в базе SCOPUS

Fig. 2. Research of the digitalization process at construction enterprises by year by Russian-speaking authors in the SCOPUS database

Источник: Библиографическая и реферативная база данных SCOPUS.

Вышеприведенный анализ исследований, на основе библиографической и реферативной базы SCOPUS, показал, что вопрос цифровизации на строительных предприятиях изучается достаточно активно имея восходящую тенденцию. В ближайшие годы данная тенденция будет только расти, что также подкрепляет проводимая программа развития цифровой экономики РФ.

Основываясь на проведенном анализе формирования составных частей дефиниции «Цифровой потенциал строительного комплекса», можно предложить следующее ее определение:

*Цифровой потенциал строительного комплекса* – это совокупность машин и технического оснащения, информационных продуктов, а также квалифицированных специалистов владеющих интерфейсом современных программ входящих в процесс BIM-проектирования для реализации проектов цифрового моделирования зданий и сооружений в виде «цифрового двойника», что выступает основой формирования цифрового проектирования строительных комплексов на региональном уровне.

Процесс цифрового развития строительной отрасли представляет собой переход от традиционного производственного процесса в строительных организациях и на строительных площадках к цифровому процессу. Подразумевается облачное сетевое обеспечение строительного производства с использованием BIM-технологий, которые подкрепляются специальным программным обеспечением, например, такими программными продуктами как: Autodesk BIM 360 и Tekla Structures. С использованием данных программных продуктов, процесс разработки проектной документации, в т.ч. внесение коррективов в проекты – ускоряется, следовательно, сокращаются сроки всего строительного процесса, т.е. от проектной документации до ввода объекта в эксплуатацию. Это происходит по причине того, что облачные программы охватывают разные этапы строительного производства в цифровом «двойнике» проекта (рис. 3).

Исходя из схематичного представления BIM-проектирования на рис. 3, можно сказать, что сейчас данный процесс имеет хорошую базу для создания единой модели проектируемого здания. Так, разработаны отдельные информационные продукты позволяющие осуществлять: 1) эскизный проект здания и сооружения (Revit, SketchUp и др.); 2) архитектурную модель здания (например, Revit); 3) конструктивную и расчетную модель здания (SCAD, Сапфир и др.); 4) разработку проектной документации (Autocad, Revit, Word и др.); 5) расчет финансовой модели и плана графика (выполнения работ, поставки материалов, оборудования и пр.) проектируемого здания (MS Excel, MS Project, MS Word, SmetaWIZARD и др.). В то же время, существует ряд проблем с некоторыми функциями, которые непосредственно связаны со строительным произ-

водством, но процесс их автоматизации не налажен, что не позволяет в должной мере сократить сроки строительного производства. Так, в настоящее время к проблемам (узким местам) строительного производства можно отнести:

- 1) отсутствие информационного продукта позволяющего объединять и синхронизировать ключевые процессы строительного производства, представленные на рис. 3;
- 2) квалификацию персонала в соответствии с современными тенденциями строительного производства, низкий уровень владения программными комплексами или его отсутствие;
- 3) устоявшуюся систему строительного производства «заказчик – генподрядчик – субподрядчик 1...n – конечный исполнитель работ».

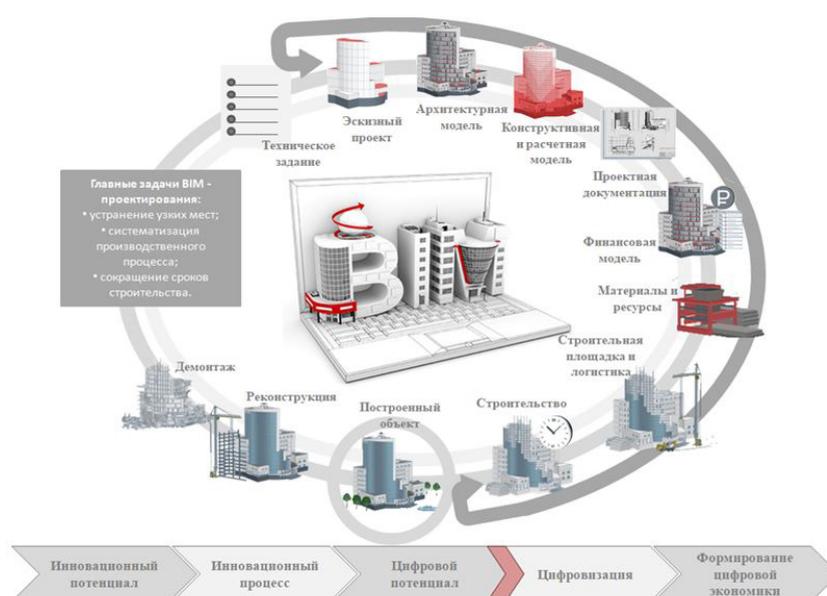


Рис. 3. Ключевые процессы BIM-проектирования и их взаимосвязь

Fig. 3. Key BIM-design processes and their relationship

Перечисленные проблемы препятствуют интенсивному развитию BIM-проектирования. Следовательно, строительство в настоящее время находится на стыке двух стадий – стадии формирования цифрового потенциала, а также на стадии перехода к полной цифровизации процессов строительного производства.

Для оценки информационно-цифрового развития строительной отрасли РФ в настоящее время и готовности строительных комплексов регионов перейти на уровень взаимосвязанной системы цифровизации, проведем анализ данных государственной статистики по показателям, характеризующим уровень развития науки, инноваций и передовых производственных технологий на предприятиях строительной отрасли. Отбор предприятий для анализа произведем по виду экономической деятельности в соответствии с кодом 71 ОКВЭД «Деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования; технических испытаний, исследований и анализа». Отметим, что для показателей «число используемых передовых производственных технологий, ед.», «число разработанных передовых производственных технологий, ед.», «число разработанных передовых производственных технологий новых для России, ед.» и «число принципиально новых разработанных передовых производственных технологий, ед.», анализ будет проведен по расширенному коду ОКВЭД 71, а именно по: 71.11.1 Деятельность в области архитектуры, связанная со зданиями и сооружениями; 71.12.1 деятельность, связанная с инженерно-техническим проектированием, управлением проектами строительства, выполнением строительного контро-

ля и авторского надзора; 71.12.2 деятельность заказчика-застройщика, генерального подрядчика; 71.2 технические испытания, исследования, анализ и сертификация. Результаты представим в табл. 2 в соответствии с данными за 2017–2018 гг. опубликованными федеральной службой государственной статистики<sup>5</sup>.

**Таблица 2. Уровень развития науки, инноваций и передовых производственных технологий на предприятиях в соответствии с кодом ОКВЭД, 2017–2018 гг.**

**Table 2. The level of development of science, innovation and advanced production technologies in enterprises in accordance with the OKVED code, 2017–2018**

Показатель	Код ОКВЭД	2017	2018
Уровень инновационной активности предприятий, %	71	13,0	12,4
Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн. руб.	71	14362,3	19370,9
Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, %	71	2,3	2,3
Инновационные товары, работы, услуги, вновь внедренные или подвергшиеся значительным технологическим изменениям в течение последних трех лет, млн. руб.	71	7240,9	18019,2
Число используемых передовых производственных технологий, ед.	71.11.1	1665	733
	71.12.1	1721	2029
	71.12.2	19	64
	71.2	846	917
Число разработанных передовых производственных технологий, ед.	71.11.1	9	5
	71.12.1	5	7
	71.12.2	-	-
	71.2	9	10
Число разработанных передовых производственных технологий новых для России, ед.	71.11.1	9	5
	71.12.1	5	7
	71.12.2	-	-
	71.2	8	9
Число принципиально новых разработанных передовых производственных технологий, ед.	71.11.1	-	-
	71.12.1	1	-
	71.12.2	-	-
	71.2	1	1
Количество приобретенных организациями новых технологий (технических достижений), программных средств, ед.	71	1119	1453

Как видно из табл. 2, уровень инновационной активности предприятий строительной отрасли высокий, является близким к среднему по РФ (14,6% – 2017г., 12,8% – 2018 г.). Но существенно опережают строительную отрасль по уровню инновационной активности предприятия в сфере обрабатывающих производств 2018 г. – 23,2% (код ОКВЭД С) и научных исследований и разработок 2018 г. – 61,4% (код ОКВЭД 72). Показатель отгруженных инновационных товаров в объеме всех товаров у рассматриваемых предприятий строительной отрасли достаточно мал (2,3%). Также, стоит отметить, что рассматриваемая группа предприятий (код 71 ОКВЭД) достаточно активно использует передовые производственные технологии, в т.ч. разрабатывают новые и принципиально новые для России. В связи с чем, можно сделать вывод, что действительно строительный

<sup>5</sup> Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика. URL: <https://www.gks.ru/folder/10705> (дата обращения 10.02.2020).

комплекс РФ готовится и в скором времени сможет перейти на уровень полноценного взаимосвязанного цифрового моделирования процессов строительного производства (см. рис. 3).

Анализируя уровень влияния инновационных процессов рассматриваемой группы строительных предприятий на обеспечение соответствия современным техническим регламентам, правилам и стандартам (табл. 3), можно сказать, что влияние есть.

**Таблица 3. Степень влияния результатов инноваций на обеспечение соответствия современным техническим регламентам, правилам и стандартам по виду экономической деятельности по коду ОКВЭД 71 в 2017–2018 гг., ед.**  
**Table 3. The degree of impact of innovation results on ensuring compliance with modern technical regulations, rules and standards for the type of economic activity under the OKVED 71 code in 2017–2018, units**

год	код 1 (низкая степень воздействия)	код 2 (средняя степень воздействия)	код 3 (высокая степень воздействия)	код 4 (воздействие отсутствовало)
2017	4	45	59	103
2018	7	45	60	140

Также, к 2024 году планируется реализация федерального проекта «Цифровое строительство», который позволит обеспечить цифровую платформу для проектирования. Система цифрового строительства предположительно должна ускорить производственный процесс строительных предприятий на 30% [29].

### Заключение

Проведенный анализ позволил выявить важность развития цифрового потенциала отраслей и комплексов, а также восходящую тенденцию роста информационно-коммуникационных продуктов на предприятиях РФ. Проведенное исследование позволило:

1. Сформировать эволюционную цепочку развития цифровой экономики отраслей и комплексов: «формирование инновационного потенциала – инновационный процесс – формирование цифрового потенциала – цифровизация – формирование цифровой экономики», в которой каждое звено представляет важность для последующего и непосредственно в него входит. Цепочка развития позволяет определять стадию развития отрасли или экономической структуры.

2. Сформулировать дефиницию «Цифровой потенциал строительного комплекса», которая достаточно четко отражает ключевые позиции необходимые строительным предприятиям, входящим в строительный комплекс РФ, для возможности их перехода к полному процессу цифровизации. Ранее определение цифрового потенциала строительного комплекса в научной литературе авторами не было обнаружено.

3. Определить базовую структуру цифрового потенциала для развития строительного комплекса РФ с отражением ключевых процессов BIM-проектирования и их взаимосвязь посредством схемы. Схема является новой, с выделением базового блока (эскизный проект, архитектурная модель, конструктивная и расчетная модель, проектная документация, финансовая модель, материалы и ресурсы, строительная площадка и логистика, процесс строительства), а также предшествующих (техническое здание) и последующих этапов BIM-проектирования (реконструкция и демонтаж).

4. Выявить недостатки развития строительного комплекса РФ, которые затрудняют цифровые процессы его развития.

5. Определить, что строительная отрасль РФ имеет уровень инновационной активности предприятий строительного комплекса по коду ОКВЭД 71 на достаточно высоком уровне (12,4% в

2018 г.), что является близким к среднему по РФ (12,8% в 2018 г.). Также, анализ прочих показателей развития науки, инноваций и передовых производственных технологий на рассматриваемых предприятиях показал, что строительный комплекс РФ в скором времени сможет перейти на уровень полноценного взаимосвязанного цифрового моделирования процессов строительного производства. В том числе была выявлена переходная стадия развития строительного комплекса РФ в соответствии со сформированной цепочкой развития – со стадии цифрового потенциала к стадии цифровизации.

#### Направления дальнейших исследований

В дальнейшем представляется целесообразным проведение исследований направленных на изучение вопроса формирования цифрового потенциала и цифровизации строительного комплекса конкретного региона, в рамках формирования и развития региональной инновационной системы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Алексеев А.А.** Цифровизация производства // Academy. 2019. № 1 (40). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-proizvodstva> (дата обращения: 21.02.2020).
2. **Борисова Л.А., Исмаилова Ф.Н.** Перспективные направления цифровизации в строительстве // УЭПС. 2018. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnye-napravleniya-tsifrovizatsii-v-stroitelstve> (дата обращения: 01.03.2020).
3. **Варганова Е.Л.** Индустрия российских медиа: цифровое будущее : академическая монография / Е.Л. Варганова, А.В. Вырковский, М.И. Максеенко, С.С. Смирнов. М.: МедиаМир, 2017. 160 с.
4. **Васильева Н.В., Бачуринская И.А.** Проблемные аспекты цифровизации строительной отрасли // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2018. № 7. С. 39–46.
5. **Городнова Н.В.** Развитие теоретических основ оценки цифрового потенциала промышленного предприятия // Дискуссия. 2018. № 5 (90). С. 74–84.
6. **Козырев А.Н.** Цифровая экономика и цифровизация в исторической ретроспективе // Цифровая экономика. 2018. № 1(1). С. 5–19.
7. **Коробов Р.Н.** ВІМ-технологии как эффективный способ управления развитием территории в условиях цифровизации экономики // В сборнике: Современная наука: актуальные вопросы и перспективы развития. 2019. С. 197–201.
8. **Куприяновский В.П.** и др. Стандартизация умных городов, интернета вещей и больших данных. Соображения по практическому использованию в России // International Journal of Open Information Technologies. 2016. Т. 4. № 2. С. 34–40.
9. **Марей А.** Цифровизация как изменение парадигмы. URL: <https://www.bcg.com/ru-ru/about/bcg-review/digitalization.aspx> (дата обращения: 15.02.2020).
10. **Намиот Д.Е.** Умные города 2016 // International Journal of Open Information Technologies. 2016. Т. 4. № 10. С. 55–61.
11. **Намиот Д.Е., Куприяновский В.П., Синягов С.А.** Инфокоммуникационные сервисы в умном городе // International Journal of Open Information Technologies. 2016. Т. 4. № 4. С. 1–9.
12. **Плотников В.А.** Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // Известия СПбГЭУ. 2018. № 4 (112). С. 16–24.
13. **Попов Е.В., Семячков К.А.** Оценка готовности отраслей РФ к формированию цифровой экономики // Инновации. 2017. № 4 (222). С. 37–41.
14. **Розина И.Н.** Цифровизация образования. URL: <http://ito.lgb.ru/tezises/1027.doc> (дата обращения: 12.02.2020).
15. **Семенов А.А.** Подготовка специалистов в области ВІМ-технологий для развития цифровой экономики в строительстве // В сборнике: Новые информационные технологии в строительстве и архитектуре. 2018. С. 44.
16. **Травуш В.И.** Цифровые технологии в строительстве // Academia. Архитектура и строительство. 2018. № 3. С. 107–117.

17. **Халин В.Г., Чернова Г.В.** Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски // *Управленческое консультирование*. 2018. № 10 (118). С. 46–63.
18. **Aleksandrova E., Vinogradova V., Tokunova G.** Integration of digital technologies in the field of construction in the Russian Federation. *Engineering Management in Production and Services*, 2019. no 11 (3), pp. 38–47.
19. **Astafeva O.V., Pecherskaya E.P., Tarasova T.M., Korobejnikova E.V.** Digital Transformation in the Management of Contemporary Organizations. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 2020. no 84, pp. 382–389.
20. Chermisina T.P. Evolution of the business models of Russian construction companies digitalization of the industry. *Journal of Siberian Federal University – Humanities and Social Sciences*, 2019. no 12 (4), pp. 565–582.
21. **Esetova A.M., Ismailova S.T., Emirbekova D.R., Pavluchenko E.I., Yusufova A.M.** Managing the information potential of a construction company in the transition to a digital economy. *Espacios*, 2019. no 40 (14), 28 p.
22. **Gusakova E.** Development of high-rise buildings: Digitalization of life cycle management. *E3S Web of Conferences*, 2018. 33. 03063.
23. **Kapustina N.V., Rjachovskaya A.N., Rjachovskij D.I., Gantseva L.V.** External risk factors influence on the financial stability of construction companies. *Journal of Reviews on Global Economics*, 2018. no 7 (Special Issue), pp. 726–730.
24. **Kozlov A., Gutman S., Tereshko E.** Analysis of the Industry and Entrepreneurship component of the Murmansk region construction complex strategic chart. *E3S Web of Conferences*, 2019. 91. 05011.
25. **Makarova I., Shubenkova K., Antov D., Pashkevich A.** Digitalization of Engineering Education: From E-Learning to Smart Education. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 2019. no 47, pp. 32–41.
26. **Negroponte N.** *Being Digital*. New York, Vintage. 1996. 272 p.
27. **Telyatnikova N., Spiridonov E., Boyarinov D.** Innovation, informatization and digitization of the infrastructure facilities design and construction of high-speed railways in Russia & Eurasian Union. *Transport Means – Proceedings of the International Conference*, 2018. no October, pp. 1161–1166.
28. URL: <https://gufo.me/dict/bes/ПОТЕНЦИАЛ> (дата обращения: 21.02.2020)
29. URL: <http://varjag.net/rossiya-k-2024-godu-zapustit-sistemu-cifrovое-stroitelstvo/> (дата обращения: 28.02.2020).
30. URL: <https://expert.ru/siberia/2017/48/prinyat-vyizov-tsifrovoj-ekonomiki/> (дата обращения: 17.02.2020).
31. Российская архитектурно-строительная энциклопедия. URL: <http://gosstroy-vniintpi.ru/rase.htm> (дата обращения: 17.03.2020).

## REFERENCES

1. **A.A. Alekseyev**, Tsifrovizatsiya proizvodstva [Digitalization of production], *Academy*, 1 (40) (2019) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-proizvodstva> (accessed February 21, 2020).
2. **L.A. Borisova, F.N. Ismailova**, Perspektivnyye napravleniya tsifrovizatsii v stroitelstve [Perspective directions of digitalization in construction], *Management, Economics, Politics, Sociology*, 4 (2018) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnyye-napravleniya-tsifrovizatsii-v-stroitelstve> (accessed March 01, 2020).
3. **Ye.L. Vartanova, A.V. Vyrkovskiy, M.I. Makseyenko, S.S. Smirnov**, Industriya rossiyskikh media: tsifrovoye budushcheye: akademicheskaya monografiya [Industry of Russian media: digital future: academic monograph], Moscow: MediaMir (2017) 160.
4. **N.V. Vasilyeva, I.A. Bachurinskaya**, Problemnyye aspekty tsifrovizatsii stroitelnoy otrasli [Problematic aspects of digitalization of the construction industry], *Bulletin of the Altai Academy of Economics and law*, 7 (2018) 39–46.
5. **N.V. Gorodnova**, Razvitiye teoreticheskikh osnov otsenki tsifrovogo potentsiala promyshlennogo predpriyatiya [Development of theoretical bases for evaluating the digital potential of an industrial enterprise], *Discussion*, 5 (90) (2018) 74–84.

6. **A.N. Kozyrev**, Tsifrovaya ekonomika i tsifrovizatsiya v istoricheskoy retrospektive [Digital economy and digitalization in historical retrospect], *Digital economy*, 1 (1) (2018) 5–19.
7. **R.N. Korobov**, BIM-tehnologii kak effektivnyy sposob upravleniya razvitiyem territorii v usloviyakh tsifrovizatsii ekonomiki [BIM-technologies as an effective way to manage the development of the territory in the conditions of digitalization of the economy], In the collection : *Modern science: current issues and prospects for development*, (2019) 197–201.
8. **V.P. Kupriyanovskiy** i dr., Standartizatsiya umnykh gorodov, interneta veshchey i bolshikh dannykh. Soobrazheniya po prakticheskomu ispolzovaniyu v Rossii [Standardization of smart cities, the Internet of things and big data. Considerations on practical use in Russia] *International Journal of Open Information Technologies*, vol 4, 2 (2016) 34–40.
9. **A. Marey**, Tsifrovizatsiya kak izmeneniye paradigmy [How Digitalization changes the paradigm]. URL: <https://www.bcg.com/ru-ru/about/bcg-review/digitalization.aspx> (accessed February 15, 2020).
10. **D.Ye. Namiot**, Umnyye goroda 2016 [Smart cities 2016], *International Journal of Open Information Technologies*, vol 4, 10 (2016) 55–61.
11. **D.Ye. Namiot, V.P. Kupriyanovskiy, S.A. Sinyagov**, Infokommunikatsionnyye servisy v umnom gorode [Infocommunication services in a smart city], *International Journal of Open Information Technologies*, vol 4, 4 (2016) 1–9.
12. **V.A. Plotnikov**, Tsifrovizatsiya proizvodstva: teoreticheskaya sushchnost i perspektivy razvitiya v rossiyskoy ekonomike [The Digitalization of production: the theoretical essence and prospects of development of the Russian economy], *Proceedings of St. Petersburg state economic University*, 4 (112) (2018) 16–24.
13. **Ye.V. Popov, K.A. Semyachkov**, Otsenka gotovnosti otrasley RF k formirovaniyu tsifrovoy ekonomiki [Assessment of the readiness of Russian industries to form a digital economy], *Innovations*, 4 (222) (2017) 37–41.
14. **I.N. Rozina**, Tsifrovizatsiya obrazovaniya [Digitalization of education]. URL: <http://ito.lgb.ru/tezises/1027.doc> (data obrashcheniya: 12.02.2020).
15. **A.A. Semenov**, Podgotovka spetsialistov v oblasti BIM-tehnologiy dlya razvitiya tsifrovoy ekonomiki v stroitelstve [BIM-technologies for the development of the digital economy in construction], In the collection: *New information technologies in construction and architecture*, (2018) 44.
16. **V.I. Travush**, Tsifrovyye tehnologii v stroitelstve [Digital technologies in construction], *Academia, Architecture and construction*, 3 (2018) 107–117.
17. **V.G. Khalin, G.V. Chernova**, Tsifrovizatsiya i yeye vliyaniye na rossiyskuyu ekonomiku i obshchestvo: preimushchestva, vyzovy, ugrozy i riski [Digitalization and its impact on the Russian economy and society: advantages, challenges, threats and risks], *Management consulting*, 10 (118) (2018) 46–63.
18. **E. Aleksandrova, V. Vinogradova, G. Tokunova**, Integration of digital technologies in the field of construction in the Russian Federation, *Engineering Management in Production and Services*, 11 (3) (2019) 38–47.
19. **O.V. Astafeva, E.P. Pecherskaya, T.M. Tarasova, E.V. Korobejnikova**, Digital Transformation in the Management of Contemporary Organizations, *Lecture Notes in Networks and Systems*, 84 (2020) 382–389.
20. **T.P. Cheremisina**, Evolution of the business models of Russian construction companies digitalization of the industry, *Journal of Siberian Federal University – Humanities and Social Sciences*, 12 (4) (2019) 565–582.
21. **A.M. Esetova, S.T. Ismailova, D.R. Emirbekova, E.I. Pavluchenko, A.M. Yusufova**, Managing the information potential of a construction company in the transition to a digital economy, *Espacios*, 40 (14) (2019) 28.
22. **E. Gusakova**, Development of high-rise buildings: Digitalization of life cycle management, *E3S Web of Conferences*, 33, 03063, (2018).
23. **N.V. Kapustina, A.N. Rjachovskaya, D.I. Rjachovskij, L.V. Gantseva**, External risk factors influence on the financial stability of construction companies, *Journal of Reviews on Global Economics*, 7 (Special Issue) (2018) 726-730.
24. **A. Kozlov, S. Gutman, E. Tereshko**, Analysis of the Industry and Entrepreneurship component of the Murmansk region construction complex strategic chart, *E3S Web of Conferences*, 91, 05011, (2019).

25. **I. Makarova, K. Shubenkova, D. Antov, A. Pashkevich**, Digitalization of Engineering Education: From E-Learning to Smart Education, Lecture Notes in Networks and Systems, 47 (2019) 32–41.
26. **N. Negroponte**, Being Digital, New York, Vintage (1996) 272.
27. **N. Telyatnikova, E. Spiridonov, D. Boyarinov**, Innovation, informatization and digitization of the infrastructure facilities design and construction of high-speed railways in Russia & Eurasian Union, Transport Means – Proceedings of the International Conference, October (2018) 1161–1166.
28. URL: <https://gufo.me/dict/bes/POTENTsIAL> (accessed February 21, 2020).
29. URL: <http://varjag.net/rossiya-k-2024-godu-zapustit-sistemu-cifrovoe-stroitelstvo/> (accessed February 28, 2020).
30. URL: <https://expert.ru/siberia/2017/48/prinyat-vyizov-tsifrovoj-ekonomiki/> (accessed February 17, 2020).
31. Russian architectural and construction encyclopedia. URL: <http://gosstroy-vniintpi.ru/rase.htm> (accessed March 17, 2020).

*Статья поступила в редакцию 24.03.2020.*

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS**

**ТЕРЕШКО Екатерина Кирилловна**

E-mail: [ektereshko@mail.ru](mailto:ektereshko@mail.ru)

**TERESHKO Ekaterina K.**

E-mail: [ektereshko@mail.ru](mailto:ektereshko@mail.ru)

**РУДСКАЯ Ирина Андреевна**

E-mail: [iarudskaya@mail.ru](mailto:iarudskaya@mail.ru)

**RUDSKAIA Irina A.**

E-mail: [iarudskaya@mail.ru](mailto:iarudskaya@mail.ru)

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020

## СТРУКТУРИРОВАНИЕ ДЕФИНИЦИЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОГО АППАРАТА ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА

Устинова Л.Н.<sup>1</sup>, Алексеева Н.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Российская государственная академия интеллектуальной собственности,  
Москва, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Способность интеллектуальных ресурсов формировать капитал, генерировать и продвигать новые знания в экономике, сфере производства и потребления вызывает потребности более глубокого исследования их роли в экономике и промышленном производстве. Разработка и создание новой техники способствует повышению качества жизни населения. Формирование и использование интеллектуального капитала в экономике инновационного типа активизирует процессы создания высокотехнологичных разработок, повышает результативность коммерческого использования результатов интеллектуальной деятельности. Интеллектуальные способности человека, стремление к непрерывному развитию, профессионализм, творческая инициатива способствуют непрерывному обновлению технологий, построению нового общества, основанного на инновациях. Создаваемая компаниями стоимость все в большей степени генерируется нематериальными активами, под которыми понимаются знания, ноу-хау, инновационный потенциал, лицензионные соглашения, организационная структура и культура и другие ресурсы развития компании. Способность предприятия управлять такого рода активами имеет решающее значение для его перспектив в экономике знаний. В научной литературе авторы выделяют различные определения интеллектуального капитала. Количество наименований интеллектуального капитала и его структурных элементов растет, приводя в затруднение специалистов и создавая сложности для дискуссий из-за разрозненного терминологического аппарата, которым приходится пользоваться. Это определяет актуальность данной работы. Целью исследования является выделение наиболее значимых определений ИК, наиболее эффективно влияющих на развитие успешного бизнеса, а также оптимизация и структурирование имеющихся дефиниций для упорядочивания терминологического аппарата исследований в области интеллектуального капитала. Показано, что в рейтинге наиболее часто употребляемых терминов первые позиции занимают человеческий капитал, структурный капитал и отношенческий капитал. Выявлены альтернативные названия человеческого капитала, структурного капитала и отношенческого капитала. Раскрыты современные понятия цифрового капитала. Предложена классификация видов интеллектуального капитала с учетом доминирующего влияния на эффективность развития конкурентоспособного бизнеса. Отражена роль ноу-хау, технологических изменений, цифровых технологий в структуре интеллектуального капитала.

**Ключевые слова:** интеллектуальный капитал, человеческий капитал, цифровой капитал, структурный капитал, отношенческий капитал, потребительский капитал, интеллектуальная собственность, структура

**Ссылка при цитировании:** Устинова Л.Н., Алексеева Н.С. Структурирование дефиниций терминологического аппарата исследований в области интеллектуального капитала // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 41–56. DOI: 10.18721/JE.13303

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## STRUCTURING DEFINITIONS OF THE TERMINOLOGICAL APPARATUS OF RESEARCH IN THE FIELD OF INTELLECTUAL CAPITAL

L.N. Ustinova<sup>1</sup>, N.S. Alekseeva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Russian state academy of Intellectual property,  
Moscow, Russian Federation;

<sup>2</sup> Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation

The ability of intellectual resources to form capital, generate and promote new knowledge in the economy, in the sphere of production and consumption calls for a more in-depth study of their role in the economy and industrial production. The development and creation of new technology helps to improve the quality of life of the population. The formation and use of intellectual capital in an innovative type of economy activates high-tech developments, increases the effectiveness of the commercial use of intellectual property. The intellectual abilities of individuals, the desire for continuous development, professionalism, and creative initiative contribute to the continuous updating of technologies and the construction of a new society based on innovation. The value created by companies is increasingly generated by intangible assets, which are understood as knowledge, know-how, innovation potential, license agreements, organizational structure and culture, and other resources for the company's development. The ability of an enterprise to manage these types of assets is critical for its prospects in the knowledge economy. In the scientific literature, the authors distinguish various definitions of intellectual capital. A number of definitions of intellectual capital and its structural elements is growing, making it difficult for specialists to discuss them due to the fragmented terminological apparatus. This determines the relevance of this work. The aim of the study is to identify the most significant definitions of IC that most effectively affect the development of a successful business, as well as to optimize and structure of the existing definitions to streamline the terminological apparatus of research in the field of intellectual capital. The paper shows that in the ranking of the most frequently used terms, human capital, structural capital and relational capital occupy the top positions. We give alternative definitions for them and disclose the modern concepts of digital capital. We propose a classification of the types of intellectual capital taking into account the dominant influence on the effectiveness of the development of a competitive business. The results reflect the role of know-how, technological changes, digital technologies in the structure of intellectual capital.

**Keywords:** intellectual capital, human capital, digital capital, structural capital, relational capital, consumer capital, intellectual property, structure

**Citation:** L.N. Ustinova, N.S. Alekseeva, Structuring definitions of the terminological apparatus of research in the field of intellectual capital, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (3) (2020) 41–56. DOI: 1018721/JE.13303

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

### Введение

Изучение понятия и сущности интеллектуального капитала началось в 1969 г., когда американский экономист Дж. Гэлбрейт впервые использовал это обозначение. Затем развитием понимания феномена, обозначаемого термином «интеллектуальный капитал», занимались К. Свейби, Т. Стюарт, Э. Брукинг, Л. Эдвинссон, К. Тейлор, М. Малоун [1–3] и др. В дальнейшем интерес к понятию «интеллектуальный капитал» растет в связи с повышением интеллектуализации труда в современных условиях. И. Нонака, Х. Такеучи, С. Пайк, Л. Фернстрем, Ч.-Я. Ценг, Й. Джиа Яя, Д. Гу, Н. Бонтис, А.Н. Козырев А.Н., Б.Б. Леонтьев, Д. Клейн, Ю. Онж и др. обосновали ценность интеллектуального капитала для устойчивого развития компании.

Основой интеллектуального капитала как результата являются знания человека или, с появлением высокотехнологичных производств, группы специалистов. Эксперты в области бизнеса И. Нонака и Х. Такеучи демонстрируют успехи японских компаний, связывая их с развитием навыков и появлением опыта создания организационных знаний, т.е. единого, нового знания

организации, воплощаемого в создаваемых системах, предлагаемых услугах и реализуемой продукции [4]. При создании и использовании организационных знаний задействованы не только человеческий капитал, но также структурный и отношенческий капиталы предприятия. Поэтому для успешного развития деятельности компании недостаточно делать инвестиции в один из этих капиталов, так как их воздействие на компании имеет синергетический эффект. Перечисленные капиталы имеют перекрестное влияние друг на друга, этой точки зрения придерживаются Й. Руус, С. Пайк, Л. Фернстрем.

Ч.-Я. Ценг проводил комплексное исследование для изучения технологических инноваций, источников знаний и инноваций сотрудничества в странах Совета сотрудничества стран Залива (GCC) и отразил в своей работе ценность интеллектуального капитала.

Исследования значимости интеллектуального капитала, его структурных составляющих ввели множество терминов, используемых для обозначения состава интеллектуального капитала. В качестве составляющих интеллектуального капитала выделяют человеческий капитал, структурный капитал, интеллектуальную собственность, организационные составляющие различных видов, активы и компетенции.

**Целью исследования** является выделение наиболее значимых определений ИК, наиболее эффективно влияющих на развитие успешного бизнеса, а также оптимизация и структурирование имеющихся дефиниций для упорядочивания терминологического аппарата исследований в области интеллектуального капитала.

Для достижения данной цели в работе ставятся следующие задачи:

1. Сформировать выборку, содержащую информацию о разделении интеллектуального капитала на составные части, с определениями этих составных частей.
2. Провести анализ наиболее часто используемых терминов.
3. Проанализировать определения составных частей капиталов и сделать вывод о степени близости используемых терминов, а также показать второстепенные обозначения, раскрывающие процессы управления, но не являющиеся ИК.
4. Выделить состав и сформировать структуру интеллектуального капитала, показать его значимость для развития бизнеса и эффективность в условиях цифровой экономики.

Объектом исследования является интеллектуальный капитал, предметом — содержание понятия и структура интеллектуального капитала.

#### **Методика исследования**

Для исследования была использована информация электронной научной библиотеки eLibrary.ru, использованы запросы «состав интеллектуального капитала» и «структура интеллектуального капитала». Поиск велся по полнотекстовым публикациям тематики «Экономика. Экономические науки», вышедших с 2014 г. В полученном перечне публикаций осуществлялся отбор информации, содержащей сведения не только о наименованиях составляющих интеллектуального капитала, но и о сущностной трактовке этих наименований. Для решения поставленных задач осуществлялась работа со списками источников отобранных публикаций, что расширило горизонт анализа до периода 1997–2019 гг.

#### **Результаты исследования**

Задача повышения конкурентоспособности российского бизнеса требует изучения механизмов управления интеллектуальным капиталом [1, 5]. Для этого необходимо выделить, какие структурные составляющие интеллектуального капитала непосредственно влияют на показатели эффективной и конкурентоспособной деятельности предприятий, формируя устойчивое положение на мировом рынке.

Девятая цель мировой программы «Цели устойчивого развития» (ЦУР) ООН ставит задачи развития инноваций и инфраструктуры, транспортных систем, индустриализации в целом. Использование интеллектуальных ресурсов позволит наиболее быстро и качественно решить эти задачи. Анализ статистических данных о показателях инновационной деятельности в Европе показывает высокий уровень экономической отдачи от использования интеллектуального капитала. Формирование успешного бизнеса в многом зависит от технологических инноваций и организационных нововведений, повышения качества интеллектуальных ресурсов и интеллектуального капитала.

Например, в европейских странах, в том числе в Германии, университетский рамочный закон (Hochschulrahmengesetz) первостепенной задачей научных сотрудников и университетов, в которых они работают, ставит передачу технологий. Законодательство технологически развитых стран устанавливает исключительные права на результаты интеллектуальной деятельности за организациями-исполнителями, которые развивают использование интеллектуальной собственности в мировом пространстве, с учетом взаимосвязи интересов всех сторон.

Для устойчивого развития роль реализации человеческого потенциала, использование талантов квалифицированных служащих, передачи знаний очень велика. Задачи программы ЦУР задачи предназначены для всего мирового сообщества. Они ценны и интересны России для экономического роста. К 2030 г. поставлены задачи повышения конкурентоспособности экономики.

Цели устойчивого развития в России — создавать свою инновационную экономику и использовать опыт других стран, системно адаптировать мировые цели к российским условиям.

Государственное стимулирование инновационных процессов, а также поддержка коммуникационных связей с высокоразвитыми странами является особенностью развития и использования интеллектуального капитала в экономически развитых странах.

Во Франции можно видеть не менее десятка сетевых организаций, к ним относятся сети технологических инноваций и исследовательские сети. Эти сетевые организации созданы для организации кооперации по приоритетным направлениям исследований между исследовательскими учреждениями, работающими за счет бюджетных средств, и промышленными структурами. Образуемые таким образом сетевые связи полезны, так как позволяют объединить промышленные предприятия и технологические организации, в том числе научно-исследовательские институты, вузы, экономические объединения.

Аналитические вопросы, которые раскрываются в нашей статье, формулируются следующим образом: выделить ценную терминологию ИК и показать связь между интеллектуальным капиталом и результатами успешной деятельности российских предприятий; какие виды интеллектуального капитала играют значимую роль в формировании конкурентоспособной продукции. Можно говорить, что для понимания путей развития бизнеса необходимо понимать суть природы интеллектуального капитала и обладать специальными компетенциями, позволяющими определять наиболее эффективное использование ИК компании, которое позволит ей обеспечить прирост своей стоимости и конкурентоспособные позиции на рынке.

На сегодняшний день многие авторы [3, 6, 7] солидарны в том, что стоимость современных компании в большей степени определяется наличием у нее нематериальных активов, в состав которых включаются ноу-хау и лицензионные соглашения, регулирование которых определяется 4 частью Гражданского кодекса РФ, а также относительно новые в этой области инновационный потенциал, организационная культура и другие ресурсы развития компании, влияние которых на стоимость компании активно изучается. Умение менеджмента предприятия в сфере управления такого рода ресурсами имеет наиважнейшее значение для перспектив его развития. Однако необходимость различных наименований интеллектуального капитала для использования в формировании успешного бизнеса требует проверки.

На основе использования определений известных ученых выделяем наиболее ценные с точки зрения вероятного получения результата:

«Интеллектуальный капитал — это интеллектуальный материал, включающий в себя знания, опыт, информацию, интеллектуальную собственность и участвующий в создании ценностей». «Интеллектуальный капитал — творческие способности человека, основанные на информации и знании и обуславливающие ускоренное развитие высоких технологий (человеческие активы, интеллектуальная собственность, рыночные активы, инфраструктурные и сетевые активы)». «Интеллектуальный капитал представляет собой сумму знаний, навыков, интеллектуальных способностей работников и форм выражения в виде ноу-хау, управленческих технологий, главная ценность — использование интеллектуального капитала в создании конкурентоспособности фирмы»; «ИК имеет стратегическое значение для устойчивого бизнеса. Инвестиции в интеллектуальный (человеческий) капитал трансформируются в наиболее эффективное размещение и использование ресурсов» [1–3, 6].

Основными элементами интеллектуального капитала являются способность к творчеству, мыслительные навыки людей, их знания и умения, открытия, методы и технологии. В состав структурного капитала включаются информационные системы, базы данных, программные продукты, техническое обеспечение, организационная структура; мотивация персонала, корпоративная культура. Потребительский капитал — связи компании с потребителями, информация о клиентах, имидж и репутация компании.

Любое предприятия имеет подсистемы управления, которые создаются в зависимости от масштабов и видов деятельности предприятия. Сегодня конкурентоспособные предприятия имеют в своей структуре и подсистему управления интеллектуальным капиталом, которая неразрывно связана с подсистемами управления сообщениями, информацией и знаниями.

Понятие «интеллектуальная собственность» определяется Гражданским кодексом РФ (ч. 4, ст. 1225) как «охраняемые результаты интеллектуальной деятельности (РИД) и приравненными к ним средства индивидуализации». В нематериальные активы не входят те ресурсы и активы, которые нельзя отделить от их носителей — людей и невозможно использовать без них, к ним относятся квалификация и способность к труду, интеллектуальные и деловые качества персонала организации [7].

Важным, на наш взгляд, является дополнение понимания сущности интеллектуального капитала, сделанное И. Нонакой [4], который обратил внимание на то, что интеллектуальный капитал создает новое знание при преализации инновационных процессов, происходящих при выполнении НИОКР.

Также в инновационной стратегии ОЭСР (OECD Innovation Strategy) и Рамочной программе по исследованиям и инновациям «Horizon 2020» отмечается, что помимо «технологических инноваций в разрабатываемых стратегиях все чаще фигурируют сервисные, организационные, институциональные и социальные инновации» [8, 9].

Важными в понимании сущности интеллектуального капитала являются его свойства, связанные с созданием, развитием и аккумуляцией интеллектуальных активов, защищенных патентным, авторским и иным законодательством, позволяющим их рыночный оборот, и динамические свойства, позволяющие достигать эффективных показателей деятельности за счет активной инновационной деятельности, реализуемой с использованием высококвалифицированных сотрудников [10].

Различные вопросы, связанные с выявлением интеллектуальных ресурсов и управлением ими для создания стоимости, привели к многообразию дефиниций интеллектуального капитала. В любом случае, интеллектуальные ресурсы включают: человеческие ресурсы, отношенческие ресурсы, организационные ресурсы.

Стоит отметить, что мировая нормативная практика терминологического аппарата не содержит понятие «интеллектуальный капитал», что создает широкое поле для интерпретаций этого термина в зависимости от различных условий и контекстов его применения. Понятие «интеллектуальный капитал» содержит более широкую совокупность активов и ресурсов, чем интеллектуальная собственности и нематериальные активы. Учитывая активность исследовательских поисков в понимании сущности интеллектуального капитала и отсутствие юридических ограничений на трактовку этого понятия, можно говорить, что исследовательский потенциал этой сферы еще не исчерпан.

Основу интеллектуального капитала составляют мыслительные и творческие процессы персонала компании, которые реализуются в интеллектуальные продукты и структуры.

Во внутреннюю структуру интеллектуального капитала входят системы сетевого взаимодействия, реализованные через программные алгоритмы и административные системы, культура организации, а также оформленные в виде патентов и ноу-хау объекты интеллектуальной собственности, что соответствует пониманию организационного капитала, данному Т. Стюартом. Важно учесть, что развитие личности, развитие талантов, создание ноу-хау и технологических новшеств, а не просто накопление капитала, являются результатом формирования интеллектуального капитала.

Разработчикам целесообразно при оценке своих проектов использовать совокупность человеческого и структурного капитала, эффективных информационных систем. В современном бизнесе все большее значение приобретает цифровой капитал, он основан на использовании интеллектуального потенциала, в том числе на использовании знаний, новых технологий и распространении их в сфере инновационной деятельности. Интеллектуальный потенциал цифровой экономики содержится в базах знаний, экспертных системы, программных продуктах.

Возникновение новых моделей бизнеса и организационных стратегий, развиваемых успешными предприятиями, стало возможным в результате развития информационно-коммуникационных технологий. Тенденции развития таких компаний направлены на расширение сетей и каналов информирования через различные цифровые информационные ресурсы. Появление цифровых сетевых информационных ресурсов повлияло на структуру и методы работы предприятий традиционных отраслей экономики.

Глобальное сетевое пространство порождает качественно новые возможности в экономике — сетевой механизм координации, обладающий широкими интеграционными и коммуникационными возможностями.

Методы и способы работы с персоналом HR (human resource) также меняются под воздействием новых потребностей и возможностей интеграции и коммуникации. Потребность компании быть конкурентоспособной обуславливает необходимость развития человеческого капитала. Все острее воспринимается проблема привлечения и удержания талантливых сотрудников, которые создают компании добавленную стоимость. Понимание ценности каждого сотрудника менеджментом организации, как правило, позволяет получить более эффективные результаты управление персоналом.

Управление талантами (talent management) — это привлечение высокоэффективных сотрудников и удержание их в компании. Таланты создают дополнительную стоимость и конкурентное преимущество. У талантов выше производительность, и они создают продукты, которых еще не было на рынке. Отлаженная система talent management может сыграть решающее значение для успеха бизнеса [10].

Проведенное в компании McKinsey (McKinsey & Company, Inc.) исследование позволило выявить, что цифровой капитал становится одним из главных факторов экономического успеха компании [11]. Влияние компании McKinsey, одной из крупнейших консалтинговых компаний в мире, неразрывно связано с уникальной моделью развития сотрудников и клиентов.

Компания концентрирует свои усилия на непрерывном развитии своих сотрудников, на системах удержания и передачи знаний, на развитии клиентов и на поддержании сети контактов по всем миру. Они подчеркивают чрезвычайную важность обеспечения поддержки инноваций. Анализ эффективности использования ресурсов основан на интеллектуальных технологиях и интеллектуальном капитале. В процессе своего создания, использования и оборота интеллектуально-сетевой капитал может становится общественным, рыночным или сетевым ресурсом [12–14]. Эти ресурсы могут экспонироваться на рынке и приобретать стоимость, а также подлежат накоплению и обращению в виде общественного или сетевого блага на мировых традиционных рынках, а также в соц.сетях. Данная дефиниция была введена компанией McKinsey как «ресурсы, необходимые для разработки новой продукции и услуг в цифровой экономике» [8].

В развитии человеческих ресурсов в условиях реализации мировой программы ЦУР выделяют развитие ноу-хау и технологических изменений, которые являются движущей силой устойчивого экономического роста, а не просто представляют собой накопление капитала.

Нормативные документы, изданные Европейской комиссией по предприятиям и отраслям, определяет «технологический спилловер» как «процесс принятия на себя инновации, или конечного результата инновационного процесса» [15]. А. Джеффи, один из самых известных исследователей эффекта спилловера, разделяет их на три вида: спилловеры знания, рыночные спилловеры и сетевые спилловеры.

Спилловер «является способом оборота, циркуляции интеллектуального капитала, способом передачи нового знания и выступает одновременно в трех формах: как общественное благо, как рыночный актив и как сетевое благо (сетевой эффект)» [16]. Дефиниция «спилловер» весьма распространена в мировом научном сообществе, а также используются профессионалами в практике.

Нематериальные активы приобретают все большее значение в современных условиях, так как являются одной из форм цифрового капитала. Перечень таких активов весьма широк и разнообразен. Здесь выделяются пользовательское поведение, экосреда, влияющая на потребителей при принятии ими решения о покупке цифровой продукции, уникальные технологические разработки в цифровой среде, возможности big data, новые бизнес-модели работы в цифровой среде и любая активность в интернете, что способствует развитию бизнеса [14].

*Приводим результаты исследования научных публикаций, содержащих определения ИК и анализ на первом этапе*

Согласно собранным данным, интеллектуальный капитал делится исследователями на несколько составляющих, таких составляющих может быть от двух до шести, в большинстве случаев деление осуществляется на три составляющие. Выделим аналогичные характеристики при проведении анализа научных публикаций, раскрывающих структуру и этапы использования интеллектуального капитала:

– «человеческий капитал — непосредственные знания работников, их интеллектуальные, психологические особенности, это своеобразный ресурс и инструмент для производства интеллектуального капитала;

– структурный (организационный) капитал — знания, нашедшие свое выражение в инструментах и механизмах управления, в том числе и управления интеллектуальным капиталом,

– производительные интеллектуальные активы — результаты, своеобразные показатели использования знаний; знания, выраженные в форме ноу-хау, промышленного образца и т.д.;

– маркетинговые интеллектуальные активы — концентрированное выражение знаний, результатов знаний организации в целом, а не отдельного достижения; выражаются в форме торговой марки, фирменного наименования и т.д.» [17, 18].

**Таблица 1. Виды капиталов, выделяемых различными авторами в составе интеллектуального капитала**

№ п/п	Наименование капитала	Количество	Доля
1.	Человеческий капитал	61	0,299
2.	Структурный капитал	35	0,172
3.	Технологический спилловер	19	0,093
4.	Отношенческий капитал	18	0,088
5.	Организационный капитал	16	0,078
6.	Клиентский капитал	12	0,059
7.	Потребительский капитал	6	0,029
8.	Инновационный капитал	5	0,025
9.	Внешний капитал	4	0,020
10.	Внутренний капитал	4	0,020
11.	Социальный капитал	4	0,020
12.	Цифровой капитал	3	0,015
13.	Информационно-интеллектуальный капитал сети	3	0,015
14.	Технологический капитал	3	0,015
15.	Информационный капитал	3	0,015
16.	Инфраструктурный капитал	1	0,005
17.	Сетевой капитал	1	0,005
18.	Капитал развития и обновления	1	0,005
19.	Рыночный капитал	1	0,005
20.	Деловой капитал	1	0,005
21.	Духовный капитал	1	0,005
22.	Идеологический капитал	1	0,005
23.	Эмоциональный капитал	1	0,005
	Итого:	204	1,000

Источник: составлено авторами

Как можно видеть из табл. 1, в восьми работах встречаются виды капитала, которые никем больше не используются, например, деловой, духовный, идеологический, эмоциональный — это «технологии, методы и процессы, которые делают работу предприятия вообще возможной (корпоративная культура, методы оценки риска, методы управления персоналом и др.)» [1]. Нужно отметить, что деловой капитал и др. могут выступать структурным элементом человеческого капитала. Но они не относятся к определяющим понятиям ИК, при которых ценностные показатели достигаются на основе талантов личности, его уникальных знаний, изобретений, непрерывного развития, процессов создания уникальных разработок, высоких технологий.

Согласно данным, представленным в табл. 2, можно сделать вывод, что указанные капиталы, структуры и активы полностью или частично соответствуют содержанию сущности отношенческого капитала и могут быть объединены. Так как большая часть авторов использует термин «отношенческий капитал», то для обобщения названия данной группы предлагается использовать термин «отношенческий капитал».

Стоит отметить, что в качестве составляющих интеллектуального капитала выделяются капиталы различных видов (89%), собственность (14%), структуры (14%), активы (13%) и компетенции (4%).

**Таблица 2. Виды капитала в составе отношенческого капитала**  
**Table 2. Types of capital in relational capital**

№ п/п	Вид капитала	Соответствие сущности отношенческого капитала	Количество использований термина
1	Отношенческий капитал	-	18
2	Клиентский капитал	Аналогично	12
3	Отношенческий (клиентский) капитал	Аналогично	1
4	Сетевой капитал	Входит в состав	1
5	Клиентский (потребительский) капитал	Аналогично	2
6	Потребительский капитал	Аналогично	6
7	Рыночный (потребительский) капитал	Аналогично	1
8	Рыночный капитал	Аналогично	1
9	Внешний капитал	Аналогично	4
10	Внешний (потребительский) капитал	Аналогично	1
11	Клиентский (внешний) капитал	Аналогично	1
12	Внешняя структура	Аналогично	4
13	Внешняя (клиентский, отношенческий капитал) структура	Аналогично	1
14	Инфраструктурный капитал	Аналогично	1
15	Маркетинговые активы	Аналогично	1
16	Рыночные (маркетинговые) активы	Входит в состав	2
17	Рыночные активы	Аналогично	4
18	Деловой капитал	Входит в состав	1
19	Итого	-	62

Источник: составлено авторами

Помимо разделения интеллектуального капитала на разные виды капитала, он также, в некоторых случаях, разделяется на структуры и активы. Понятия структур в виде внутренней и внешней структуры было введено К. Свейби в 1997 г. [3] в начале исследования сущности понятия. Так как К. Свейби является наиболее известным ученым в своей области, деление интеллектуального капитала на внешнюю и внутреннюю структуры встречается еще у некоторых авторов, однако в большинстве случаев такое деление уже не используется.

Чаще, чем деление интеллектуального капитала на структуры, встречается деление на активы. Надо отметить, что в представленной выборке нет ни одного определения, где интеллектуальный капитал разделен только на активы. В любом делении помимо активов присутствует еще и капитал разных видов и/или интеллектуальная собственность. Высказанное мнение используется только для обоснования деления интеллектуального капитала на другие виды капитала, представленное далее [19, 20].

### **Человеческий капитал**

В составе «интеллектуального капитала по количеству использований лидирует человеческий капитал» [20], он использовался в большинстве проанализированных источников (табл. 1).

Некоторые авторы в качестве альтернативного названия используют термины «человеческие активы», «продуктивные активы», «человеческие компетенции» или «компетенции работников». Интересно, что Международный стандарт по интегрированной отчетности [21] включает человеческий капитал в состав интеллектуальной собственности. В других проанализированных работах такое структурирование не встречается.

### Структурный капитал

На втором месте по количеству использований находится структурный капитал, он представлен в рассмотренных источниках (табл. 1). Многие авторы в состав структурного капитала включают объекты интеллектуальной собственности, технологии, процедуры, лицензии, процессы, корпоративную культуру. Анализ состава организационного капитала позволяет судить, что в его состав также включаются интеллектуальная собственность, технологии, процедуры, лицензии, процессы, корпоративная культура. Анализ содержания понятий позволяет говорить, что под структурным капиталом и организационным капиталом понимается одно и то же.

Стоит отметить, что в работах Л. Эдвинссона, М. Малоун, Л. Джойя в качестве структурного капитала выступает все, что не относится к человеческому капиталу. Структура интеллектуального капитала, предложенная Л. Эдвинссоном и М. Малоун и представленная на рис. 1, является очень популярной, но, как показывает проведенное исследование, мало кто использует ее в представленном варианте, распространение получили лишь термины, представленные в схеме.



Рис. 1. Структура интеллектуального капитала по Эдвинссону [2]

Fig. 1. The structure of intellectual capital [2]

В работах [6, 7, 18] интеллектуальная собственность выступает составной частью интеллектуального капитала. Владельцы лицензий получают платеж в виде роялти, а также прирост стоимости и известности бренда, которые создаются в цифровой среде. Цифровой капитал приобретает особое значение и на рынках, когда можно принимать оперативные управленческие решения с учетом спроса на инновационную продукцию.

Анализ содержания инновационного капитала [10] и информационного капитала [11, 12] показал, что в их состав входит, в основном, интеллектуальная собственность, что свидетельствует о том, что эти капиталы входят в состав структурного капитала.

При анализе используемой терминологии было выявлено использование понятия «внутренняя структура». Содержательный анализ термина позволил выявить его соответствие термину «структурный капитал». Н. Бреннан использует в своей работе [22] термин «внутренняя (организационный капитал) структура», что дополнительно указывает на то, что внутренняя структура может трактоваться как организационный капитал, а тот, в свою очередь, по мнению авторов, как структурный капитал. Стоит отметить, что Н. Бреннан в состав внутренней (структурного капитала) структуры включает интеллектуальную собственность и инфраструктурные активы, которые, по мнению авторов, могут быть отнесены в состав структурного капитала.

Встретившееся при проведении исследования понятие «структурные активы» идентичного содержания у использующих его авторов — «корпоративная культура, философия управления, управленческие процессы, система повышения квалификации сотрудников» — включает в себя элементы структурного капитала. В работах [21–23] интеллектуальная собственность является

частью интеллектуального капитала и выделяется авторами в отдельную часть интеллектуального капитала. Таким образом, данная в этих работах дефиниция структурных активов и интеллектуальной собственности вместе составляют наиболее часто употребляемое понятие «структурный капитал».

Стоит также рассмотреть понятие «внутренний капитал». Этот термин используется только иностранными авторами и включает в себя все то, что отражается в составе структурного капитала, в связи с чем, по нашему мнению, выделять внутренний капитал в отдельную категорию нецелесообразно, и он может быть приравнен понятию структурного капитала, как наиболее часто используемому определению.

Д.В. Гаврилов [18] использует термин «клиентский (потребительский) капитал», содержание которого сводится к отношениям с клиентами, поставщиками, партнерами и другими стейкхолдерами, что позволяет говорить о том, что используемый в этих работах термин можно использовать как аналогичный понятию «отношенческий капитал». При анализе понятия «потребительский капитал» было выявлено, что под ним понимается либо отношения с клиентами и все, что помогает их налаживать и поддерживать связи. Данный анализ позволяет отнести потребительский капитал в состав отношенческого капитала.

При проведении исследования выявлено использование понятий «рыночный (потребительский) капитал» и «рыночный капитал». Содержательный анализ терминов позволил выявить их соответствие термину «отношенческий капитал». Было выявлено понятие внешнего капитала, трактовка которого делает его схожим с отношенческим капиталом. Использование термина «внешний (потребительский) капитал» дополнительно подтверждает возможность использования внешнего капитала как аналога потребителскому капиталу и, в свою очередь, по нашему мнению, отношенческому капиталу.

В рассматриваемой подборке используется также определение «клиентский (внешний) капитал» — альянсы и отношения с клиентами, стратегическими партнерами, поставщиками, инвесторами и сообществами, признание бренда и доброжелательность [24, 25]. Стоит отметить, что в англоязычной литературе используется термин “customer capital”, что может быть переведено как клиентский или «потребительский капитал. Очевидно, что именно различиями перевода и обосновывается наличие в русскоязычной литературе терминов «клиентский капитал» и «потребительский капитал», которые по существу используются для обозначения одного понятия.

Помимо использования в работах внешнего капитала, встречается также и упоминания о внешней структуре и внешней (клиентский, отношенческий капитал) структуре. Под внешней структурой подразумевается отношенческий капитал. Также было выявлено понятие инфраструктурного капитала. В работе [24] он трактуется как «взаимодействие организаций между собой, с государственными органами, различными социальными, образовательными и медицинскими учреждениями как внутри страны, так и за ее пределами». Данное понятие говорит об отношениях с внешними субъектами, поэтому его можно отнести к группе понятий отношенческого капитала.

В определении понятия инфраструктурного капитала не встречается упоминаний о потребителях, заказчиках, поставщиках, которые часто используются для определения понятия отношенческого капитала, понятие инфраструктурного капитала отражает суть понятия отношенческого капитала.

#### *Результаты исследования ИК и его анализ на втором этапе*

Данный этап характеризуется современными дополнениями понятия интеллектуального капитала в условиях цифровой экономики.

Используя Европейскую модель, интеллектуальный капитал можно разделить на три части:

- человеческий капитал, основанный на добавленной стоимости, которую дает труд каждого сотрудника в бизнес-алгоритмах компании;
- структурный капитал, основанный на процессах взаимодействия сотрудников компании и ресурсах, которые остаются в компании при увольнении сотрудника;
- отношенческий капитал, основанный на взаимоотношениях компании с внешними субъектами.

С учетом появления цифрового и сетевого капиталов и обобщая различные определения интеллектуального капитала, предлагается ввести понятие «интегральный интеллектуальный капитал», который включает человеческий капитал, структурный капитал, отношенческий капитал, клиентский капитал, цифровой и сетевой капиталы.

Напомним вновь, что Т. Стюарт определил интеллектуальный капитал как «сумму всего того, что знают работники компании и что дает конкурентное преимущество компании на рынке» [6]. Л. Эдвинссон уточнил определение интеллектуального капитала как «знание, которое можно конвертировать в стоимость» [2], а по Л. Прусаку — «это интеллектуальный материал, который формализуется, обрабатывается и используется для увеличения стоимости активов компании» [26].

Дальнейшие исследования дефиниции проходили в контекстах постоянных и динамических свойств интеллектуального капитала. При этом к постоянным свойствам относится совокупность объектов интеллектуальной собственности, к динамическим — деятельность инновационного и организационного характера, осуществляемая с использованием человеческого капитала.

Особая роль отведена человеческому капиталу предприятий и организаций в цифровизации социально-экономической жизни. Показаны современные проблемы общества, возникшие под влиянием развития цифровой экономики. Выявлено, что создание инфраструктуры и построение технологического базиса происходит одновременно для эффективного функционирования цифровой экономики. При данном подходе технологический базис развивается в направлениях, наиболее значимых для цифровой экономики, что делает универсальным и ускоряет создание инфраструктурного базиса. Способность персонала предприятия к эффективному внедрению новшеств, доступность и узнаваемость технологий является главным фактором их успешного внедрения.

Одним из ключевых аспектов деятельности предприятий и организаций становится создание и использование интеллектуального капитала в информационно-сетевой среде.

Понятие интеллектуальный капитал претерпело значительные изменения. Необходимо отметить, что ряд авторов, присоединяя понятие «интеллектуальный капитал» не к ключевым, ценностным понятиям, на основе которых достигается главный успех в конкуренции и в бизнесе, размывают главное определение и понятие ИК. На основе развития талантов высококлассных специалистов и создаются уникальные изобретения, открытия, которые востребованы на мировых рынках. В этом основа ИК. Дополняющие определения ИК относятся к структурным составляющим ИК, инфраструктуре, совокупности процессов управления, инновационному менеджменту. В условиях развития информационно-коммуникационных сетевых технологий возникает потребность внедрения нового термина экономики знаний «интеллектуальный цифровой капитал». Сетевой человеческий капитал определяется как распределенные сетевые связи, позволяющие накоплению и распространению знаний. Это способствует развитию способностей, навыков и компетенций, повышению квалификации специалистов, эффективному взаимодействию друг с другом.

### **Заключение**

Комплексный интеграционный процесс при использовании интеллектуального капитала основан на системном взаимодействии ценностных разработок, уникальных технологий, инновационной инфраструктуры, баз знаний, цифровых технологий с потребителями рынка.

Выделение структурных составляющих интеллектуального капитала, их влияние во взаимосвязанной структуре на достижение наибольшей эффективности позволило оптимизировать ценностные понятия ИК.

Человеческий капитал является базовым активом в различных сферах бизнес-деятельности, что обуславливает необходимость внедрения систем управления человеческими ресурсами HRM (human resource management). Инвестиции в развитие человеческого капитала могут быть сделаны в повышение и расширение квалификации персонала; в развитие исследовательских задач, создание опытных образцов и моделей; в реализацию творческих задач; в коммуникацию знаниями на основе цифровых технологий; создание базы знаний; в информационное и программное обеспечение. Цифровой капитал в современном бизнесе играет важнейшую роль. В условиях глобальной информационной экономики традиционный человеческий капитал трансформируется в сетевой человеческий капитал. Интеллектуальный капитал находит свое применение при реализации бизнес-процессов.

Развитие профессиональной деятельности оценщиков и экспертов в области оценки интеллектуальной собственности, развитие механизмов налогового учета нематериальных активов будет способствовать успешным и эффективным процессам рыночного оборота интеллектуального капитала.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Dumay J., Garanina T.** Intellectual capital research: a critical examination of the third stage. *Journal of Intellectual Capital*, 2013, no. 14–1, pp. 10–25.
2. **Брукинг Э.** Интеллектуальный капитал: ключ к успеху в новом тысячелетии. СПб.: Питер, 2001. 288 с.
3. **Эдвинссон Л.** Корпоративная долгота. Навигация в экономике, основанной на знаниях. М.: ИНФРА-М, 2005. 252 с.
4. **Нонака И., Takeuchi X.** Компания - создатель знания: Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. 384 с.
5. **Свейби К.** Методы измерений неосязаемых активов. URL: <http://www.sveiby.com/articles/IntangibleMethods.htm> (дата обращения: 26.12.2019)
6. **Стюарт Т.А.** Интеллектуальный капитал. Новый источник богатства организаций. М.: Поколение, 2007. 366 с.
7. **Леонтьев Б.Б.** Цена интеллекта. Интеллектуальный капитал в российском бизнесе. М.: Акционер, 2002. 196 с.
8. Экспертная группа McKinsey по вопросам устойчивого развития и рационального использования ресурсов // Вестник McKinsey. 2018.
9. **Киселев В.Н, Мешкова Т.А.** ОЭСР в поисках инновационных инструментов международного экономического регулирования // Инновационная стратегия ОЭСР. М.: 2010. URL: <https://www.oecd.org/sti/OECD-Innovation-Strategy-2015-CMIN2015-7.pdf> (дата обращения: 26.12.2019)
10. **Устинова Л.Н.** Информационные системы, способствующие формированию интеллектуального капитала и продвижению результатов интеллектуальной деятельности // Копирайт. 2018. № 1. С. 13–24.
11. Человеческий капитал в формате цифровой экономики. Сборник докладов Международной научной конференции, посвященной 90-летию С.П. Капицы. Москва, 16 февр. 2018. М.: РосНОУ, 2018. 432 с.
12. **Коречков Ю.В, Леженин Л.А.** Информационный капитал как новая форма интеллектуального капитала в экономических моделях цифровой экономики // Вестник Евразийской науки. 2018. №3.
13. **Дятлов С.А.** Роль интеллектуального капитала в преодолении экономической энтропии и получении синергично-сетевых эффектов // Формирование инновационной экономики России / Под ред. Т.А. Селищевой. СПб.: СПбГЭУ, 2014.
14. **Беляцкая Т.Н., Князькова В.С.** Цифровой капитал и интеллектуальный потенциал электронной экономики // Человеческий капитал в формате цифровой экономики. Сборник до-

кладов Международной научной конференции, посвященной 90-летию С.П. Капицы. Москва, 16 февр. 2018. М.: РосНОУ, 2018. С. 64–72.

15. Innovation market failures and state aid: developing criteria: Report prepared for DG for Enterprise and Industry European Commission, November 2005. URL: [http://ec.europa.eu/enterprise/library/lib-competition/doc/innovation\\_market\\_failures\\_and\\_state\\_aid.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/library/lib-competition/doc/innovation_market_failures_and_state_aid.pdf) (дата обращения: 26.12.2019).

16. Федорова Е.А., Барихина Ю. Оценка горизонтальных и вертикальных спилловер-эффектов от прямых иностранных инвестиций в России // Вопросы экономики, 2015. № 3. С. 5–21.

17. Толчеева А.А. Анализ взаимосвязи категорий «интеллектуальная собственность», «нематериальные активы» и «интеллектуальный капитал» // Инновационное развитие экономики. 2017. № 2(38). С. 118–121.

18. Гаврилов Д.В. Классификация интеллектуального капитала как основы управления инновациями // Управление инновациями: теория, методология, практика. 2014. № 8. С. 34–39.

19. Алексеева Н.С. Уточнение структуры интеллектуального капитала на основе анализа дефиниций «отношенческий капитал» и «потребительский капитал» // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. № 12–4. С. 106–114. DOI: 10.18721/JE.12409

20. Алексеева Н.С. Анализ понятия и сущности интеллектуального капитала в экономике // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. №12–3. С. 74–87. DOI: 10.18721/JE.12306

21. Bollen L., Vergauwen Ph., Schnieders St. Linking intellectual capital and intellectual property to company performance. Management Decision, 2005, no. 43–9, pp. 1161–1185.

22. Brennan N. Reporting intellectual capital in annual reports: Evidence from Ireland. Accounting, Auditing and Accountability Journal, 2001, no. 14–4, pp. 423–436.

23. Tseng C.Y., Goo Y.-J.J. Intellectual capital and corporate value in an emerging economy: empirical study of Taiwanese manufacturers. R&D Management, 2005, no. 35–2, pp. 187–201.

24. Khalique M., Shaari J., Isa A. Intellectual capital and its major components. International Journal of Current Research, 2011, no. 3–6, pp. 343–347.

25. Pedrini M. Emerald article: Human capital convergences in intellectual capital and sustainability reports. Journal of Intellectual Capital, 2007, no. 8–2, pp. 346–366.

26. Klein D.A, Prusak L. Characterizing intellectual capital. Cambridge, MA, Centre for Business Innovation, 1994.

## REFERENCES

1. J. Dumay, T. Garanina, Intellectual capital research: a critical examination of the third stage. Journal of Intellectual Capital, 2013, no. 14–1, pp. 10–25.

2. E. Bruking, Intellektualnyy kapital: klyuch k uspekhu v novom tysyacheletii [Intellectual capital: the key to success in the new millennium]. St. Petersburg, Piter, 2001. 288 pp. (rus)

3. L. Edvinsson, Korporativnaya dolgota. Navigatsiya v ekonomike, osnovannoy na znaniyakh [Corporate longitude. Navigation in the knowledge economy]. Moscow, INFRA-M, 2005. 252 pp. (rus)

4. I. Nonaka, Kh. Takeuchi, Kompaniya – sozidatel znaniya: Zarozhdenie i razvitie innovatsiy v yaponskikh firmakh [The company is the creator of knowledge: The origin and development of innovation in Japanese firms]. Moscow, ZAO “Olimp-Biznes”, 2003. 384 pp. (rus)

5. K. Sveiby, Metody izmereniy neosyazayemykh aktivov [Intangible asset measurement methods]. URL: <http://www.sveiby.com/articles/IntangibleMethods.htm> (accessed December 26, 2019). (rus)

6. T.A. Styuart, Intellektualnyy kapital. Novyy istochnik bogatstva organizatsiy [Intellectual capital. A new source of wealth for organizations]. Moscow, Pokolenie, 2007. 366 pp. (rus)

7. B.B. Leontyev, Tsena intellekta. Intellektualnyy kapital v rossiyskom biznese [The price of intelligence. Intellectual capital in Russian business]. Moscow, Aktsioner, 2002. 196 pp. (rus)

8. Ekspertnaya gruppya McKinsey po voprosam ustoychivogo razvitiya i ratsionalnogo ispolzovaniya resursov [McKinsey sustainability and resource management expert group]. Vestnik McKinsey, 2018. (rus)

9. V.N. Kiselev, T.A. Meshkova, OESR v poiskakh innovatsionnykh instrumentov mezhdunarodnogo ekonomicheskogo regulirovaniya [OECD in search of innovative instruments for international economic regulation]. Innovatsionnaya strategiya OESR [OECD innovation strategy]. Moscow, 2010. URL: <https://www.oecd.org/sti/OECD-Innovation-Strategy-2015-CMIN2015-7.pdf> (accessed December 26, 2019). (rus)

10. **L.N. Ustinova**, Informatsionnyye sistemy, sposobstvuyushchiye formirovaniyu intellektualnogo kapitala i prodvizheniyu rezultatov intellektualnoy deyatel'nosti [Information systems that contribute to the formation of intellectual capital and the promotion of the results of intellectual activity]. Kopyrayt, 2018, no. 1, pp. 13–24. (rus)
11. Chelovecheskiy kapital v formate tsifrovoy ekonomiki [Human capital in the digital economy format]. Proceedings of International scientific conference dedicated to the 90th anniversary of S.P. Kapitsa, Moscow, Febr. 16, 2018. Moscow, RosNOU, 2018. 432 p. (rus)
12. **Yu.V. Korechkov, L.A. Lezhenina**, Information capital as a new form of intellectual capital in economic models of the digital economy. The Eurasian Scientific Journal, 2018, no. 10–3. (rus)
13. **S.A. Dyatlov**, Rol intellektualnogo kapitala v preodolenii ekonomicheskoy entropii i poluchenii sinergiy-no-setevykh effektov [The role of intellectual capital in overcoming economic entropy and obtaining synergistic network effects]. Selishcheva T.A. (Ed.). Formirovanie innovatsionnoy ekonomiki Rossii [Formation of the innovative economy of Russia]. St. Petersburg, SPbGEU, 2014. (rus)
14. **T.N. Belyatskaya, V.S. Knyazkova**, Tsifrovoy kapital i intellektualnyy potentsial elektronnoy ekonomiki [Digital capital and the intellectual potential of the electronic economy]. Chelovecheskiy kapital v formate tsifrovoy ekonomiki [Human capital in the digital economy format]. Proceedings of International scientific conference dedicated to the 90th anniversary of S.P. Kapitsa, Moscow, Febr. 16, 2018. Moscow, RosNOU, 2018, pp. 64–72. (rus)
15. Innovation market failures and state aid: developing criteria: Report prepared for DG for Enterprise and Industry European Commission, November 2005. URL: [http://ec.europa.eu/enterprise/library/lib-competition/doc/innovation\\_market\\_failures\\_and\\_state\\_aid.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/library/lib-competition/doc/innovation_market_failures_and_state_aid.pdf) (accessed December 26, 2019)
16. **Ye.A. Fedorova, Yu. Barikhina**, Otsenka gorizontalnykh i vertikalnykh spillover-effektov ot pryamykh inostrannykh investitsiy v Rossii [Assessment of horizontal and vertical spillover effects from foreign direct investment in Russia]. Voprosy ekonomiki, 2015, no. 3, pp. 5–21. (rus)
17. **A.A. Tolcheeva**, Analiz vzaimosvyazi kategoriy "intellektualnaya sobstvennost", "nematerialnyye aktivy" i "intellektualnyy kapital" [Analysis of the relationship between the categories of "intellectual property", "intangible assets" and "intellectual capital"]. Innovatsionnoye razvitiye ekonomiki, 2017, no. 2(38), pp. 118–121. (rus)
18. **D.V. Gavrilov**, Klassifikatsiya intellektualnogo kapitala kak osnovy upravleniya innovatsiyami [Classification of intellectual capital as the basis of innovation management]. Upravleniye innovatsiyami: teoriya, metodologiya, praktika, 2014, no. 8, pp. 34–39. (rus)
19. **N.S. Alekseeva**, Clarification of the structure of intellectual capital based on the analysis of definitions of relational capital and consumer capital. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2019, no. 12–4, pp. 106–114. (rus). DOI: 10.18721/JE.12409
20. **N.S. Alekseeva**, Analysis of definition and essence of intellectual capital in economy. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2019, no. 12–3, pp. 74–87. (rus). DOI: 10.18721/JE.12306
21. **L. Bollen, Ph. Vergauwen, St. Schnieders**, Linking intellectual capital and intellectual property to company performance. Management Decision, 2005, no. 43–9, pp. 1161–1185.
22. **N. Brennan**, Reporting intellectual capital in annual reports: Evidence from Ireland. Accounting, Auditing and Accountability Journal, 2001, no. 14–4, pp. 423–436.
23. **C.Y. Tseng, Y.-J.J. Goo**, Intellectual capital and corporate value in an emerging economy: empirical study of Taiwanese manufacturers. R&D Management, 2005, no. 35–2, pp. 187–201.
24. **M. Khalique, J. Shaari, A. Isa**, Intellectual capital and its major components. International Journal of Current Research, 2011, no. 3–6, pp. 343–347.
25. **M. Pedrini**, Emerald article: Human capital convergences in intellectual capital and sustainability reports. Journal of Intellectual Capital, 2007, no. 8–2, pp. 346–366.
26. **D.A. Klein, L. Prusak**, Characterizing intellectual capital. Cambridge, MA, Centre for Business Innovation, 1994.

*Статья поступила в редакцию 21.01.2020.*

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

**УСТИНОВА** Лилия Николаевна  
E-mail: liliia-ustinova@mail.ru

**USTINOVA Liliya N.**

E-mail: liliia-ustinova@mail.ru

**АЛЕКСЕЕВА Наталья Сергеевна**

E-mail: natasha-alexeeva@yandex.ru

**ALEKSEEVA Natalia S.**

E-mail: natasha-alexeeva@yandex.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020

## ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА

Адаменко А.А.<sup>1</sup>, Хорольская Т.Е.<sup>1</sup>, Петров Д.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет

имени И.Т. Трубилина»,  
Краснодар, Российская Федерация;

<sup>2</sup> НИЦ «Академия знаний»,  
Краснодар, Российская Федерация

Наличие развитой системы малого предпринимательства является неперенным условием стабильной экономики страны, а также отдельно взятого региона. Важнейшим условием реализации потенциала малого предпринимательства является эффективная система государственной поддержки данных субъектов бизнеса. Уровень развития малого предпринимательства в различных регионах Российской Федерации значительно отличается, это зависит от множества факторов, так Краснодарский край отличается достаточно высоким развитием малого и среднего бизнеса. В статье рассмотрены основные показатели деятельности субъектов малого предпринимательства на территории Краснодарского края по видам экономической деятельности за 2019 г., при этом выявлен явный перевес в сторону оптовой и розничной торговли. В этой связи отмечено, что предпринимателям целесообразно обратить свое внимание и на другие отрасли экономики Краснодарского края, приемлемые для малого и среднего бизнеса. Сказано о том, что со стороны государства субъекты малого бизнеса должны в полной мере получать информационную, консультационную, имущественную, финансовую и образовательную поддержку. Приведен перечень организаций, составляющих инфраструктуру поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства Краснодарского края. Обозначены факторы, оказывающие негативное влияние на развитие государственной инфраструктуры поддержки субъектов малого бизнеса. Проанализированы основные показатели деятельности субъектов малого предпринимательства Краснодарского края в динамике за 10 лет. Обозначены негативные моменты в деятельности субъектов малого предпринимательства, тормозящие их развитие. Рассмотрены мероприятия, проводимые на территории Краснодарского края в целях реализации статьи 11 Федерального закона от 21 июля 2007 г. № 209-ФЗ «О развитии среднего и малого предпринимательства в Российской Федерации». Сделан вывод о том, что малый бизнес находится в тяжелых конкурентных условиях и, несмотря на, казалось бы, значительное количество действующих систем поддержки малого предпринимательства, необходима разработка и внедрение более эффективной системы государственной поддержки малого предпринимательства.

**Ключевые слова:** экономика, предпринимательство, малый бизнес, государственное регулирование, эффективность, поддержка малого предпринимательства

**Ссылка при цитировании:** Адаменко А.А., Хорольская Т.Е., Петров Д.В. Государственная поддержка как инструмент развития малого бизнеса // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 57–67. DOI: 10.18721/JE.13304

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## STATE SUPPORT AS A TOOL TO DEVELOPMENT OF SMALL BUSINESS

**A.A. Adamenko<sup>1</sup>, T.E. Khorolskaya<sup>1</sup>, D.V. Petrov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
"Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin",  
Krasnodar, Russian Federation;  
<sup>2</sup> SIC "Knowledge Academy",  
Krasnodar, Russian Federation

Developed small business is an indispensable condition for a stable economy of the country, as well as for individual regions. The most important condition for realizing the potential of small business is an effective system of state support for the business entities. The level of development of small business in different regions of the Russian Federation varies significantly, it depends on many factors. Thus, the Krasnodar Territory is characterized by fairly developed small and medium-sized businesses. The article discusses the main indicators of the activities of small businesses in the Krasnodar Territory by type of economic activity for 2019, while revealing a clear predominance of wholesale and retail trade. In this regard, it was noted that the entrepreneurs should be advised to turn their attention to other sectors of the economy of the Krasnodar Territory fit for small and medium-sized businesses. The state should provide small business entities with full informational, consulting, property, financial and educational support. The paper contains a list of organizations that make up the infrastructure for supporting small and medium-sized enterprises of the Krasnodar Territory. We identify factors that have a negative impact on the development of the state infrastructure for supporting small businesses and analyze the main indicators of the activity of small businesses of the Krasnodar Territory in dynamics over 10 years. We indicate negative aspects in the activities of small businesses that inhibit their development and consider measures taken in the Krasnodar Territory in order to implement Article 11 of the Federal Law of July 21, 2007 No. 209-FZ "On the Development of Medium and Small Enterprises in the Russian Federation". We conclude that small business is in difficult competitive conditions and, despite the seemingly significant number of existing support systems for small businesses, is currently in need for development and implementation of a more effective system of state support.

**Keywords:** economy, entrepreneurship, small business, state regulation, efficiency, support for small business

**Citation:** A.A. Adamenko, T.E. Khorolskaya, D.V. Petrov, State support as a tool to development of small business, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (3) (2020) 57–67. DOI: 1018721/JE.13304

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

### Введение

Малый бизнес во всем цивилизованном мире играет не последнюю роль в развитии рыночной экономики. Одной из особенностей развития малого предпринимательства является его возможность обеспечить достаточному количеству людей наличие рабочих мест, достойный доход работникам и, как следствие, сформировать средний класс. В развитых странах (Америке, Японии, европейских странах и т.д.) около половины трудоспособного населения занято в малом бизнесе.

Немаловажной особенностью малого предпринимательства выступает его способность к инновациям, оно может стать толчком для зарождения и дальнейшего развития эффективных проектов, зарождения крупных компаний с высокотехнологичной продукцией. Возможность открыть свой бизнес дает возможность простому населению реализовать свои предпринимательские способности, совместить их с имеющимся творческим потенциалом, нестандартным мышлением, что позволяет рассматривать малый бизнес как институт рыночной конкурентной экономики.

Малый бизнес имеет ряд преимуществ перед крупным бизнесом, а именно: возможность начала бизнеса с меньшим стартовым капиталом; объединение функций собственности и управ-

ления; он довольно гибок, т.е. гораздо быстрее откликается на внешние изменения, у него высокая степень адаптации к потребностям клиентов; направленность на потребности конкретного региона, территории. Несмотря на указанные преимущества, малому предприятию объективно трудно конкурировать с крупными компаниями, в связи с этим со стороны государства разрабатываются и внедряются в жизнь программы поддержки и развития субъектов малого предпринимательства. Тем не менее, необходимо отметить несовершенство действующей государственной политики в данном направлении, об этом явно свидетельствует тот факт, что на долю малого предпринимательства в России в объеме ВВП в 2019 г. пришлось только 26,3%.

На протяжении последних десятилетий сохраняется повышенный интерес к вопросам становления и активизации малого бизнеса, его роли в развитии предпринимательства и общества в целом, данная тематика исследований прослеживается в трудах Н.А. Алексеевой, А.Н. Гнатюк, О.И. Дивиченко, А.Е. Кремина, Д.В. Пушной, О.А. Рязановой, А.Д. Чигрина и др. [5,8–13,17,18,20]. Исследованию действующей системы государственной поддержки субъектов малого бизнеса, ее эффективности посвящены работы А.А. Мандровой, И.В. Такмашевой, Р.С. Тяглова и др. [1–4,6,14,19].

Объектом исследования в данной статье выступает система государственной поддержки субъектов малого бизнеса. Предметом исследования является эффективность действующей системы поддержки субъектов малого бизнеса со стороны государства.

Цель данной статьи — рассмотреть основные направления действующей системы государственной поддержки субъектов малого предпринимательства, выявить имеющиеся проблемы и возможные пути повышения их эффективности.

Достижение поставленной цели обусловило необходимость решения следующих задач: составить представление о состоянии малого предпринимательства, динамике его развития в последние годы; дать обзор действующих программ государственной поддержки субъектов малого бизнеса, охарактеризовать их эффективность; сформулировать основные направления повышения эффективности системы государственной поддержки малых предприятий.

## Методы

Методика исследования построена на общенаучной методологии, предусматривающей использование методов единства логического, структурного, системно-функционального и сравнительного анализа.

## Результаты исследования

Уровень развития малого предпринимательства в различных регионах Российской Федерации значительно отличается, это зависит от множества факторов: экономических, социальных, политических и др. В частности, Краснодарский край отличается достаточно высоким развитием малого и среднего предпринимательства, оно выступает неотъемлемой частью экономики региона, оказывающей влияние на ее состояние и развитие.

Обратим внимание на развитие субъектов малого предпринимательства, без учета среднего бизнеса и микропредприятий, проведем анализ основных показателей деятельности исследуемых субъектов на территории Краснодарского края в 2019 г. (табл. 1).

Так, по состоянию на конец 2019 г. на территории Краснодарского края осуществляли свою деятельность 6543 субъекта малого предпринимательства (без учета микропредприятий). В 2019 г. на малых предприятиях число замещенных рабочих мест работниками списочного состава, внешними совместителями и работавшими по договорам гражданско-правового характера составило 195,1 тыс. Оборот субъектов малого предпринимательства в отчетном году составил 880904 млн руб.

**Таблица 1. Основные показатели деятельности субъектов малого предпринимательства на территории Краснодарского края по видам экономической деятельности, 2019 г.**

Виды экономической деятельности	Число малых предприятий (на конец года)		Число рабочих мест на малых предприятиях		Оборот малых предприятий	
	единиц	в % к итогу	тыс. человек	в % к итогу	млн руб.	в % к итогу
Всего	6543	100	195,1	100	880904	100
из них:						
- сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	318	4,9	14,7	7,5	48203	5,5
- добыча полезных ископаемых	46	0,7	2,0	1,0	5362	0,6
- обрабатывающие производства	821	12,5	31,2	16,0	106027	12,0
- обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	42	0,6	1,5	0,8	4976	0,6
- водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	97	1,5	3,6	1,8	5759	0,7
- строительство	838	12,8	22,8	11,7	60351	6,9
- торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	1922	29,4	47,4	24,3	463470	52,6
- транспортировка и хранение	378	5,8	11,4	5,8	27431	3,1
- деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	426	6,5	14	7,2	23474	2,7
- деятельность в области информации и связи	131	2,0	3,5	1,8	6181	0,7
- деятельность по операциям с недвижимым имуществом	422	6,4	10,4	5,3	62304	7,1
- деятельность профессиональная, научная и техническая	281	4,3	7,7	3,9	26724	3,0
- деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	449	6,9	13,7	7,0	13268	1,5
- образование	9	0,1	0,3	0,2	575	0,1
- деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	221	3,4	7,6	3,9	17948	2,0
- прочие	142	2,2	3,3	1,7	8852	1,0

Источник: Управление Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике Адыгея.

URL: <https://krsdstat.gks.ru/>

Как показывают представленные данные, значительный перевес по числу субъектов малого бизнеса (29,4%) и, как следствие, по численности рабочих мест (24,3%) и объему оборота (52,6%) приходится на оптовую и розничную торговлю, ремонт автотранспортных средств и мотоциклов. Данный вид деятельности выбирается предпринимателями не случайно, так как является самым востребованным среди потребителей. Наблюдающийся явный перекос в сторону данного вида деятельности вызывает необходимость рекомендовать предпринимателям обратить свое внимание и на другие отрасли экономики Краснодарского края, приемлемые для малого и среднего бизнеса. В частности, не стоит забывать, что Краснодарский край является курортным регионом, к тому же в настоящее время в крае активно развивается промышленность, но доля участников

малого бизнеса в этом процессе довольно мала. Естественно, что крупные предприятия и корпорации имеют преимущества по наличию финансовых и иных возможностей. В этой связи Правительство Российской Федерации, и, конечно же, руководство края обязаны предпринимать определенные меры поддержки малого и среднего бизнеса.

Государственная поддержка субъектов малого и среднего бизнеса входит в область деятельности органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, а также различных организаций, составляющих инфраструктуру поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства, осуществляющих исполнение различных федеральных, региональных и местных государственных программ.

Если рассматривать структуру государственной поддержки малого бизнеса по ее форме и виду, то можно выделить несколько основных категорий (рис. 1).



Рис. 1. Структура государственной поддержки малого бизнеса по форме и виду

Среди мер государственной поддержки малого бизнеса целесообразно также сказать о необходимости со стороны государства активизировать участие субъектов малого бизнеса в государственных и муниципальных закупках, так как именно государственный заказ может выступать гарантированным источником финансирования и одной из антикризисных мер в современных экономических условиях. Для этого должны быть разработаны четкие механизмы привлечения субъектов малого бизнеса в качестве соисполнителей у крупных исполнителей государственных и муниципальных контрактов, необходимо осуществлять квотирование части государственного и муниципального заказа для малого предпринимательства.

Система государственной поддержки малого бизнеса, генерированная на определенной территории, включает в себя:

- соответствующие нормативно-правовые акты;

- совокупность государственных институциональных структур, ответственных за развитие малого предпринимательства, регулирующих данную сферу и осуществляющих управление инфраструктурой ее поддержки;

- государственную инфраструктуру, состоящую как из некоммерческих, так и коммерческих организаций, деятельность которых осуществляется по инициативе государства и направлена на развитие малого предпринимательства.

На территории Кубани на сегодняшний день работают следующие организации, составляющие инфраструктуру поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства:

- Фонд развития бизнеса Краснодарского края;
- Центр поддержки предпринимательства;
- Центр координации поддержки экспорта Краснодарского края;
- Фонд микрофинансирования Краснодарского края;
- Коворкинг-центр «Место действия».

В 2018 г. был создан Региональный инжиниринговый центр, в сфере деятельности которого оказание комплекса услуг субъектам малого и среднего предпринимательства, направленных на содействие технической и технологической модернизации предприятий малого и среднего предпринимательства. Данный центр вошел в состав Фонда развития бизнеса Краснодарского края.

На территории Краснодарского края функционируют центры молодежного инновационного творчества, их появление обусловлено возрастающей в последние годы тенденции повышения инновационной активности предпринимательских структур, в том числе и представителей малого бизнеса.

В настоящее время как в целом по стране, так и на Кубани реализуется ряд программ поддержки малого и среднего предпринимательства. Например, действует Программа льготного кредитования субъектов малого и среднего предпринимательства, реализуемая Министерством экономического развития Российской Федерации, которая ставит целью создание механизма поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства путем субсидирования банкам недополученных доходов по льготным кредитам, предоставленным субъектам малого и среднего предпринимательства, выданным на цели приобретения оборудования, машин, транспортных средств, для пополнения оборотного капитала, а также для запуска новых, в том числе инновационных, проектов.

На территории Краснодарского края при получении в долгосрочную аренду или при выкупе государственного и муниципального имущества приоритет отдается представителям малого бизнеса, такая мера является реализацией имущественной поддержки представителей малого бизнеса в регионе.

Одним из драйверов развития малого предпринимательства является образовательная платформа, которая позволяет не только прививать необходимые навыки ведения предпринимательской деятельности, но и формирует бизнес-сообщество. Так начиная с 2016 г. в регионе действует проект «Школа молодого предпринимателя», он ориентирован в первую очередь на молодежь, студентов, будущих предпринимателей.

Анализ функций действующих на территории Краснодарского края организаций, составляющих инфраструктуру поддержки субъектов малого и среднего бизнеса, показывает, во-первых, рост их количества, а во-вторых, зачастую отмечается дублирование, либо взаимное дополнение отдельных функций. Оба эти момента не способствуют повышению эффективности деятельности указанных организаций и свидетельствуют об острой необходимости построения доступной, более понятной и прозрачной инфраструктурной поддержки субъектов малого и среднего бизнеса.

Авторы различных научных трудов, посвященных проблемам государственного регулирования малого и среднего бизнеса формулируют ряд факторов, оказывающих негативное влияние на развитие государственной инфраструктуры поддержки указанных субъектов бизнеса, а именно:

- институциональные факторы, суть которых заключается в том, что в настоящее время отсутствует полный спектр необходимых институтов, дающих возможность получения различных видов поддержки субъектами малого предпринимательства;
- информационные факторы, то есть отсутствие грамотной и доступной информации об институтах поддержки малого предпринимательства;
- ресурсные факторы, обусловленные недостаточной обеспеченностью ресурсной базы для поддержания и развития малого предпринимательства, в том числе и низкой квалификацией кадрового состава;
- координационно-организационные факторы, вызванные отсутствием централизованного звена в инфраструктуре поддержки малого и среднего бизнеса [7, 15, 16].

Параллельно с указанными инфраструктурными факторами можно выделить следующие проблемные аспекты государственной поддержки малого и среднего бизнеса: налоговые, финансово-кредитные и организационно-законодательные.

В табл. 2 отражена динамика основных показателей деятельности субъектов малого предпринимательства Краснодарского края.

**Таблица 2. Основные показатели деятельности субъектов малого предпринимательства на территории Краснодарского края**

Показатель	2010 г.	2015 г.	2018 г.	2019 г.	2019 г. в % (раз) к		
					2010 г.	2015 г.	2018 г.
Число малых предприятий (на конец года), единиц	7008	7161	6888	6543	93,4	91,4	95,0
Число рабочих мест на малых предприятиях, тыс. человек	219,6	207,3	210,0	195,1	88,8	94,1	92,9
Оборот малых предприятий, млн руб.	353400	787100	857855	880 904	в 2,5 раз	111,9	102,7
Инвестиции в основной капитал малых предприятий, млн руб.	13338	14200	14646	17778	133,3	125,2	121,4

Источник: Управление Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике Адыгея.  
URL: <https://krsdstat.gks.ru/>

Имеющиеся данные дают наглядное представление о том, каким образом происходило изменение основных показателей деятельности субъектов малого предпринимательства за прошедшее десятилетие. Вплоть до 2015 г. на территории Краснодарского края происходил рост количества малых предприятий, а в последующие годы их число снижалось. При этом количество рабочих мест наибольшее свое значение принимало в 2010 г., в динамике лет оно снизилось на 7,1%. Оставшиеся два показателя демонстрируют рост за исследуемый период времени, так оборот малых предприятий возрос в 2,5 раза в отчетном году по сравнению с 2010 г., а объем инвестиций увеличился на 33,3%. Рост первого из них вполне логичен и объясняется в большей мере не ростом объема продаж малого предпринимательства, а инфляцией: ростом как закупочных, так и продажных цен, — а вот рост объем инвестиций в деятельность малого бизнеса является положительной тенденцией.

Несмотря на относительно небольшое снижение численности малых предприятий, а также на рост размеров выручки субъектов малого бизнеса на территории Краснодарского края, нельзя не отметить следующие негативные стороны в деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства, тормозящие их развитие:

- низкий уровень производительности труда представителей малого бизнеса;
- недостаточность высококвалифицированных кадров;
- высокая степень морального и физического износа используемого оборудования;

- достаточно жесткие требования требований кредитных учреждений к заемщикам, высокая для представителей малого бизнеса стоимость кредитов.

Все перечисленные факторы препятствуют развитию не только малого, но и среднего предпринимательства на территории Краснодарского края, хотя аналогичная ситуация сложилась практически во всех регионах.

Все это свидетельствует о том, что малый бизнес находится в тяжелых конкурентных условиях и, несмотря на, казалось бы, значительное количество действующих систем поддержки малого предпринимательства, в настоящее время просто необходима разработка и внедрение более эффективной системы государственной поддержки малого предпринимательства.

При этом в целях реализации статьи 11 Федерального закона от 21 июля 2007 г. № 209-ФЗ «О развитии среднего и малого предпринимательства в Российской Федерации» на территории Краснодарского края постоянно проводятся следующие мероприятия:

- ежеквартально осуществляется анализ социально-экономического развития малого и среднего предпринимательства, разрабатывается прогноз развития малого и среднего предпринимательства, дается оценка эффективности проводимых региональными властями действующих мер поддержки малого и среднего предпринимательства;

- организуются конференции, семинары для предпринимателей, «круглые столы», даются разъяснения по актуальным вопросам предпринимателей;

- в средствах массовой информации регулярно размещается информация о развитии субъектов малого и среднего предпринимательства, о действующих программах по поддержке данных субъектов бизнеса и по другим аналогичным вопросам.

### **Заключение**

В процессе проведенного исследования выявлено следующее:

1) в последние годы число субъектов малого бизнеса и количество рабочих мест на малых предприятиях несколько сократилось;

2) одной из причин снижения интереса к ведению малого бизнеса является слабо работающая система государственной поддержки малого предпринимательства, и это несмотря на их значительное количество;

3) повышение эффективности государственной поддержки малого бизнеса возможно путем проведения качественного мониторинга действующих в настоящее время систем господдержки и объективной их оценки.

Таким образом, со стороны государства субъекты малого бизнеса должны в полной мере получать информационную, консультационную, имущественную, финансовую и образовательную поддержку, однако не всегда эта поддержка предоставляется в полной мере, достаточной для выполнения своих функций.

Во многих регионах, в том числе и в Краснодарском крае, наблюдается рост количества организаций, составляющих инфраструктуру поддержки субъектов малого и среднего бизнеса, однако при этом зачастую отмечается дублирование, либо взаимное дополнение отдельных функций этих организаций.

На сегодняшний день реализуется множество государственных программ, направленных на поддержку и развитие малого бизнеса, но не все они являются эффективными. В частности, программы льготного кредитования не всегда учитывают реальные потребности малого бизнеса, имеет место плохая информированность потенциальных заемщиков об условиях действующих государственных программ. Одной из проблем развития малого бизнеса является недостаточность квалифицированных кадров, несмотря на проводимую в этом направлении работу, вопрос остается открытым. Нельзя не отметить низкую степень участия субъектов малого бизнеса в государственных и муниципальных закупках, что обусловлено отсутствием четких

механизмов привлечения субъектов малого бизнеса в качестве соисполнителей у крупных исполнителей государственных и муниципальных контрактов.

Дальнейшие направления исследования по данной проблематике могут быть направлены на разработку принципиально нового механизма государственной поддержки малого бизнеса, направленного на повышение эффективности всей системы и активизации малого предпринимательства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Billon M., Lera-Lopez F., Marco R.** Differences in digitalization levels: a multivariate analysis studying the global digital divide. *Review of World Economics*, 2010, no. 146–1, pp. 39–73.
2. **Borio C.** et al. The globalisation of inflation: the growing importance of global value chains. *Federal Reserve Bank of Dallas*, 2017, no. 300.
3. **Burriel P., Galesi A.** Uncovering the heterogeneous effects of ECB unconventional monetary policies across euro area countries. *European Economic Review*, 2018, no. 101, pp. 210–229. DOI: 10.1016/j.euroecorev.2017.10.007
4. **Kucharčuková O.B., Claeys P., Vašíček B.** Spillover of the ECB's monetary policy outside the euro area: How different is conventional from unconventional policy? *Journal of Policy Modeling*, 2016, no. 38–2, pp. 199–225.
5. **Mindlin Y.B., Novikov S.V., Kireev S.V., Adamenko A.A., Belitskaya O.V.** Innovative territorial clusters. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 2016, no. 6–8 Special issue, pp. 251–256.
6. **Beraja M., Fuster A., Hurst E., Vavra J.** Regional heterogeneity and the refinancing channel of monetary policy. *The Quarterly Journal of Economics*, 2019, no. 134–1, pp. 109–183. DOI: 10.1093/qje/qjy021
7. **Адаменко А.А., Петров Д.В.** Действующие льготы для субъектов малого бизнеса // *Вестник Академии знаний*. 2019. № 30(1). С. 194–198.
8. **Алексеева Н.А.** Препятствия развитию малого бизнеса в регионе // *Вестник Ивановского государственного университета*. Серия: Экономика. 2014. № 2(22). С. 30.
9. **Гнатюк А.Н.** Основные подходы к изучению малого бизнеса как субъекта адаптации // *Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки*. 2017. № 4. С. 21–25.
10. **Гонезжук М.К.** Сравнительный анализ роли и места малого бизнеса в регионе // *Естественно-гуманитарные исследования*. 2019. № 26(4). С. 71–80.
11. **Дивиченко О.И.** Факторы развития малого предпринимательства в регионе в социологическом измерении // *Наука. Общество. Государство*. 2017. № 5–2(18). С. 137–141.
12. **Кремин А.Е.** Методический подход к оценке влияния малого бизнеса на экономику региона // *Экономика и менеджмент систем управления*. 2018. № 2(28). С. 21–28.
13. **Латыпов Р.Т., Резниченко Д.В.** К вопросу о конкурентоспособности малого и среднего предпринимательства в условиях рыночной экономики (на примере Российской Федерации и мировой практики) // *Вестник Академии знаний*. 2018. № 2(25). С. 148–153.
14. **Мандрова А.А.** Концептуальный подход к оптимизации государственной поддержки малого и среднего бизнеса в аграрной сфере // *Вестник Тверского государственного университета*. Серия: Экономика и управление. 2019. № 1. С. 175–183.
15. **Папова Л.В., Миронов О.А.** Экономические санкции против России: вызовы и угрозы // *Информационное обеспечение эффективного управления деятельностью экономических субъектов*. Материалы VI международной научной конференции. Краснодар, 9–11 дек. 2015 / Сост. Ю.И. Сигидов, Е.В. Мартыненко, В.В. Башкатов. Майкоп: Изд-во «Магарин Олег Григорьевич», 2016. С. 544–549.
16. **Петров Д.В., Хорольская Т.Е.** Малое предпринимательство России: современное состояние и перспективы развития // *Естественно-гуманитарные исследования*. 2020. № 2 (28). С. 215–219. DOI: 10.24411/2309-4788-2020-10104
17. **Пушная Д.В.** Роль малого бизнеса в развитии экономики региона (на примере северо-кавказского федерального округа) // *Управление экономическими системами: электронный научный журнал*. 2015. № 7(79). С. 23.

18. **Рязанова О.А.** Оценка экономической безопасности субъектов малого бизнеса: возможности и направления практического применения // *Инновационное развитие экономики*. 2017. № 6 (42). С. 412–416.

19. **Тяглов С.Г., Такмашева И.В.** Региональная поддержка сектора предпринимательства как один из факторов инновационного развития экономики // *Россия: Тенденции перспективы развития*. Ежегодник ИНИОН РАН / Отв. ред. В.И. Герасимов. 2018. С. 1092–1095.

20. **Чигрин А.Д.** Малый бизнес и конкурентоспособность России – нетрадиционная трактовка // *Журнал новой экономической ассоциации*. 2018. № 3(39). С. 110–127. DOI: 10.31737/2221-2264-2018-39-3-5

## REFERENCES

1. **M. Billon, F. Lera-Lopez, R. Marco**, Differences in digitalization levels: a multivariate analysis studying the global digital divide. *Review of World Economics*, 2010, no. 146–1, pp. 39–73.

2. **C. Borio et al.**, The globalisation of inflation: the growing importance of global value chains. Federal Reserve Bank of Dallas, 2017, no. 300.

3. **P. Burriel, A. Galesi**, Uncovering the heterogeneous effects of ECB unconventional monetary policies across euro area countries. *European Economic Review*, 2018, no. 101, pp. 210–229. DOI: 10.1016/j.euroecorev.2017.10.007

4. **O.V. Kucharčuková, P. Claeys, B. Vašíček**, Spillover of the ECB's monetary policy outside the euro area: How different is conventional from unconventional policy? *Journal of Policy Modeling*, 2016, no. 38–2, pp. 199–225.

5. **Y.B. Mindlin, S.V. Novikov, S.V. Kireev, A.A. Adamenko, O.V. Belitskaya**, Innovative territorial clusters. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 2016, no. 6–8 Special issue, pp. 251–256.

6. **M. Beraja, A. Fuster, E. Hurst, J. Vavra**, Regional heterogeneity and the refinancing channel of monetary policy. *The Quarterly Journal of Economics*, 2019, no. 134–1, pp. 109–183. DOI: 10.1093/qje/qjy021

7. **A.A. Adamenko, D.V. Petrov**, Deystvuyushchie lgoty dlya subyektov malogo biznesa [Current incentives for small businesses]. *Vestnik Akademii znaniy*, 2019, no. 30 (1), pp. 194–198. (rus)

8. **N.A. Alekseyeva**, Prepyatstviya razvitiyu malogo biznesa v regione [Obstacles to small business development in the region]. *Vestnik Ivanovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika*, 2014, no. 2 (22), p. 30. (rus)

9. **A.N. Gnatyuk**, Osnovnyye podkhody k izucheniyu malogo biznesa kak subyektov adaptatsii [The main approaches to the study of small business as a subject of adaptation]. *Gumanitarnyye, sotsialno-ekonomicheskie i obshchestvennyye nauki*, 2017, no. 4, pp. 21–25. (rus)

10. **M.K. Gonezhuk**, Comparative analysis of the role and places of small business in the region. *Yestestvenno-gumanitarnyye issledovaniya*, 2019, no. 26 (4), pp. 71–80. (rus)

11. **O.I. Divichenko**, Factors of small enterprise's development in the region in sociological dimension. *Science. Society. State*, 2017, no. 5–2 (18), pp. 137–141. (rus)

12. **A.E. Kremin**, Metodicheskiy podkhod k otsenke vliyaniya malogo biznesa na ekonomiku regiona [Methodological approach to assessing the impact of small business on the economy of the region]. *Ekonomika i menedzhment sistem upravleniya*, 2018, no. 2 (28), pp. 21–28. (rus)

13. **R.T. Latypov, D.V. Reznichenko**, K voprosu o konkurentosposobnosti malogo i srednego predprinimatelstva v usloviyakh rynochnoy ekonomiki (na primere Rossiyskoy Federatsii i mirovoy praktiki) [To the question of the competitiveness of small and medium-sized enterprises in a market economy (the Russian Federation and world practice)]. *Vestnik Akademii znaniy*, 2018, no. 2 (25), pp. 148–153. (rus)

14. **A.A. Mandrova**, Kontseptualnyy podkhod k optimizatsii gosudarstvennoy podderzhki malogo i srednego biznesa v agrarnoy sfere [A conceptual approach to optimizing state support for small and medium-sized businesses in the agricultural sector]. *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravleniye*, 2019, no. 1, pp. 175–183. (rus)

15. **L.V. Papova, O.A. Mironov**, Ekonomicheskie sanktsii protiv Rossii: vyzovy i ugrozy [Economic sanctions against Russia: challenges and threats]. *Sigidov Yu.I., Martynenko E.V., Bashkatov V.V. (Eds.). Informatsionnoe obespechenie effektivnogo upravleniya deyatel'nostyu ekonomicheskikh subyektov [Information support for the effective management of economic entities]. Proceedings of VI*



International scientific conference, Krasnodar, Dec. 9–11, 2015. Maykop, Magarin O.G. publishing, 2016, pp. 544–549. (rus)

16. **D.V. Petrov, T.E. Khorolskaya**, Maloe predprinimatelstvo Rossii: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya [Small business in Russia: current status and development prospects]. Yestestvenno-gumanitarnye issledovaniya, 2020, no. 2(28), pp. 215–219. (rus). DOI: 10.24411/2309-4788-2020-10104

17. **D.V. Pushnaya**, Rol malogo biznesa v razvitii ekonomiki regiona (na primere severo-kavkazskogo federalnogo okruga) [The role of small business in the development of the regional economy (on the example of the North Caucasus Federal District)]. Upravlenie ekonomicheskimi sistemami, 2015, no. 7 (79), p. 23. (rus)

18. **O.A. Ryazanova**, Otsenka ekonomicheskoy bezopasnosti subyektov malogo biznesa: vozmozhnosti i napravleniya prakticheskogo primeneniya [Assessment of the economic security of small businesses: opportunities and practical applications]. Innovatsionnoe razvitie ekonomiki, 2017, no. 6 (42), pp. 412–416. (rus)

19. **S.G. Tyaglov, I.V. Takmasheva**, Regionalnaya podderzhka sektora predprinimatelstva kak odin iz faktorov innovatsionnogo razvitiya ekonomiki [Regional support of the business sector as one of the factors of innovative development of the economy]. Gerasimov V.I. (Ed.). Rossiya: Tendentsii perspektivy razvitiya [Russia: Trends development prospects.]. Yearbook of INION RAS, 2018, pp. 1092–1095. (rus)

20. **A.D. Chigrin**, Small business and the competitiveness of Russia: an unconventional view. Zhurnal novoy ekonomicheskoy assotsiatsii, 2018, no. 3(39), pp. 110–127. (rus). DOI: 10.31737/2221-2264-2018-39-3-5

*Статья поступила в редакцию 12.05.2020.*

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS**

**АДАМЕНКО Александр Александрович**

E-mail: adam83@mail.ru

**ADAMENKO Aleksandr A.**

E-mail: adam83@mail.ru

**ХОРОЛЬСКАЯ Татьяна Евгеньевна**

E-mail: khorolskaya77@mail.ru

**KHOROLSKAYA Tatyana E.**

E-mail: khorolskaya77@mail.ru

**ПЕТРОВ Денис Вадимович**

E-mail: hati1984@mail.ru

**PETROV Denis V.**

E-mail: hati1984@mail.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020

## Региональная и отраслевая экономика

DOI: 10.18721/JE.13305

УДК 338.49

### АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОТРАСЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ РЕГИОНА НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

**Сорокожердьев К.Г.**Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Развитие российских регионов во многом является определяющим для развития всей российской экономики. Статья посвящена социально-экономическому развитию Республики Хакасия. Анализируются зависимости основных показателей экономического развития: ВРП, рождаемость и смертность, среднемесячная заработная плата. Анализ проводится на основе ADL-модели, в которой влияющими факторами представлены доли соответствующего сектора экономики региона в ВРП. Основная цель — построение модели зависимости среднего уровня заработной платы, ВРП и коэффициента рождаемости в различных секторах экономики от вклада в ВРП. Расчет произведен с помощью программного пакета для эконометрического моделирования Gretl по семи секторам: сельское хозяйство, добывающая промышленность, обрабатывающая промышленность, строительство, торговля, гостиницы, финансы. Для расчетов взяты поквартальные статистические данные за 13 лет (2004–2016 гг.). В результате были получены три уравнения, моделирующие зависимости среднемесячной заработной платы, ВРП и коэффициента рождаемости от долей рассматриваемых отраслевых сегментов в региональном продукте. Анализ представляет интерес, поскольку позволяет проследить значимость и роль тех или иных сегментов экономики в социально-экономическом развитии Республики Хакасия. Полученные данные позволяют предсказать влияние стимулирующих мер в отдельных отраслях на основные показатели социально-экономического развития в целом. Представленный анализ может быть использован при разработке экономической политики региона, а также для прогнозирования перспектив развития Хакасии на кратко- и среднесрочном временных горизонтах.

**Ключевые слова:** социально-экономическое развитие, факторы экономического развития, отраслевая структура региона, Республика Хакасия

**Ссылка при цитировании:** Сорокожердьев К.Г. Анализ влияния отраслевой структуры региона на социально-экономическое развитие Республики Хакасия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 68–79. DOI: 10.18721/JE.13305

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

### THE INFLUENCE OF REGIONAL SECTORAL STRUCTURE ON THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF KHAKASSIA

**K.G. Sorokozherdyev**Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation

The development of Russian regions is in many respects decisive for the development of the entire Russian economy. The article is devoted to the socio-economic development of the Republic of Khakassia. We analyze dependencies of the main indicators of economic development: GRP, birth and death rates, regional average monthly wages. The analysis uses an ADL-model where the influencing factors represent the shares of the corresponding sector of the regional economy in GRP. The main goal

of this research is to obtain a model of the dependence of the regional development indicators on the contribution of various sectors of the regional economy to GRP. The seven sectors under consideration are: agriculture, mining, manufacturing, construction, trade, the hotel and financial sectors. The Republic of Khakassia is the focus of the research due to the fact that the region is ranked as lower-middle in terms of regional development. Therefore, it can be assumed as a typical one that belongs neither to financial or industrial centers. Hence, the problem of setting the priorities in the regional socio-economic development is of extreme importance. In the calculations, we used the quarterly statistical data for 13 years, the period of 2004–2016, and Gretl software. As a result, we obtained three equations reflecting the dependences of the selected endogenous variables of the considered industry segments in GRP. The analysis is of interest, since it allows to trace the significance and role of certain segments of the economy in the socio-economic development of the Republic of Khakassia. Thus, by stimulating the development of certain industries in the region, one can predict the impact of these incentive measures on the main indicators of socio-economic development. The presented analysis can be used as means of shaping the economic policy of the region, and predicting the prospects for the short- and medium-term development of the Republic of Khakassia.

**Keywords:** socio-economic development, factors of economic development, sectoral structure of the region, Republic of Khakassia

**Citation:** K.G. Sorokozherdyev, The influence of regional sectoral structure on the socio-economic development of the Republic of Khakassia, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (3) (2020) 68–79. DOI: 1018721/JE.13305

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## Введение

В исследовании оценивается влияние разных отраслей экономики региона на обобщенные показатели развития экономики и социальной сферы. Республика Хакасия была взята в качестве примера среднего российского региона, не являющегося финансовым или производственным центром. Для такого региона вопрос о приоритетах в развитии тех или иных отраслей является крайне важным.

Объектом данного исследования является Республика Хакасия.

Предметом исследования является социально-экономическое развитие Республики Хакасия.

Целью данного исследования является построение математической модели зависимости социально-экономического развития региона от долей различных отраслей экономики региона в ВРП.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- проведение общего обзора социально-экономического положения региона;
- анализ вклада различных секторов экономики региона в ВРП;
- разработка модели влияния секторов на социально-экономическое развитие в целом;
- выявление наиболее значимых для социально-экономического развития секторов экономики.

## Социально-экономическое развития региона

Республика Хакасия расположена в юго-западной части Восточной Сибири, входит в состав Сибирского федерального округа. Площадь республики 61900 км<sup>2</sup>. Это 0,4% от территории Российской Федерации. Расстояние от столицы Хакасии Абакана до Москвы составляет 4218 км. На севере, востоке и юго-востоке Хакасия граничит с Красноярским краем, на юге — с Республикой Тыва, на юго-западе — с Республикой Алтай, на западе — с Кемеровской областью. Соседство с крупнейшими промышленными центрами, и наличие крупных транспортных магистралей обуславливают выгодное экономико-географическое положение региона.

Численность населения Хакасии составляет 532,4 тыс. человек, в том числе в г. Абакане — 163,2 тыс. человек. Плотность населения — 8,7 человека на 1 км<sup>2</sup>.

В регионе есть разведанные запасы нефти и газа, месторождения каменного угля, железной руды, цветных и редких металлов (медь, молибден, свинец, золото, цинк и др.), поделочных камней (нефрита, жадеита), гипса, асбеста. Ведется добыча железа, золота, барита, мрамора, гранита, минеральных и радоновых вод.

Тематика исследований в области регионального развития популярна в России. В частности, множество трудов посвящается исследованиям факторов развития регионов РФ [1, 3–5, 8]. Некоторые работы носят концептуальный характер [2, 6, 7, 15], но большинство основано на применение статистического аппарата [9, 10, 12–14, 16, 17]. Ряд исследований сфокусирован на прогнозировании экономического развития [9, 11, 12]. Серьезное внимание уделяется проблематике экономического развития регионов и в зарубежных исследованиях. Диапазон исследуемых вопросов довольно широк — от влияния старения населения на экономический рост до влияния социального неравенства на общее развитие региона [19–23]. В целом можно утверждать, что поиск путей интенсификации экономического развития региона представляет собой актуальную проблему не только для каждого региона в отдельности, но и для всей российской экономики.

*Структура и динамика ВРП.* Промышленность в рассматриваемом регионе играет значительную роль: добывающая и обрабатывающая отрасли в 2016 г. суммарно составили почти треть ВРП. Промышленное производство региона обеспечивает более 99% экспорта. Основные отрасли промышленности Хакасии — гидроэлектроэнергетика, цветная металлургия, горнодобывающая промышленность. Здесь расположены многие предприятия, в том числе самая мощная в России Саяно-Шушенская ГЭС и Сибирская угольная энергетическая компания (СУЭК), являющаяся крупнейшим добытчиком угля в РФ.

Хакасия — один из уникальных в природно-ресурсном отношении регионов Российской Федерации. В разведанных месторождениях сосредоточено 25% общероссийских запасов молибдена, 27% барита, 13% облицовочных камней, 6,5% бентонита, 3% каменного угля. Доля добычи полезных ископаемых в ВРП Республики — 13%.

Доля обрабатывающих производств в ВРП региона растет с наблюдаемыми спадами в 2009–12 гг., что может быть обусловлено мировым кризисом и сложным экономическим положением в российской экономике. Поквартальная динамика ВРП в рублях за 2004–16 гг. представлена на графике (см. рис. 1).

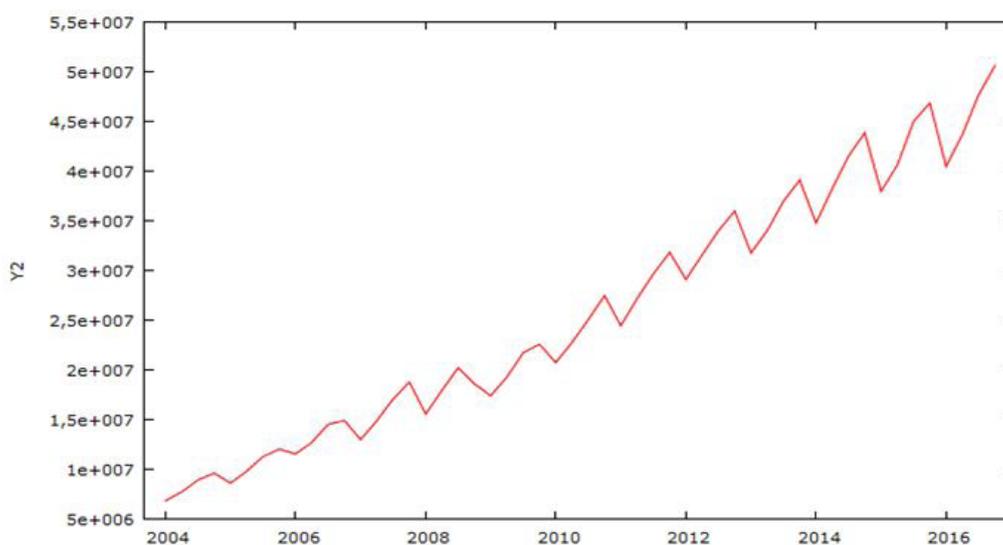


Рис. 1. ВРП республики Хакасия, руб. (квартальные данные)

Fig. 1. GRP of Republic of Khakassia, RUR (quarterly data)

Регион стремительно развивается, о чем может свидетельствовать устойчивый рост ВРП за последние 13 лет. Это можно объяснить относительно небольшими объемами ВРП Хакасии в сравнении с другими регионами страны. Так, по данным 2016 г. ВРП Хакасии составлял всего 1,3% от ВРП Москвы и менее 5% от ВРП Санкт-Петербурга, первых двух субъектов в рейтинге РФ по ВРП. Даже с учетом того, что столица сильно выделяется по объему данного показателя, 68-е место в рейтинге безоговорочно свидетельствует о сравнительно малом объеме валового продукта Хакасии. Это тот случай, когда чем больше экономика, тем медленнее она развивается и более инертной становится. Пока Хакасия не относится к масштабным экономикам, она развивается без особых проблем даже при превалировании в структуре ВРП первичного сектора экономики.

Доля сельского хозяйства и рыболовства в ВРП Республики Хакасия составляет примерно 5%. В структуре произведенной сельскохозяйственной продукции животноводство составляет 70%, растениеводство — 30%. Постепенно объем производства в данном секторе растет, однако его доля в ВРП Хакасии неуклонно сокращается. Стоит также отметить значительные сезонные колебания в данном секторе, неизбежные при резко континентальном климате с холодными зимами.

Строительство не является основной сферой деятельности в рассматриваемой области, его доля составляет всего около 4% ВРП и постепенно снижается в последние годы, хотя согласно стратегии социально-экономического развития республики до 2020 г., утвержденной в постановлении Правительства Республики Хакасия от 25 октября 2011 г. № 700, планировалось активное развитие данной отрасли, в частности, жилищного строительства в связи с высоким износом основных фондов.

Стоит отметить, что строительство в целом обеспечено производством собственного обыкновенного и облицовочного кирпича. Потребности закрываются полностью, хотя производственная база сильно изношена, требуются серьезные дотации для ее обновления и модернизации, к качеству кирпича есть претензии. Неравномерность строительного процесса (спад зимой) приводит иногда к дефициту кирпича летом и проблемам со сбытом в холодное время года. Республика располагает большой разведанной минеральной базой для производства глиняного кирпича и на это может быть ориентирован бизнес в производстве строительных материалов.

Согласно тому же документу, планировалось развитие инфраструктуры потребительского рынка и услуг, ожидался рост среднегодовых темпов оборота розничной торговли. По факту объемы оптовой и розничной торговли, ремонта автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования за 13 лет выросли в 5 раз, сохранив, однако, при этом свою долю в ВРП примерно в 13%.

Протяженность сети автомобильных дорог общего пользования в Хакасии — 2589,8 км, из них 95% — дороги с твердым покрытием, что говорит о неплохом уровне развития инфраструктуры.

В регионе нет сильно развитого туристического бизнеса. Доля ВРП, создаваемого этой сферой деятельности — менее 1,5%. На официальном сайте государственного комитета по туризму Республики Хакасия представлены всего девять туроператоров, одним из которых является государственный бюджетный информационный центр.

Финансовая деятельность в регионе тоже представлена слабо, поэтому создаваемая им ценность крайне невелика и составляет менее половины процента ВРП.

Рынок труда Хакасии характеризуется недостаточной степенью мобильности и гибкости, которая сдерживает масштабы нестандартной занятости; увеличением временно работающих лиц; дисбалансом между экономической эффективностью и социальной защищенностью граждан. Одной из главных проблем, волнующих работодателей региона на данный момент, является недостаточный уровень квалификации и образования. Рынок труда Хакасии определяется избыточностью специалистов управленческого, экономического и гуманитарного профиля. Несмотря на все перечисленные проблемы, на графике (рис. 2), можно заметить, что уровень средней заработной платы стабильно растет из года в год, за 13 лет она выросла практически в 6 раз.

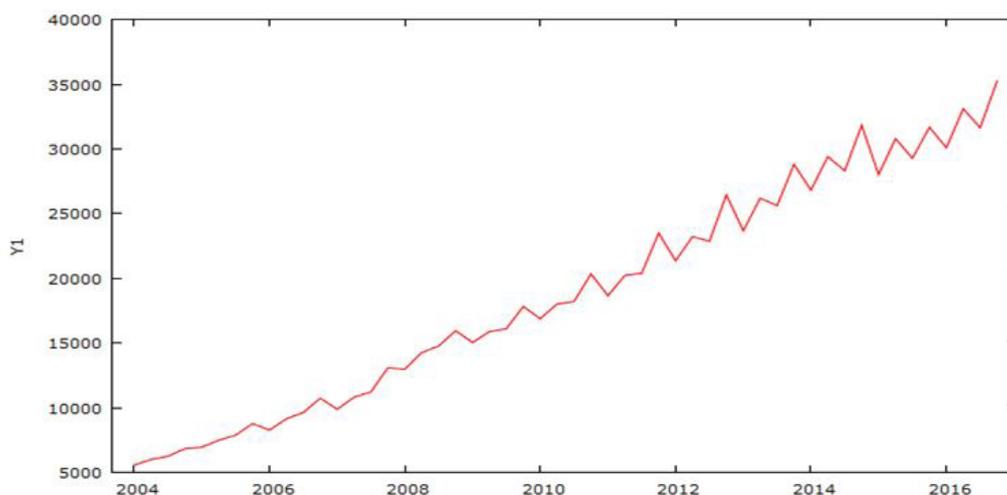


Рис. 2 График средней заработной платы в Республике Хакасия, руб.  
 Fig. 2. The average monthly wages in Republic of Khakassia, RUR

Наибольший рост оплаты труда зафиксирован у работников бюджетной сферы, а также по видам деятельности «Рыболовство и рыбоводство» и «Строительство».

*Демографическая ситуация.* Демографическая ситуация в Хакасии лучше средней по стране. За 13 лет количество родившихся незначительно, и стабильно увеличивалось каждый год, в то же время смертность сокращалась, но не так сильно, что может означать улучшение качества предоставляемых медицинских услуг. Более слабое снижение смертности говорит так же о том, что успешно реализуются программы поддержки многодетных семей.

Возрастная структура населения Хакасии моложе среднероссийской: ниже доля населения старших возрастов (20,3% в 2011 г., в среднем по стране — 22,6%) и выше доля детей (19,2 и 16,5% соответственно). Старение населения выражено слабее благодаря более высокой рождаемости и миграционному притоку молодежи на большие промышленные стройки в конце советских лет.

График коэффициента рождаемости представлен на рис. 3.

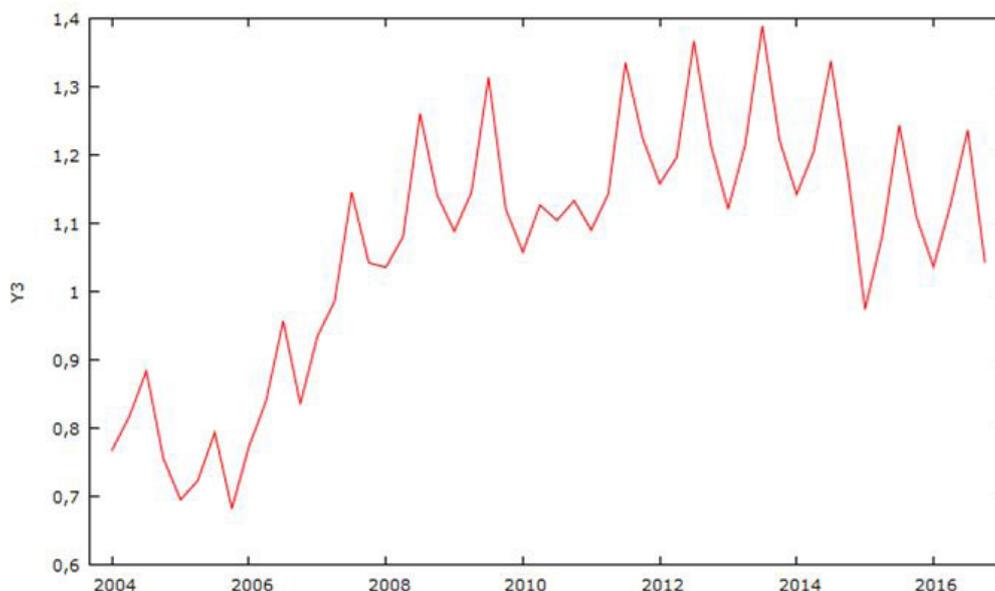


Рис. 3. Коэффициент рождаемости в республике Хакасия  
 Fig. 3. The graph of the birth rate in republic of Khakassia

### Метод исследования

В основе исследования лежит регрессионный анализ. На исходных данных строятся регрессионные уравнения, отражающие социально-экономическое развитие региона в разных аспектах. Экзогенными переменными модели выступают доли разных секторов региональной экономики в ВРП. Важным моментом является то, что в регрессии временные ряды данных могут брать с лагом в несколько периодов, что и является, по сути, регрессией с лагом. Также в эту регрессию входит элемент авторегрессии, поэтому получаемая модель обычно называется авторегрессионной моделью с распределенным лагом (ADL). ADL-модель [24, 25] представляет собой регрессионные уравнения зависимости эндогенных переменных от факторов, взятых в чистом виде или со сдвигом по времени (лагом). Факторами модели также могут стать и сами эндогенные переменные с лагом, представляющие собой элемент авторегрессии. В ходе исследования была получена ADL-модель из трех уравнений для каждого из взятых показателей социально-экономического развития региона. Все статистические данные были взяты из открытых источников. В исследовании анализировались квартальные данные за период 2004–2016 гг. Для исследуемых показателей были введены обозначения, представленные ниже.

Эндогенными переменными выступают следующие показатели социально-экономического развития:

$Y_1$  — среднемесячная начисленная заработная плата на одного работника, руб.

$Y_2$  — валовой региональный продукт в основных ценах;

$Y_3$  — коэффициент рождаемости.

За экзогенные переменные, определяющие социально-экономическое развитие, были взяты:

$X_1$  — доля сельского хозяйства, охоты и рыболовства в ВРП, руб.;

$X_2$  — доля добывающего сектора в ВРП, руб.;

$X_3$  — доля обрабатывающих производств в ВРП, руб.;

$X_4$  — доля строительства в ВРП, руб.;

$X_5$  — доля оптовой и розничной торговли в ВРП, руб.;

$X_6$  — доля гостиничного и ресторанного бизнеса в ВРП, руб.;

$X_7$  — доля финансового сектора в ВРП, руб.

### Полученные результаты

Для построения модели все временные ряды необходимо проверить на стационарность. Для проверки использовались три формальных теста: тест Дики-Фуллера (ADF), тест ADF-GLS и KPSS. Проверка показала, что все временные ряды являются нестационарными, т.е. DS-рядами. Для приведения рядов данных к стационарному виду строим разностный ряды первого порядка, т.е. проводим дифференцирование. В результате после новой проверки дифференцированных рядов на стационарность ряды оказываются стационарными. В дальнейшем модель будет строиться из разностных переменных, для которых вместо исходной переменной  $Y$  будем использовать разностное значение —  $d_Y$ . Аналогично по всем переменным модели.

Дальнейшее построение модели ADL состоит в том, чтобы попытаться установить зависимость между независимыми и зависимыми переменными, которые мы выбрали заранее. Для начала необходимо найти лаги для зависимых переменных путём построения попарных регрессий зависимой и каждой независимой переменной с несколькими лагами. Отбираются только лаги со значимостью выше 5%. Отобранные переменные с соответствующими лагами включаются в итоговую модель. В дальнейшем также исключаются незначимые переменные и в результате были получены три уравнения (см. табл. 1–3). В крайней колонке справа звездочками показан уровень значимости, три звездочки соответствуют уровню значимости 1%.

Ниже в таблице 1 приведена ADL модель по  $d_Y1$ .

**Таблица 1. Параметры первого уравнения модели по d\_Y1**  
**Table 1. Properties of the first equation of the model on d\_Y1**

	<i>Коэффициент</i>	<i>Ст. ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значение</i>	
const	585,737	50,5341	11,5909	<0,00001	***
d_X1_3	- 0,00038394	0,000104329	- 3,6801	0,00070	***
u(-1)	- 0,600902	0,103866	- 5,7853	<0,00001	***
u(-7)	- 0,45669	0,119211	- 3,8309	0,00045	***
Среднее зав. перемен		1190,061	Ст. откл. зав. перемен		762,4697
Сумма кв. остатков		17260572	Ст. ошибка модели		665,2659
R-квадрат		0,882983	Испр. R-квадрат		0,879982
F(1, 39)		13,54296	P-значение (F)		0,000703
Параметр rho		0,026733	Стат. Дарбина-Вотсона		1,733722

В таблице 2 приведена ADL модель по d\_Y2.

**Таблица 2. Параметры второго уравнения модели по d\_Y2**  
**Table 2. Properties of the second equation of the model on d\_Y2**

	<i>Коэффициент</i>	<i>Ст. ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значение</i>	
const	194991	65993,1	2,9547	0,00565	***
d_X <sub>3</sub>	1,29038	0,217401	5,9355	<0,00001	***
d_X <sub>3_4</sub>	1,32479	0,284505	4,6565	0,00005	***
d_X <sub>4_4</sub>	0,747114	0,264861	2,8208	0,00794	***
d_X <sub>4_8</sub>	1,09309	0,314439	3,4763	0,00141	***
d_X <sub>5</sub>	1,37962	0,22719	6,0725	<0,00001	***
d_X <sub>7</sub>	27,354	5,16099	5,3002	<0,00001	***
d_X <sub>7_3</sub>	14,1339	5,94978	2,3755	0,02330	**
Среднее зав. перемен		902520,4	Ст. откл. зав. перемен		2759725
Сумма кв. остатков		1,02e+13	Ст. ошибка модели		546672,6
R-квадрат		0,968029	Испр. R-квадрат		0,961447
F(7, 34)		199,5942	P-значение (F)		1,06e-25
Параметр rho		0,220308	Стат. Дарбина-Вотсона		1,491466

В таблице 3 приведена ADL модель по d\_Y3.

**Таблица 3. Параметры третьего уравнения модели по d\_Y3**  
**Table 3. Properties of the third equation of the model on d\_Y3**

	<i>Коэффициент</i>	<i>Ст. ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значение</i>	
const	- 0,288977	0,360546	- 0,8015	0,42875	
d_X <sub>3</sub>	- 4,83703e-08	1,62265e-08	- 2,9809	0,00545	***
d_X <sub>2_1</sub>	4,06695e-08	1,66063e-08	2,4490	0,01998	**
d_X <sub>2_7</sub>	8,74876e-08	2,04756e-08	4,2728	0,00016	***
d_X <sub>2_8</sub>	- 4,83703e-08	1,62265e-08	- 2,9809	0,00545	***
d_X <sub>3_3</sub>	8,24741e-08	1,68006e-08	4,9090	0,00003	***
d_X <sub>3_7</sub>	6,88318e-08	1,87476e-08	3,6715	0,00087	***

u(-4)	0,978818	0,0238937	40,9655	< 0,00001	***
Среднее зав. перемен		- 0,005653	Ст. откл. зав. перемен		0,075908
Сумма кв. остатков		0,072286	Ст. ошибка модели		0,047528
R-квадрат		0,877278	Испр. R-квадрат		0,854268
F(6, 32)		10,82169	P-значение (F)		1,45e-06
Параметр rho		- 0,149216	Стат. Дарбина-Вотсона		1,930241

### Обсуждение результатов

Как видно из полученных уравнений, все коэффициенты при переменных значимы как минимум на 5% уровне, а также значение R-квадрат всех полученных уравнений превышает 0,87, что свидетельствует о довольно высокой точности модели. По F-критерию также все уравнения являются значимыми.

ADL-модель для дифференцированных переменных будет выглядеть следующим образом (см. табл. 4).

**Таблица 4. ADL по дифференцированным рядам**  
**Table 4. The equations of the model with differentiated variables**

Показатель	ADL модель
$d\_Y_1$	$d\_Y_1^0 = 585,737 - 0,0004d\_X_1^3 - 0,601d\_Y_1^1 - 0,457d\_Y_1^7$
$d\_Y_2$	$d\_Y_2^0 = 194991 + 1,29d\_X_3^0 + 1,325d\_X_3^4 + 0,747d\_X_4^4 + 1,093d\_X_4^8 + 1,38d\_X_5^0 + 27,354d\_X_7^0 + 14,134d\_X_7^3$
$d\_Y_3$	$d\_Y_3^0 = -0,289 - 4,837 \times 10^{-8}d\_X_2^0 + 4,067 \times 10^{-8}d\_X_2^1 + 8,749 \times 10^{-8}d\_X_2^7 - 5,393 \times 10^{-8}d\_X_2^8 + 8,247 \times 10^{-8}d\_X_3^3 + 6,883 \times 10^{-8}d\_X_3^7 + 0,979d\_Y_3^4$

Преобразовав модель из дифференцированных рядов, получаем модель для исходных эндогенных переменных. Три уравнения модели представляют регрессии для показателя средней заработной платы в регионе (уравнение 1), для ВРП региона (уравнение 2), а также для коэффициента рождаемости (уравнение 3).

$$Y_1^0 = 585,737 + 0,4Y_1^1 - 0,0004X_1^3 + 0,0004X_1^4 + 0,601Y_1^2 - 0,457Y_1^7 + 0,457Y_1^8 \quad (1)$$

$$Y_2^0 = 194991 + Y_2^1 + 1,29X_3^0 - 1,29X_3^1 + 1,325X_3^4 - 1,325X_3^5 + 0,747X_4^4 - 0,747X_4^5 + 1,093X_4^8 - 1,093X_4^9 + 1,38X_5^0 - 1,38X_5^1 + 27,354X_7^0 - 27,354X_7^1 + 14,134X_7^3 - 14,134X_7^4 \quad (2)$$

$$Y_3^0 = -0,289 + Y_3^1 + 0,979Y_3^4 - 0,979Y_3^5 - 4,837 \times 10^{-8}X_2^0 + 8,9 \times 10^{-8}X_2^1 + 4,067 \times 10^{-8}X_2^2 + 8,749 \times 10^{-8}X_2^7 - 2,35 \times 10^{-8}X_2^8 + 5,393 \times 10^{-8}X_2^9 + 8,247 \times 10^{-8}X_3^3 - 8,247 \times 10^{-8}X_3^4 + 6,883 \times 10^{-8}X_3^7 - 6,883 \times 10^{-8}X_3^8 \quad (3)$$

Итак, в ходе исследования была получена модель, состоящая из трех уравнений. Каждое из уравнений описывает динамику того или иного показателя социально-экономического развития республики Хакасия. Первое уравнение (1) отражает зависимость средней заработной платы в регионе от сферы сельского хозяйства. Второе уравнение (2) моделирует зависимость ВРП, в этом уравнении влияющими сферами оказываются производственный сектор, строительство,

торговля, а также финансовый сектор. И, наконец, третье уравнение (3) представляет собой динамику рождаемости в регионе, которая определяется влиянием добывающей и обрабатывающей промышленности.

### Выводы

В ходе исследования была проанализирована динамика макроэкономических показателей социально-экономического развития республики Хакасия за период 2004–2016 гг. В результате была разработана эконометрическая модель зависимости основных показателей социально-экономического развития от доли различных сегментов экономики в общем валовом продукте региона. Как видно из полученных уравнений, среднемесячная заработная плата в регионе статистически зависима только от доли сельского хозяйства и рыболовства в общем ВРП. Причем влияние этого сегмента слабо-отрицательное. Это можно объяснить невысокими доходами работников сельского хозяйства и, соответственно, привлечение большего количества работников будет оказывать сдерживающее влияние на рост средней заработной платы региона. Из второго уравнения можно сделать вывод о том, что на совокупный ВРП региона оказывают влияние сектор обрабатывающих производств, строительства, торговля и финансовый сектор. Стоит отметить, что влияние всех секторов положительное, также можно выделить особую роль финансовой сферы в динамике регионального ВРП. Для показателя продолжительности жизни важными факторами выявлены активность добывающего и обрабатывающего секторов. Причем, если влияние добывающей отрасли на продолжительность жизни смешанное, то влияние обрабатывающих производств видится положительным и в целом способствующим росту этого показателя.

### Направления дальнейших исследований

Данное исследование может послужить базисом для дальнейших исследований социально-экономического развития регионов. В частности, возможно проведение сравнительных исследований для ряда регионов, на основании полученных для разных регионов зависимостей при помощи кластерного анализа сгруппировать регионы по различным особенностям развития.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Читая Г.О.** Эконометрическое исследование факторов развития регионов России // Региональная экономика: теория и практика. 2007. №18. С. 18–31.
2. **Ткачев Б.П., Ткачева Т.В.** Анализ методик прогнозирования социально-экономического развития на примере Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Научное обозрение. Экономические науки. 2019. № 4. С. 28–32. DOI: 10.17513/sres.1023
3. **Дегтярева Н.А., Гордеева Д.С., Корнеев Д.Н., Плужникова И.И.** Анализ социально-экономического развития регионов РФ на основе исследования уровня жизни населения // АНИ: экономика и управление. 2018. № 7–2(23). С. 142–146.
4. **Didenko N.I., Skripnuk D.F., Kikkas K.N.** et al. Innovative and technological potential of the region and its impact on the social sector development. International Conference on Information Networking, 2018-January, 2018, pp. 611–615. DOI:10.1109/ICOIN.2018.8343191
5. **Komkov N.I., Selin V.S., Tsukerman V.A., Goryachevskaya E.S.** Problems and perspectives of innovative development of the industrial system in Russian Arctic regions. Studies on Russian Economic Development, 2017, no. 28(1), pp. 31–38. DOI: 10.1134/S1075700717010051
6. **Kozlov A., Gutman S., Zaychenko I., Rytova E.** Innovative management of the region on the basis of regional indicators concept: case of Yamal. Proceedings of the 3rd International conference on projects evaluation, Guimarães, Portugal, 2016, pp. 209–213.
7. **Миролюбова Т.В., Ворончихина Е.Н.** Обоснование приоритетов экономической политики на основе структурного анализа валового регионального продукта (на примере Пермского края) // Вестник ПГУ. Серия: Экономика. 2017. № 1. С. 91–107.
8. **Кадочникова Е.И., Бакирова А.Н., Абдуллаев Х.-Б.С., Дроздова Д.А.** Экономический рост в регионах: факторы и тенденции // РППЭ. 2018. № 12(98). С. 221–228.

9. **Горидько Н.П., Нижегородцев Р.М.** Регрессионное моделирование и прогнозирование экономического роста на примере Архангельской области // Экономика региона. 2012. № 4. С. 122–130.
10. **Волков А.А., Зайцев А.Г., Токмакова Е.В.** Определение приоритетов развития региона на основе экономико-математического моделирования его экономического потенциала // Региональная экономика: теория и практика. 2015. № 37(412). С. 34–43.
11. **Куницын О.Е.** Прогнозирование уровня валового регионального продукта как показателя социально-экономического развития Вологодской области // Вестник евразийской науки. 2017. № 4(41).
12. **Баенхаева А.В.** Прогнозирование валового регионального продукта // Экономика и бизнес: теория и практика. 2016. № 11.
13. **Панкова С.В., Цыпин А.П.** Моделирование влияния социально-экономических факторов на валовой региональный продукт // Экономический анализ: теория и практика. 2015. № 45(444). С. 2–14.
14. **Шелобаева И.С.** Экономико-статистический анализ валового регионального продукта Тульской области // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки. 2018. № 4–1.
15. **Новикова А.А.** К вопросу экономического развития регионов и его финансового обеспечения на примере Тульской и Калужской областей // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. № 6–1.
16. **Яковенко Н.В., Мишон Е.В., Ромашенко Т.А.** и др. Оценка уровня развития экономики Воронежской области на основе эконометрического моделирования // Экология урбанизированных территорий. 2019. № 2. С. 43–50. DOI: 10.24411/1816-1863-2019-12043
17. **Слинькова Н.В.** Анализ динамики и тенденций изменения ВРП Воронежской области на основе модели авторегрессии первого порядка // Вестник ВГУИТ. 2018. №3 (77). С. 382–385. DOI: 10.20914/2310-1202-2018-3-382-385
18. **Бархатов В.И., Бенц Д.С.** Источники роста промышленного региона в Уральском федеральном округе // Вестник ЧелГУ. 2018. № 3(413). С. 19–29.
19. **Glocker D.** The Rise of Megaregions: Delineating a new scale of economic geography. OECD Regional Development Working Papers, no. 2018/04. Paris, OECD Publishing, 2018. DOI: 10.1787/f4734bdd-en
20. **Freshwater D.** et al. Business development and the growth of rural SMEs. OECD Regional Development Working Papers, no. 2019/07. Paris, OECD Publishing, 2019. DOI: 10.1787/74256611-en
21. **Daniele F., Honiden T., Lembecke A.** Ageing and productivity growth in OECD regions: Combatting the economic impact of ageing through productivity growth? OECD Regional Development Working Papers, no. 2019/08. Paris, OECD Publishing, 2019. DOI: 10.1787/9dcb3116-en
22. **Royuela V., Veneri P., Ramos R.** Income Inequality, Urban Size and Economic Growth in OECD Regions. OECD Regional Development Working Papers, no. 2014/10. Paris, OECD Publishing, 2014. DOI: 10.1787/5jxrcmg8818r-en
23. **Ahrend R., Schumann A.** Does Regional Economic Growth Depend on Proximity to Urban Centres? OECD Regional Development Working Papers, no. 2014/07. Paris, OECD Publishing, 2014. DOI: 10.1787/5jz0t7fxh7wc-en
24. **Clements M.P., Hendry D.F.** Forecasting with difference-stationary and trend-stationary models. The Econometrics Journal, 2001, no. 4–1, pp. 1–19. DOI: 10.1111/1368-423X.00050
25. **Stock J.H., Watson M.W.** Evidence on structural instability in macroeconomic time series relations, JBES, 1996, no. 14–1, pp. 11–30.

## REFERENCES

1. **G.O. Chitaya,** Ekonometricheskoye issledovanie faktorov razvitiya regionov Rossii [An econometric study of the development factors of Russian regions]. Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika, 2007, no. 18, pp. 18–31. (rus)
2. **B.P. Tkachev, T.V. Tkacheva,** Analysis of methods of forecasting socio-economic development on the example of Khanty-Mansiysk autonomous okrug – Yugra. Nauchnoye obozreniye. Ekonomicheskie nauki, 2019, no. 4, pp. 28–32. (rus). DOI: 10.17513/sres.1023
3. **N.A. Degtyareva, D.S. Gordeeva, D.N. Korneev, I.I. Pluzhnikova,** Analysis of socio-economic development of regions of the Russian Federation based on the study of the living standards

of the population. *Azimuth of Scientific Research: Economics and Administration*, 2018, no. 2(23), pp. 142–146. (rus)

4. **N.I. Didenko, D.F. Skripnuk, K.N. Kikkas**, et al. Innovative and technological potential of the region and its impact on the social sector development. *International Conference on Information Networking*, 2018-January, 2018, pp. 611–615. DOI:10.1109/ICOIN.2018.8343191

5. **N.I. Komkov, V.S. Selin, V.A. Tsukerman, E.S. Goryachevskaya**, Problems and perspectives of innovative development of the industrial system in Russian Arctic regions. *Studies on Russian Economic Development*, 2017, no. 28(1), pp. 31–38. DOI: 10.1134/S1075700717010051

6. **A. Kozlov, S. Gutman, I. Zaychenko, E. Rytova**, Innovative management of the region on the basis of regional indicators concept: case of Yamal. *Proceedings of the 3rd International conference on projects evaluation*, Guimarães, Portugal, 2016, pp. 209–213.

7. **T.V. Miroljubova, E.N. Voronchikhina**, Obosnovanie prioritetrov ekonomicheskoy politiki na osnove strukturnogo analiza valovogo regionalnogo produkta (na primere Permskogo kraja) [Justification of economic policy priorities based on the structural analysis of gross regional product (on the example of Perm region)]. *Vestnik PGU. Seriya: Ekonomika*, 2017, no. 1, pp. 91–107. (rus)

8. **E.I. Kadochnikova, A.N. Bakirova, H.-B.S. Abdullayev, D.A. Drozdova**, Economic growth in regions: factors and trends // *RPPE*, 2018, no. 12(98), pp. 221–228. (rus)

9. **N.P. Goridko, R.M. Nizhegorodtsev**, Regression modeling and forecasting of economic growth for Arkhangelsk region. *Ekonomika regiona*, 2012, no. 4, pp. 122–130. (rus)

10. **A.A. Volkov, A.G. Zaytsev, E.V. Tokmakova**, Determining the region's development priorities through economic and mathematical modeling of its economic potential. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2015, no. 37(412), pp. 34–43. (rus)

11. **O.E. Kunitsyn**, Prognozirovaniye urovnya valovogo regionalnogo produkta kak pokazatelya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Vologodskoy oblasti [Forecasting the level of gross regional product as an indicator of socio-economic development of the Vologda oblast]. *Vestnik evraziyskoy nauki*, 2017, no. 4(41). (rus)

12. **A.V. Bayenkhaeva**, Prognozirovaniye valovogo regionalnogo produkta [Gross regional product forecasting]. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*, 2016, no. 11.

13. **S.V. Pankova, A.P. Tsy-pin**, Modeling of influence of socio-economic factors on gross regional product. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2015, no. 45(444), pp. 2–14. (rus)

14. **I.S. Shelobaeva**, Ekonomiko-statisticheskiy analiz valovogo regionalnogo produkta Tul'skoy oblasti [Economic and statistical analysis of the gross regional product of the Tula region]. *Izvestiya TulGU. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki*, 2018, no. 4–1.

15. **A.A. Novikova**, K voprosu ekonomicheskogo razvitiya regionov i yego finansovogo obespecheniya na primere Tul'skoy i Kaluzhskoy oblastey [On the issue of economic development of regions and its financial support on the example of the Tula and Kaluga regions]. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*, 2019, № 6–1. (rus)

16. **N.V. Yakovenko, E.V. Mishon, T.A. Romashchenko**, et al. Assessment of the level of economic development of the Voronezh region on the basis of econometric modelling. *Ekologiya urbanizirovannykh territoriy*, 2019, no. 2, pp. 43–50. (rus). DOI: 10.24411/1816-1863-2019-12043

17. **N.V. Slinkova**, Analysis of the dynamics and trends of the Voronezh region GRP changes on the basis of the first order autoregressive model. *Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies*, 2018, no. 80–3, pp. 382–385. (rus). DOI: 10.20914/2310-1202-2018-3-382-385

18. **V.I. Barkhatov, D.S. Bents**, Growth sources of industrial regions in Ural federal district. *Vestnik ChelGU*, 2018, no. 3(413), pp. 19–29. (rus)

19. **D. Glocker**, The Rise of Megaregions: Delineating a new scale of economic geography. *OECD Regional Development Working Papers*, no. 2018/04. Paris, OECD Publishing, 2018. DOI: 10.1787/f4734bdd-en

20. **D. Freshwater**, et al. Business development and the growth of rural SMEs. *OECD Regional Development Working Papers*, no. 2019/07. Paris, OECD Publishing, 2019. DOI: 10.1787/74256611-en

21. **F. Daniele, T. Honiden, A. Lembcke**, Ageing and productivity growth in OECD regions: Combatting the economic impact of ageing through productivity growth? *OECD Regional Development Working Papers*, no. 2019/08. Paris, OECD Publishing, 2019. DOI: 10.1787/9dcb3116-en

22. **V. Royuela, P. Veneri, R. Ramos**, Income Inequality, Urban Size and Economic Growth in OECD Regions. *OECD Regional Development Working Papers*, no. 2014/10. Paris, OECD Publishing, 2014. DOI: 10.1787/5jxrcmg8818r-en

23. **R. Ahrend, A. Schumann**, Does Regional Economic Growth Depend on Proximity to Urban Centres? OECD Regional Development Working Papers, no. 2014/07. Paris, OECD Publishing, 2014. DOI: 10.1787/5jz0t7fxh7wc-en

24. **M.P. Clements, D.F. Hendry**, Forecasting with difference-stationary and trend-stationary models. The Econometrics Journal, 2001, no. 4–1, pp. 1–19. DOI: 10.1111/1368-423X.00050

25. **J.H. Stock, M.W. Watson**, Evidence on structural instability in macroeconomic time series relations, JBES, 1996, no. 14–1, pp. 11–30.

*Статья поступила в редакцию 14.02.2020.*

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS**

**СОРОКОЖЕРДЪЕВ Кирилл Геннадьевич**

E-mail: cyril\_gs@hotmail.com

**SOROKOZHERDYEV Kirill G.**

E-mail: cyril\_gs@hotmail.com

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020

## Региональная и отраслевая экономика

DOI: 10.18721/JE.13306

УДК 332.1

### ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ СОЦИАЛЬНО-ИННОВАЦИОННЫХ ЭКОСИСТЕМ В СУБЪЕКТАХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

**Соловьева Т.С.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Вологодский научный центр Российской академии наук»,  
Вологда, Российская Федерация

Поддержка и стимулирование социальных инноваций в мировой практике являются одним из эффективных направлений государственной политики. Это обусловлено широким спектром задач, которые лежат в плоскости социальных инноваций: от решения проблем в сфере занятости, образования, экологии, повышения доступности медицинской помощи до развития сельского хозяйства, энергетики и транспорта. При этом ключевым фактором их реализации выступает наличие благоприятной среды и активное взаимодействие заинтересованных сторон (органов власти, бизнеса, структур гражданского общества, научно-образовательных организаций, социальных предпринимателей и т.д.), которые формируют экосистему социальных инноваций. В этой связи значимым аспектом, как в научном, так и в управленческом плане, становится анализ обозначенных вопросов. Принимая во внимание актуальность развития социальных инноваций, представляется возможным в составе региональной инновационной подсистемы выделить социально-инновационную подсистему и рассматривать ее с точки зрения экосистемного подхода — как экосистему. Однако в силу ограниченности сведений о развитии социальных инноваций в России, особенно на региональном уровне, оценка развития социально-инновационных экосистем сопряжена с рядом сложностей, что приводит к необходимости поиска соответствующего инструментария. В рамках настоящей статьи предложен оригинальный подход, позволяющий решить данную задачу на основе индексного метода. Разработанный инструментарий был апробирован на данных за 2018 г. по регионам Северо-Западного федерального округа. Результаты исследования показали неравномерность развития среды для реализации социальных инноваций и потенциала взаимодействия субъектов региональной экономики, которые могут участвовать в процессе их воспроизводства. С помощью матричного подхода выделены шесть возможных типов регионов по уровню развития региональных социально-инновационных экосистем. На 2018 г. зафиксировано наличие четырех типов территорий, образованных на основе группировок регионов с высоким, средним и низким уровнем развития компонентов региональных социально-инновационных экосистем. Обозначены основные проблемные аспекты в их развитии и определены векторы, способствующие улучшению сложившейся ситуации.

**Ключевые слова:** социальные инновации, регион, региональная инновационная подсистема, региональная социально-инновационная подсистема, экосистемный подход, региональная социально-инновационная экосистема

**Ссылка при цитировании:** Соловьева Т.С. Оценка развития региональных социально-инновационных экосистем в субъектах Северо-Западного федерального округа // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 80–90. DOI: 10.18721/JE.13306

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## MEASURING THE DEVELOPMENT OF SOCIAL INNOVATION ECOSYSTEMS IN THE REGIONS OF RUSSIA'S NORTHWESTERN FEDERAL DISTRICT

T.S. Soloveva

Federal State Budgetary Institution of Sciences  
"Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences",  
Vologda, Russian Federation

In world practice, support and promotion of social innovations are one of the effective areas of public policy. This is due to a wide range of tasks that lie in the field of social innovation: from resolving problems of employment, education, environment, increasing the availability of health care to the development of agriculture, energy and transport. At the same time, the key factor in their implementation is the presence of an enabling environment and active interaction of interested parties (authorities, business, civil society structures, scientific and educational organizations, social entrepreneurs, etc.), all of which form a social innovation ecosystem. In this regard, an analysis of the situation in this area is becoming an important dimension for both science and governance. Taking into account the relevance of the development of social innovations, it seems possible to identify the social innovation subsystem within the regional innovation subsystem and consider it in terms of the ecosystem approach, i.e. as an ecosystem. However, owing to the limited information on social innovations in Russia, especially at the regional level, evaluating the development of socio-innovative ecosystems is associated with a number of difficulties, which leads us to the need to find relevant tools. In this article we proposed an original approach based on the index method to address this issue. The suggested research tools were tested on data for 2018 for the regions of the Northwestern Federal District of Russia. The results of the study showed uneven development of the environment for the implementation of social innovations and the potential for interaction between the subjects of the regional economy, which can participate in their introduction and promotion. Using the matrix approach, we identified six possible types of regions by the level of development of social innovation ecosystems. In 2018, four types of territories were established, formed on the basis of clustering regions with a high, medium, and low level of development of social innovation ecosystems' components. The research determined the main challenges in the future of social innovation ecosystems in Russia and the directions to improve the current situation.

**Keywords:** social innovations, region, regional innovation subsystem, regional social innovation subsystem, ecosystem approach, regional social innovation ecosystem

**Citation:** T.S. Soloveva, Measuring the development of social innovation ecosystems in the regions of Russia's Northwestern Federal District, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (3) (2020) 80–90. DOI: 1018721/JE.13306

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

### Введение

Усиление инновационной составляющей экономики в современных условиях является движущей силой устойчивого социально-экономического развития. Все более значимым становится осуществление инновационной деятельности на региональном уровне, что определяется, с одной стороны, важностью наращивания собственного потенциала регионов, а с другой — природой инноваций, поскольку создание и передача новых знаний концентрируется в рамках конкретной территории [3]. Скорость протекания инновационных процессов во многом зависит от функционирования региональных инновационных подсистем, развитие которых, в свою очередь, определяет состояние инновационной системы страны в целом. Однако, как показывают исследования, в данной сфере существуют проблемные аспекты, связанные с неэффективным использованием ресурсов, невысокой инновационной активностью, недостаточным развитием инфраструктуры и кадрового потенциала, отсутствием системного взаимодействия между основными субъектами и т.д. [2, 4, 7].

Во многих странах в число современных трендов инновационной политики и устойчивого развития входит стимулирование социальных инноваций [16]. Так, в США были созданы Управление социальных инноваций и гражданского участия (Office of Social Innovation and Civic Participation) и Фонд социальных инноваций (Social Innovation Fund), деятельность которых направлена на содействие реализации социальных инноваций. В Европе социальные инновации стали одним из ключевых элементов стратегии развития ЕС «Европа 2020». В российской практике, напротив, приоритет отдается технологическим инновациям, а поддержка социальных нововведений только вскользь упоминается в Концепции социально-экономического развития РФ до 2020 г.

В отечественном академическом сообществе отмечается аналогичная ситуация. В частности, исследования региональных инновационных подсистем не затрагивают тематику социальных инноваций. В то же время социальные инновации вносят вклад в устойчивое развитие территорий и воспроизводство человеческого капитала, способствуя повышению качества жизни населения, решению проблем в сфере занятости, экологии, образования, здравоохранения, локального экономического развития [1, 15, 19, 20] и т.д. В связи с этим в структуре региональной инновационной подсистемы представляется актуальным выделить соответствующую социально-инновационную подсистему [5], где происходит процесс разработки и реализации социальных инноваций. Данную подсистему предлагается определять с точки зрения экосистемного подхода как экосистему, представляющую собой совокупность субъектов региональной экономики (аналог биотопа в природе) и коллаборативной среды, в рамках которой происходит их взаимодействие на основе обмена различными видами ресурсов по вопросам воспроизводства социальных инноваций (аналог биоценоза). В сравнении с традиционными системами, в этом случае подчеркивается значимость межсекторального сотрудничества, поскольку социальные инновации не существуют обособленно от государства и общества, они требуют поддержки и скоординированных действий различных экономических субъектов (органов власти, бизнес-структур, гражданского общества, научно-образовательных организаций, социальных предпринимателей, посреднических организаций и т.д.).

*Постановка задачи.* Несмотря на растущую популярность и теоретическое осмысление феномена социальных инноваций, его исследовательское поле слабо концептуализировано. Сам термин иногда используется взаимозаменяемо с различными понятиями, такими как социальное предпринимательство и социальное предприятие. Однако последние часто характеризуются как составляющие более широкого концепта социальных инноваций [13, 18]. В самом общем виде социальные инновации представляют собой новые идеи (продукты, услуги, модели и др.), которые удовлетворяют социальные потребности, создают социальные отношения и способствуют развитию новых форм сотрудничества [17].

Проведенный ранее анализ научного дискурса по рассматриваемой проблематике позволил выявить следующие проблемы: методические сложности исследования социальных инноваций, в т.ч. среды их развития; дефицит эмпирических исследований, связанный с отсутствием статистического учета социальных инноваций и социального предпринимательства как одного из их основных проводников [6]; несовершенство нормативно-правового обеспечения их развития; невысокая социальная активность населения; низкая информированность органов власти о возможностях социальных инноваций для достижения целей регионального развития [6] и др. В связи с недостатком эмпирических данных оценить развитие социально-инновационных экосистем, в т.ч. на региональном уровне, достаточно затруднительно, поэтому немногочисленные работы подобного рода зачастую носят теоретический характер или ограничиваются описанием конкретных кейсов и общей ситуации [9, 10, 14]. Комплексные региональные сравнительные исследования, основанные не на социологических данных, почти не встречаются. В связи с этим, учитывая важность изучения и практической реализации социальных



инноваций, в настоящей статье предпринята попытка оценки развития региональных социально-инновационных экосистем на базе разработанной автором методики.

### Методика исследования

В соответствии с принятым ранее подходом в структуре региональной социально-инновационной экосистемы (далее — РСИЭ) выделяются среда для развития социальных инноваций и взаимодействующие по вопросам их развития субъекты региональной экономики. В этой связи каждый из обозначенных компонентов будет оцениваться отдельно друг от друга, что предполагает расчет интегральных индексов развития среды для реализации социальных инноваций ( $I_{PC}$ ) и потенциала взаимодействия субъектов региональной экономики ( $I_{PB}$ ).

При определении содержательного наполнения первого показателя мы ориентировались на трактовку региональных инновационных систем (РИС) в интерпретации одного из основателей данной теории — Ф. Кука. Так, в качестве элементов РИС, характеризующих условия развития инноваций, он обозначал структуры, осуществляющие «инфраструктурное обеспечение, финансирование инновационных проектов, их рыночную экспертизу и политическую поддержку» [11]. Помимо этого, Ф. Кук уделял большое внимание социальным факторам инновационной динамики, в т.ч. процессам обучения и культуре сотрудничества [12]. В результате в составе ИРС нами выделены четыре субиндекса, состоящие из 12 показателей, имеющих одинаковый вес и характеризующих экономическую, инфраструктурную, институциональную и социально-культурную среду развития социальных инноваций. Для обоснования предложенного набора параметров мы обратились к схожим исследованиям (например, методика EIU<sup>1</sup>) и постарались адаптировать используемый инструментарий к особенностям российской действительности.

Также в силу ограниченности информационной базы для оценки взаимодействия субъектов региональной экономики по вопросам развития социальных инноваций ( $I_{PB}$ ) представляется возможным использование индикаторов, в той или иной мере определяющих потенциал развития данного сотрудничества в контексте государственно-частного партнерства, кластерного взаимодействия, объединения граждан для решения социальных задач и общественных коммуникаций.

Поскольку выбранные частные показатели по своей природе являются разнородными, производится их унификация в соответствии с балльно-рейтинговой шкалой. Состав индикаторов и шкала измерения представлены на рис. 1. Интегральные индексы и субиндексы рассчитываются путем простого суммирования их значений, поскольку отдельные составляющие признаются равноценными. При этом максимальное значение  $I_{PC}$  может составлять 24 балла, а  $I_{PB}$  — 9 баллов. Далее производится приведение шкал полученных индикаторов в сопоставимый вид посредством деления значений индексов на эталонную величину (соответствующий максимум). В итоге значения  $I_{PC}$  варьируются в диапазоне [0,1; 1], а  $I_{PB}$  — [0,2; 1] в силу специфики применяемой балльно-рейтинговой шкалы. На основе полученных данных осуществляется группировка регионов по элементам РСИЭ и последующая их типологизация с использованием матричной модели.

### Результаты исследования

Апробация методики на базе субъектов Северо-Западного федерального округа за 2018 г. показала, что происходит активное развитие РСИЭ рассматриваемых территорий (рис. 2.).

<sup>1</sup> ECONOMIST. URL: <https://www.essmart-global.com/wp-content/uploads/2016/12/2016.09.29-Economist-Social-Innovation-Index.pdf> (дата обращения: 03.05.2020).

Показатели	Шкала измерения
<b>Оценка среды развития социальных инноваций</b>	
<i>Экономические условия</i>	
Наличие в регионе финансовых инструментов поддержки (налоговых льгот, субсидирования и др.) для социальных предпринимателей	0 баллов – нет 1 балл – есть субсидии на возмещение различных затрат или налоговые льготы 2 балла – есть субсидии и налоговые льготы 3 балла – наличие иных инструментов, кроме субсидий и налоговых льгот
Наличие в регионе венчурного капитала, бизнес-ангелов (за исключением общероссийских)	0 баллов – нет 1 балл – есть
Наличие в регионе конкурсных программ и региональных грантов для социальных предпринимателей/социальных инноваторов	0 баллов – нет 1 балл – есть конкурсы или региональные гранты 2 балла – есть и конкурсы и региональные гранты
<i>Институциональные условия</i>	
Наличие законодательства, регламентирующего реализацию и поддержку социальных инноваций в регионе	0 баллов – нет 1 балл – есть общие (стратегии, концепции и т.д.) НПА, в которых регламентируется поддержка 2 балла – есть отдельный НПА, регламентирующий реализацию и поддержку социальных инноваций в регионе
Наличие законодательства, регламентирующего реализацию и поддержку социального предпринимательства в регионе	0 баллов – нет 1 балл – есть субсидии на возмещение различных затрат или налоговые льготы 2 балла – есть субсидии и налоговые льготы 3 балла – наличие иных инструментов, кроме субсидий и налоговых льгот
Ведение реестра/банка социальных предпринимателей и социальных предприятий региона	0 баллов – нет 1 балл – есть реестр поставщиков социальных услуг, куда частично входят социальные предприниматели 2 балла – есть реестр/каталог социальных предпринимателей
<i>Инфраструктурные условия</i>	
Наличие в регионе Центров инноваций социальной сферы	0 баллов – нет 1 балл – есть
Наличие иных региональных институтов развития, оказывающих поддержку социальным предпринимателям и инноваторам (Бизнес-инкубаторы, Фонды и т.д.)	0 баллов – нет 1 балл – есть в региональном центре 2 балла – есть в региональном центре и районах/городах субъекта РФ
Место, занимаемое регионом по доле домашних хозяйств, имеющих доступ к сети интернет, в общем числе домохозяйств	1 балл – с 56 по 82 2 балла – с 29 по 55 3 балла – с 1 по 28
<i>Социально-культурные условия</i>	
Место, занимаемое регионом по доле волонтеров в общей численности населения	1 балл – с 56 по 82 2 балла – с 29 по 55 3 балла – с 1 по 28
Наличие образовательных программ в сфере социальной инноватики и социального предпринимательства	0 баллов – нет 1 балл – есть краткосрочные образовательные программы; 2 балла – есть отдельные дисциплины в рамках освоения образовательных программ вузов, отдельные образовательные программы и профили подготовки в рамках бакалавриата, магистратуры, ДПО
Наличие в регионе научно-образовательных организаций, осуществляющих исследования в области социальных инноваций и социального предпринимательства на систематической основе	0 баллов – нет 1 балл – есть
<b>Оценка потенциала взаимодействия субъектов региональной экономики - акторов социальных инноваций</b>	
<i>Потенциал государственно-частного партнерства</i>	
Место, занимаемое регионом в рейтинге по уровню развития ГЧП	1 балл – с 56 по 82 2 балла – с 29 по 55 3 балла – с 1 по 28
<i>Потенциал объединения граждан для решения социальных задач</i>	
Место, занимаемое регионом по количеству СО НКО на 10000 чел. населения	1 балл – с 56 по 82 2 балла – с 29 по 55 3 балла – с 1 по 28
<i>Потенциал кластерного взаимодействия</i>	
Развитие кластеров в регионе	0 баллов – нет 1 балл – есть функционирующие кластеры 2 балла – есть кластеры социальной направленности
<i>Потенциал общественной коммуникации</i>	
Систематическое проведение в регионе конференций, форумов и иных мероприятий по тематике социального предпринимательства и социальных инноваций	0 баллов – нет 1 балл – да

Рис. 1. Показатели оценки развития РСИЭ

Fig. 1. Indicators for assessing the development of RSIE

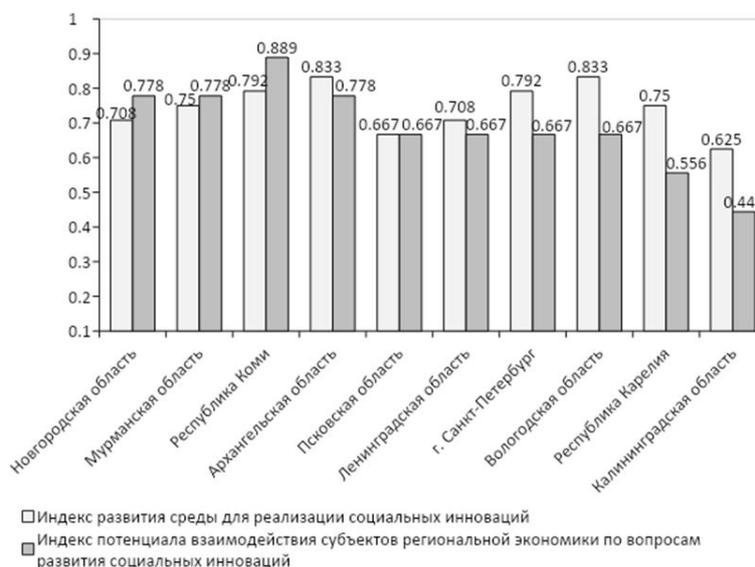


Рис. 2. Оценка развития компонентов РСИЭ регионов СЗФО, 2018 г.

Fig. 2. Assessment of the development of RSIE components in the NWFD regions, 2018

В целом сложившаяся ситуация свидетельствует о том, что среда для реализации социальных инноваций в регионах СЗФО развивается достаточно равномерно (разрыв в значениях показателей составляет 0,208 ед.). При этом возможности для взаимодействия субъектов региональной

экономики по вопросам развития социальных инноваций более дифференцированы (разрыв в значениях показателей равен 0,445). Кроме того, более чем в половине регионов отмечается неоднородность развития этих двух составляющих РСИЭ, что свидетельствует о наличии определенных проблем в процессе ее становления.

Для более детальной оценки и интерпретации полученных результатов нами выделены три группы территорий с высокими, средними и низкими значениями соответствующих интегральных индексов. На основе построенных группировок посредством позиционирования регионов в пространстве двумерной матрицы предложена типология субъектов СЗФО по уровню развития РСИЭ (рис. 3).

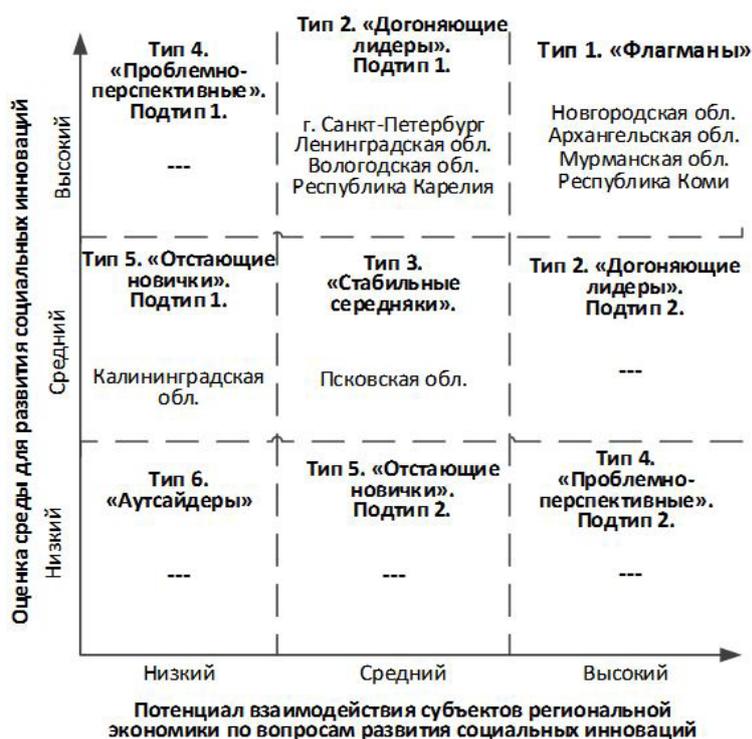


Рис. 3. Типология субъектов СЗФО по уровню развития РСИЭ, 2018 г.

Fig. 3. Typology of NWFED regions in terms of the RSIE development, 2018

*Тип 1.* Регионы-лидеры, характеризующиеся высокими значениями обоих компонентов РСИЭ. На 2018 г. в число таких территорий вошли Новгородская, Архангельская и Мурманская области, а также Республика Коми, где формально сформирована достаточно благоприятная среда для развития социальных инноваций и существуют хорошие возможности для взаимодействия основных субъектов экономической деятельности. При этом даже в регионах данного типа отмечаются проблемные аспекты, воздействие на которые может существенно укрепить положение территории. Среди них прежде всего можно выделить совершенствование нормативно-правовой базы в области социальных инноваций и социального предпринимательства, развитие венчурного капитала и государственно-частного партнерства.

*Тип 2.* Территории, где среда для социальных инноваций и потенциал для взаимодействия субъектов региональной экономики несколько рассогласованы в своем развитии. Здесь выделяются два подтипа: регионы с высоким уровнем развития первого компонента и средним уровнем развития второго и наоборот. По результатам на 2018 г. были выявлены только территории первого подтипа, в число которых вошли г. Санкт-Петербург, Ленинградская и Вологодская области, Республика Карелия. Данным регионам для улучшения своих позиций необходимо, как и субъ-

ектам типа 1, формирование законодательства в сфере социальных инноваций и социального предпринимательства. Кроме того, важно обратить внимание на развитие волонтерства и кластеров социальной направленности.

*Тип 3.* Регионы, в которых наблюдается средний уровень развития обоих составляющих РСИЭ. На 2018 г. к территориям данного типа была отнесена Псковская область, где целесообразно проводить работу в направлении совершенствования нормативно-правового обеспечения и финансовых инструментов развития социальных инноваций и социального предпринимательства, разработки образовательных программ и проведения научных исследований по рассматриваемой проблематике на систематической основе, а также активизации государственно-частного партнерства.

*Тип 4.* Территории, где отмечается резко рассогласованное развитие компонентов РСИЭ. Выделяются два подтипа: регионы с высоким уровнем развития первого компонента и низким уровнем развития второго и наоборот. На 2018 г. таких субъектов в СЗФО не было диагностировано.

*Тип 5.* Регионы, развитие составляющих РСИЭ в которых умеренно рассогласовано. Выделяются два подтипа: регионы со средним уровнем развития первого компонента и низким уровнем развития второго и наоборот. В 2018 г. в группу регионов первого подтипа вошла Калининградская область, где значимыми аспектами являются становление законодательной базы развития социальных инноваций и социального предпринимательства и активизация мероприятий, посвященных данной тематике, поддержка волонтерства, формирование кластеров социальной направленности. При попадании в эту категорию регионам необходимо существенно стимулировать развитие отстающего компонента, в противном случае, возможно разрушение созданного «фундамента» для становления экосистемы и их перемещение в число аутсайдеров.

*Тип 6.* Регионы, где среда для социальных инноваций и потенциал взаимодействия субъектов региональной экономики находятся на низком уровне развития. Это свидетельствует о том, что там региональная социально-инновационная экосистема, по сути, еще отсутствует. На 2018 г. территорий, относящихся к данному типу, в СЗФО не было зафиксировано.

Таким образом, ситуация в области развития региональных социально-инновационных экосистем субъектов СЗФО в среднем может оцениваться как позитивная. Вместе с тем регионы каждого типа характеризуются наличием ряда барьеров, которые препятствуют дальнейшему развитию РСИЭ. При этом основной проблемой выступает отсутствие нормативно-правовой базы в сфере социальных инноваций. В лучшем случае в стратегических и программных документах регионального развития встречается только упоминание и необходимость поддержки социальных инноваций без указания конкретных мероприятий. То же самое относится и к социальному предпринимательству. Исключение в данном случае составляют г. Санкт-Петербург (Комитетом по развитию предпринимательства и потребительского рынка Санкт-Петербурга реализуется программа «Поддержка социального предпринимательства»), а также Псковская и Архангельская области (в первом регионе сформирован План мероприятий, направленный на развитие социального предпринимательства на 2018-2020 годы, а во втором — Концепция развития социального предпринимательства до 2020 г.).

Региональным институтом развития социальных инноваций и социального предпринимательства являются центры инноваций социальной сферы (ЦИСС), деятельность которых призвана обеспечивать комплексное сопровождение социальных предпринимателей и социально ориентированных НКО. Несмотря на негативные оценки работы данных структур экспертами, отмечающими, что ЦИССы на практике, занимаются, в основном, обучением, причем в виде однодневных семинаров. Существуют ЦИСС (к примеру, в Омской области, ХМАО-Югре), которые показывают весьма позитивные результаты, и этот опыт целесообразно использовать и в других субъектах РФ. На 2018 г. ЦИССы в половине регионов СЗФО отсутствовали (в 2019 г. они появились в Санкт-Петербурге, Карелии и Калининградской области), что несколько снижает потенциал для развития, прежде всего, социального предпринимательства.

В отношении финансового обеспечения формально складывается благоприятная ситуация, поскольку имеется возможность получения субсидий (грантов) и льготных кредитов, существуют определенные налоговые льготы и передача бюджетных средств как поставщикам услуг в социальной сфере в виде сертификатов, компенсации затрат и др. В то же время, как показывают исследования, в регионах России, к примеру, в рамках социального предпринимательства качество работы данных механизмов далеко от идеального, и на практике возникают трудности в их использовании [8].

Волонтерство как форма проявления социальной ответственности населения также нуждается в поддержке, так как имеются проблемы, связанные с несовершенством нормативно-правовой базы, ограничениями на получение субсидий для СО НКО и помещений для деятельности, неинформированностью населения о возможностях социального участия и т.д. Кроме того, важно уделить внимание развитию образовательных программ в сфере формирования соответствующих компетенций, особенно в рамках деятельности вузов, а также содействовать проведению научных исследований по тематике социальных инноваций и социального предпринимательства с целью выработки научно обоснованных рекомендаций по их стимулированию.

Важнейшим аспектом является налаживание эффективного взаимодействия субъектов региональной экономики по вопросам развития социальных инноваций. В данном случае необходимо совершенствование механизмов государственно-частного партнерства, поскольку, согласно рейтингу его развития на 2018 г., семь из десяти регионов СЗФО занимали места от 30 и ниже среди всех субъектов РФ. Представляется актуальным и формирование кластеров социальной направленности, так как на 2018 г. таковые были созданы только в трех регионах: социальный кластер Архангельской области, социальный кластер «Ресурсное обеспечение 100-летия Коми» и медико-реабилитационный кластер Новгородской области. Кроме того, в последнем регионе в 2019 г. было инициировано создание кластера Социальной экономики и инноваций. Помимо этого, актуальным направлением является систематическое проведение в регионах мероприятий (конференций, форумов и т.д.), которые бы способствовали повышению информированности и взаимодействия различных акторов по вопросам реализации социальных инноваций и развитию социального предпринимательства.

### **Заключение**

Обобщая вышеизложенное, отметим, что стимулирование социальных инноваций в целях регионального развития выступает перспективным инструментом государственной политики многих стран мира. Однако в России их эволюция сдерживается несовершенством законодательного, финансового, инфраструктурного обеспечения, невысокой социальной и инновационной активностью населения и т.д. Ситуация усугубляется непроработанностью концепции социальных инноваций в академической науке и ограниченностью информационной базы для изучения данного феномена. Все это актуализирует значимость исследования соответствующего контекста, содействующего реализации социальных инноваций. В рамках настоящей статьи нами предложен инструментарий, позволяющий оценить уровень развития региональных социально-инновационных экосистем как среды, в которой различные субъекты региональной экономики взаимодействуют по вопросам развития социальных инноваций. Данная методика, с одной стороны, дополняет существующий методический арсенал оценки развития региональных инновационных подсистем в части анализа условий, в которых происходит воспроизводство социальных инноваций. С другой стороны, практическая значимость состоит в том, что в силу отсутствия официального статистического учета социальных инноваций, данный инструмент дает возможность оценить ситуацию в рассматриваемой сфере, что позволяет более обоснованно подойти к выбору приоритетных направлений развития региональных социально-инновационных подсистем с позиции экосистемного подхода.

Дальнейшие перспективы исследования заключаются, прежде всего, в расширении предложенного методического инструментария за счет использования экспертных оценок, полученных в ходе опроса представителей различных субъектов региональной экономики (органов власти, бизнес-структур, гражданского общества, научно-образовательных организаций, социальных предпринимателей). Это позволит не только выявить драйверы и барьеры развития социальных инноваций, но и сформировать более целостное представление о характере межсекторального взаимодействия в данной сфере, что в условиях ограниченности информационной базы имеет важное значение для науки и практики.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Богдан Н.И.** Социализация инновационной политики: мировые тренды и вызовы для Беларуси // *Белорусский экономический журнал*. 2015. № 3. С. 4–22.
2. **Ерохина Е.В.** Разработка рекомендаций для администраций субъектов Федерации по корректировке инновационной политики // *Региональная экономика: теория и практика*. 2014. № 35(362). С. 56–66.
3. **Земцов С., Баринова В.** Смена парадигмы региональной инновационной политики в России: от выравнивания к умной специализации // *Вопросы экономики*. 2016. № 10. С. 65–81. DOI: 10.32609/0042-8736-2016-10-65-81
4. **Рудская И.А.** Оценка эффективности региональной инновационной системы России по стадиям инновационного процесса // *Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 10: Инновационная деятельность*. 2017. № 11–3. С. 23–34. DOI: 15688/jvolsu10.2017.3.4
5. **Соловьева Т.С.** Теоретические аспекты формирования и развития региональных социально-инновационных экосистем // *Вестник НГИЭИ*. 2019. № 3(94). С. 84–93.
6. **Соловьева Т.С.** Развитие экосистем социальных инноваций в контексте формирования региональных инновационных подсистем // *Региональная экономика. Юг России*. 2019. № 7–3. С. 42–50. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2019.3.5>
7. **Чистякова О.В.** Принципы формирования национальной и региональных инновационных систем в России // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2017. № 10–3. С. 101–111. DOI: 10.18721/ЖЕ.10309
8. **Якимец В.Н., Никовская Л.И.** Поддержка социального предпринимательства: оценка механизмов и рейтинг регионов России // *Социологические исследования*. 2019. № 5. С. 99–109. DOI: 10.31857/S013216250004962-1
9. **Andion C., Alperstedt G.D., Graeff J.F.** Social innovation ecosystems, sustainability, and democratic experimentation: a study in Florianopolis, Brazil. *Revista de Administração Pública*, 2020, no. 54–1, pp. 181–200. DOI: 10.1590/0034-761220180418x
10. **Carayannis E.G., Grigoroudis E., Stamati D., Valvi T.** Social business model innovation: A Quadruple/Quintuple helix-based social innovation ecosystem. *IEEE Transactions on Engineering*, 2019, pp. 1–14. DOI: 10.1109/TEM.2019.2914408
11. **Cooke P.** Regional innovation systems: Competitive regulation in the New Europe. *Geoforum*, 1992, no. 23, pp. 365–382. DOI: 10.1016/0016-7185(92)90048-9
12. **Cooke P., Uranga M., Etxebarria G.** Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions. *Research Policy*, 1997, no. 26, pp. 475–491. DOI: 10.1016/S0048-7333(97)00025-5
13. **Cunha J., Benneworth P.S., Oliveira P.** Social entrepreneurship and social innovation: A conceptual distinction. Farinha L.M., Ferreira J.M., Lawton Smith H., Bagchi-Sen S. (Eds.). *Handbook of Research on Global Competitive Advantage through Innovation and Entrepreneurship*. Harrisburg, IGI Global, 2015, pp. 616–639. DOI: 10.4018/978-1-5225-1923-2.ch069
14. **Domanski D.** Developing the social innovation ecosystem of the Vienna Region. *ZSI Discussion Paper*, 2018, no. 37. 28 p.
15. **Edwards-Schachter M.E., Matti C.E., Alc ntara E.** Fostering quality of life through social innovation: A living lab methodology study case. *Review of Policy Research*, 2012, no. 29–6, pp. 672–692. DOI: 10.1111/j.1541-1338.2012.00588.x
16. *Fostering Innovation to Address Social Challenges*. OECD Workshop proceedings. Paris, OECD, 2011. 99 p.

17. Guide to social innovation. Luxemburg, Publications of the European Union, 2013. 72 p.
18. **Huybrechts B., Nicholls A.** Social Entrepreneurship: definitions, drivers and challenges. Volkmann C.K., Tokarski K.O., Ernst K. (Eds.). Social entrepreneurship and social business. An introduction and discussion with case studies. Wiesbaden, Springer, 2012, pp. 31–48. DOI: 10.1007/978-3-8349-7093-0\_2
19. **Millard J.** How social innovation underpins sustainable development. Howaldt J., Kaletka C., Schröder A., Zirngiebl M. (Eds). Dortmund, Sozialforschungsstelle, TU Dortmund University; Eggenstein, Stober GmbH, 2018, pp. 40–43.
20. **Repo P., Matschoss K.** Social innovation for sustainability challenges. Sustainability, 2020, no. 12–1. DOI: 10.3390/su12010319

## REFERENCES

1. **N.I. Bogdan**, Socialization of innovation policy: world trends and challenges for Belarus. Belarusian Economic Journal, 2015, no. 3, pp. 4–22. (rus)
2. **E.V. Erohina**, Development of recommendations for the RF subjects' authorities on innovation policy adjustment. Regional economics: theory and practice, 2014, no. 35(362), pp. 56–66. (rus)
3. **S. Zemcov, V. Barinova**, The paradigm changing of regional innovation policy in Russia: from equalization to smart specialization. Voprosy Ekonomiki, 2016, no. 10, pp. 65–81. (rus). DOI: 10.32609/0042-8736-2016-10-65-81
4. **I.A. Rudskaja**, Evaluating the effectiveness of the regional innovation system of Russia by the stages of innovation process. Science Journal of Volgograd State University. Technology and innovations, 2017, no. 11–3, pp. 23–34. (rus). DOI: 15688/jvolsu10.2017.3.4
5. **T.S. Soloveva**, Theoretical issues of social innovation ecosystems-building and development. Bulletin NGIEI, 2019, no. 3(94), pp. 84–93. (rus)
6. **T.S. Soloveva**, Developing ecosystems of social innovation in the context of creating regional innovative subsystems. Regional Economy. South of Russia, 2019, no. 7–3, pp. 42–50. (rus). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2019.3.5>
7. **O.V. Chistyakova**, The principles of forming the national and regional innovation systems in Russia. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2017, no. 10–3, pp. 101–111. (rus). DOI: 10.18721/JE.10309
8. **V.N. Jakimec, L.I. Nikovskaja**, Support of social entrepreneurship: Evaluation of mechanisms and rating of Russian regions. Sociological Studies, 2019, no. 5, pp. 99–109. (rus). DOI: 10.31857/S013216250004962-1
9. **C. Andion, G.D. Alperstedt, J.F. Graeff**, Social innovation ecosystems, sustainability, and democratic experimentation: a study in Florianopolis, Brazil. Revista de Administração Pública, 2020, no. 54–1, pp. 181–200. DOI: 10.1590/0034-761220180418x
10. **E.G. Carayannis, E. Grigoroudis, D. Stamati, T. Valvi**, Social business model innovation: A Quadruple/Quintuple helix-based social innovation ecosystem. IEEE Transactions on Engineering, 2019, pp. 1–14. DOI: 10.1109/TEM.2019.2914408
11. **P. Cooke**, Regional innovation systems: Competitive regulation in the New Europe. Geoforum, 1992, no. 23, pp. 365–382. DOI: 10.1016/0016-7185(92)90048-9
12. **P. Cooke, M. Uranga, G. Etxebarria**, Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions. Research Policy, 1997, no. 26, pp. 475–491. DOI: 10.1016/S0048-7333(97)00025-5
13. **J. Cunha, P.S. Benneworth, P. Oliveira**, Social entrepreneurship and social innovation: A conceptual distinction. Farinha L.M., Ferreira J.M., Lawton Smith H., Bagchi-Sen S. (Eds.). Handbook of Research on Global Competitive Advantage through Innovation and Entrepreneurship. Harrisburg, IGI Global, 2015, pp. 616–639. DOI: 10.4018/978-1-5225-1923-2.ch069
14. **D. Domanski**, Developing the social innovation ecosystem of the Vienna Region. ZSI Discussion Paper, 2018, no. 37. 28 p.
15. **M.E. Edwards-Schachter, C.E. Matti, E. Alcántara**, Fostering quality of life through social innovation: A living lab methodology study case. Review of Policy Research, 2012, no. 29–6, pp. 672–692. DOI: 10.1111/j.1541-1338.2012.00588.x
16. Fostering Innovation to Address Social Challenges. OECD Workshop proceedings. Paris, OECD, 2011. 99 p.

17. Guide to social innovation. Luxemburg, Publications of the European Union, 2013. 72 p.

18. **B. Huybrechts, A. Nicholls**, Social Entrepreneurship: definitions, drivers and challenges. Volkman C.K., Tokarski K.O., Ernst K. (Eds.). Social entrepreneurship and social business. An introduction and discussion with case studies. Wiesbaden, Springer, 2012, pp. 31–48. DOI: 10.1007/978-3-8349-7093-0\_2

19. **J. Millard**, How social innovation underpins sustainable development. Howaldt J., Kaletka C., Schröder A., Zirngiebl M. (Eds). Dortmund, Sozialforschungsstelle, TU Dortmund University; Eggenstein, Stober GmbH, 2018, pp. 40–43.

20. **P. Repo, K. Matschoss**, Social innovation for sustainability challenges. Sustainability, 2020, no. 12–1. DOI: 10.3390/su12010319

*Статья поступила в редакцию 17.03.2020.*

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS**

**СОЛОВЬЕВА Татьяна Сергеевна**

E-mail: solo\_86@list.ru

**SOLOVEVA Tatiana S.**

E-mail: solo\_86@list.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020

DOI: 10.18721/JE.13307  
УДК 368.1

## СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СТРАХОВОГО РЫНКА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

**Степанова М.Н.**

ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет»,  
Иркутск, Российская Федерация

Иркутская область имеет конкурентные преимущества перед другими регионами страны, определенный потенциал развития, однако подвержена разным угрозам и не имеет при этом настолько развитого страхового рынка, чтобы безболезненно им противостоять. Для региона характерна паллиация возникающих при реализации рисков проблем, отсутствует какая-либо концепция развития системы страховой защиты. Это нивелирует преимущества страхования как эффективного инструмента управления рисками, предусматривающего не только компенсацию убытков, но и предотвращение потерь, а также приводит к несогласованности действий страховщиков, каждый из которых решает собственные задачи, не всегда в интересах региона. Иркутская область занимает стабильное 17-е место среди других субъектов Российской Федерации по объему аккумулируемых на ее территории страховых взносов, но при этом не демонстрирует особых качественных изменений на рынке страховых услуг. В целях выявления перспективных направлений его развития, на основе анализа существующих угроз, демографии юридических лиц, качества основных фондов, уровня доходов населения была произведена оценка потенциальных сегментов, освоение которых может решить не только экономические, но и социальные задачи региона, а также минимизировать негативные последствия централизации российского рынка страховых услуг. Раскрыты основные проблемы, с которыми сталкиваются потребители страховых услуг при отсутствии на рынке местных страховых организаций и поддержки региональных органов власти, долгое время не придававших значения возможности привлечения ресурсов страхового сообщества к минимизации возможных потерь. Сделан вывод о необходимости разработки стратегии развития страхового рынка Иркутской области, повышения уровня социальной ответственности страховщиков, осуществляющих свою деятельность на нем, укрепления деловых связей между субъектами страхового дела, изменения подхода к обеспечению страховой защиты, основанного на гиперсегментации рынка, разработки актуальных программ, учитывающих социально-поведенческие и психографические особенности получателей страховых услуг, имеющих разный уровень рисков и дохода.

**Ключевые слова:** страховой рынок, Иркутская область, страхование

**Ссылка при цитировании:** Степанова М.Н. Современные особенности развития страхового рынка Иркутской области // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 91–104. DOI: 10.18721/JE.13307

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## MODERN FEATURES OF THE INSURANCE MARKET DEVELOPMENT IN THE IRKUTSK REGION

**M.N. Stepanova**

Baikal State University,  
Irkutsk, Russian Federation

The Irkutsk region has competitive advantages over other regions of the country, a certain development potential, but it is subject to various threats. At the same time, it does not have a developed insurance market to withstand them. The region is characterized by palliative of problems arising from

the implementation of risks; there is no development concept of the insurance protection system. This eliminates the benefits of insurance as an effective risk management tool, which provides not only compensation, but also prevention of losses. This also leads to inconsistency in the actions of insurers, each of which solves its own problems, not always in the interests of the region. The Irkutsk region takes a stable 17th place among other constituent entities of the Russian Federation in terms of the amount of insurance premiums accumulated on its territory. At the same time, it does not demonstrate any special qualitative changes in the insurance market. In order to identify promising areas of its development, based on an analysis of existing threats, demographics of legal entities, the quality of fixed assets, and the level of incomes of the population, the paper assesses potential segments, development of which can solve not only economic, but also social problems of the region, as well as minimize negative consequences of the centralization of the Russian insurance services market. The main problems that consumers of insurance services face when there are no local insurance organizations on the market and no support from regional authorities that did not attach importance to the possibility of attracting resources of the insurance community to minimize possible losses for a long time. The author concludes that it is necessary to develop a strategy for the development of the insurance market in the Irkutsk region, increase the level of social responsibility of insurers operating on it, strengthen business ties between insurance entities, change the approach to providing insurance protection based on market hyper segmentation, and develop socially relevant programs which take into account behavioral and psychographic characteristics of recipients of insurance services with different levels of risk and income.

**Keywords:** insurance market, Irkutsk region, insurance

**Citation:** M.N. Stepanova, Modern features of the insurance market development in the Irkutsk region, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (3) (2020) 91–104. DOI: 1018721/JE.13307

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## Введение

Вопросы обеспечения экономической безопасности регионов актуальны вне времени и особенностей их развития. Одним из факторов, способствующих достижению ее оптимального уровня, является максимальное использование возможностей института страхования, а они зависят от развитости регионального рынка страховых услуг. Вместе с тем, в развитии страхования заинтересованы и сами субъекты страхового дела, поскольку это способствует обеспечению их финансовой устойчивости благодаря оптимальной территориальной диверсификации деятельности и формирования сбалансированного страхового портфеля рисков. Страховой рынок Иркутской области становился объектом научных исследований весьма редко, несмотря на свою значимость для региона, национальной системы страхования в целом и очевидные внутренние проблемы. Авторы обращали внимание на количественные характеристики рынка [1, 2] либо исключительно на ситуацию в отдельных его сегментах [3, 4, 5]. В связи с этим комплексная оценка современного состояния страховой отрасли в одном из перспективных субъектов Российской Федерации, изучение ее потенциала и перспективных направлений развития приобретает особую значимость.

Актуальность исследования определяется практической значимостью его результатов для всех заинтересованных в этом сторон: субъекта РФ, страховых организаций, оказывающих услуги на его территории, и самих получателей страховых услуг, поскольку результаты исследования могут быть использованы в целях корректировки стратегии и тактики формируемой системы страховой защиты.

Цель статьи — представить основные особенности, характерные для страхового рынка Иркутской области, и дать рекомендации по его дальнейшему развитию в соответствии с имеющимися ожиданиями.

В соответствии с поставленной целью был определен ряд задач, способствующих ее достижению:

- выявить основные угрозы, под влиянием которых развивается Иркутская область и должна формироваться система ее страховой защиты;



- определить основные сегменты рынка, заслуживающие в настоящее время наибольшего внимания со стороны страховщиков;
- представить основные проблемы и перспективы развития страхового рынка Иркутской области.

### Методы и результаты

Методика исследования основывалась на выборе и анализе статистических данных, характеризующих потенциал и емкость регионального страхового рынка, использовании других общенаучных методов познания и диалектического подхода.

Иркутская область развивается под влиянием множества факторов внешней среды, принимающих характер угроз [6]. Существование некоторых из них предопределяет стратегию и тактику формирования страховой защиты населения и субъектов хозяйственной деятельности, определяя приоритетность регионального развития определенных видов страхования и страховых программ. К таковым, в частности, стоит отнести:

- наличие на территории области потенциально опасных объектов и высокий уровень износа их основных фондов;
- высокий уровень износа основных фондов и устаревшая материально-техническая база транспортной инфраструктуры региона;
- отсталость материально-технической базы большинства промышленных предприятий, критический уровень физического и морального износа их оборудования;
- деятельность сельскохозяйственных предприятий в условиях зоны рискованного земледелия;
- неблагоприятная экологическая обстановка;
- рост заболеваемости;
- сокращение численности трудоспособного населения;
- рост преступности;
- высокая степень сезонной пожароопасности и влияния неблагоприятных географических и климатических факторов, вероятность возникновения обширных зон катастрофического затопления<sup>1</sup>.

Особого внимания со стороны субъектов страхового дела, работающих в регионе, и потенциальных страхователей, формирующих систему страховой защиты, должен заслуживать тот факт, что «более половины населения Иркутской области проживает в условиях повышенного риска, вызванных угрозой чрезвычайных ситуаций различного характера», а сам регион относится к территориям высокого уровня техногенной и природной опасности<sup>2</sup>. Наибольшую угрозу для населения и хозяйствующих субъектов представляют пожары, паводки, заторы льда, заморозки, геофизические явления и процессы (землетрясения), а также риски техногенного характера. Наличие на территории региона потенциально опасных объектов, аварии на которых могут явиться источниками возникновения чрезвычайных ситуаций, позволило признать Иркутскую область субъектом 1 класса опасности. При этом самую серьезную опасность для населения и территорий представляют взрывоопасные объекты и объекты, имеющие аварийно-химические опасные вещества<sup>3</sup>. Ситуация осложняется тем, что более половины потенциально опасных предприятий Иркутской области расположены в зоне возможного катастрофического землетрясения и при этом находятся в черте крупных городов. Таким образом, наибольшего развития в регионе должны получить соответствующие виды страхования ответственности, включая экологическое, рисковое личное страхование, страхование имущества и предпринимательских рисков.

<sup>1</sup> Проект стратегии социально-экономического развития Иркутской области на период до 2030 года. С. 237–245 // Официальный сайт Иркутской области. URL: <https://irkobl.ru/sites/economy/socio-economic/project2030/> (дата обращения: 13.01.2020).

<sup>2</sup> Там же. С. 83.

<sup>3</sup> Официальный сайт Главного управления МЧС России по Иркутской области. URL: <https://38.mchs.gov.ru/glavnoe-upravlenie/harakteristika-subekta> (дата обращения: 16.01.2020).

При оценке потенциала страхового рынка региона и разработке стратегии поведения на нем, страховые организации должны учитывать следующее.

Во-первых, количество субъектов хозяйственной деятельности Иркутской области имеет тенденцию к ежегодному сокращению: с 2014 по 2018 гг. оно сократилось 10,6%; свою деятельность прекратили 6374 юридических лица, закрыто 615 обособленных подразделений<sup>4</sup>. Оценивая демографию юридических лиц Иркутской области по видам экономической деятельности, стоит отметить, что положительный коэффициент прироста дали только предприятия по добыче полезных ископаемых, организации здравоохранения, социальных услуг, спорта, досуга и развлечений, архитектуры и инженерно-технического проектирования.

Таким образом, в секторе корпоративного страхования в качестве потенциальных страхователей может рассматриваться максимально чуть более 45 тыс. коммерческих организаций, которые постепенно теряют свои позиции в качестве стабильного партнерского сектора. При этом качество стратегического сегмента уверенно обретает рынок страхования рисков предпринимателей, численность которых не просто достаточно представительна, но и имеет тенденцию к постоянному росту. Очевидно, что он не так интересен страховщикам с позиций максимальных объемов покрытия, как с точки зрения разнообразия рисков и устойчивого спроса на специфические страховые продукты, а также возможного «массового воздействия на региональную систему» [7], частью которой является страховой рынок. Из 63218 индивидуальных предпринимателей, зарегистрированных на территории Иркутской области, 45,6% заняты в сфере торговли и ремонта транспортных средств, 11,2% — транспортировкой и хранением, 6,2% — сельским и лесным хозяйством, охотой и рыболовством, 5% — строительством. Знание данной структуры весьма полезно при формировании ассортимента страховых продуктов с высоким уровнем потенциала востребования на конкретной территории. Оценка рисков наиболее представительных в регионе видов экономической деятельности позволяет страховщикам корректировать параметры страховых портфелей, формировать соответствующую хозяйственной конъюнктуре страховую, перестраховочную и маркетинговую политику.

В основу определения размера емкости регионального рынка страхования имущественных интересов юридических лиц в первую очередь может быть положена оценка величины основных фондов: по полному кругу коммерческих организаций их остаточная балансовая стоимость на конец 2018 г. составила 1625946 млн руб., 24,7% которых приходится на основные фонды предприятий, занимающихся транспортировкой и хранением, 18,8% — добычей полезных ископаемых, 9,9% — на обрабатывающие производства<sup>5</sup>. Средняя степень износа основных фондов в регионе составляет 46,4%, что определяет высокий уровень имущественных рисков предприятий.

Во-вторых, оценивая рынок спроса физических лиц, необходимо исходить из того, что основную категорию получателей страховых услуг в секторе розничного страхования составляют лица, имеющие стабильный заработок, поэтому его потенциал определяется численностью населения, занятого в экономике региона: по состоянию на конец ноября 2019 г. она составила 1109,3 тыс. чел., при этом средний уровень занятости на протяжении нескольких лет находится в границах 60%<sup>6</sup>.

Оплата труда в Иркутской области в 2019 г. была на 3,6% ниже среднероссийского уровня. В среднем в расчете на одного работника она составила 44752,8 руб. с учетом субъектов малого пред-

<sup>4</sup> Демография юридических лиц Иркутской области по видам экономической деятельности // Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области. URL: <https://irkutskstat.gks.ru> (дата обращения: 16.01.2020).

<sup>5</sup> Наличие основных фондов по видам экономической деятельности с учётом переоценки, осуществленной коммерческими организациями // Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области]. URL: [https://irkutskstat.gks.ru/storage/mediabank/osn\\_fond2018.html](https://irkutskstat.gks.ru/storage/mediabank/osn_fond2018.html) (дата обращения: 16.01.2020).

<sup>6</sup> Динамика численности рабочей силы в возрасте 15 лет и старше // Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области]. URL: [https://irkutskstat.gks.ru/storage/mediabank/zan\\_i\\_bez11.html](https://irkutskstat.gks.ru/storage/mediabank/zan_i_bez11.html) (дата обращения: 16.01.2020).

принимательства, 51023,5 руб. — на крупных предприятиях. Наибольший интерес для страховщиков с точки зрения потенциальной платежеспособности представляют работники, занятые добычей полезных ископаемых (их средняя начисленная заработная плата составляет 92843,4 руб.), сотрудники финансовых и страховых организаций (61468,8 руб.), лица, осуществляющие профессиональную техническую и научную деятельность (54476,6 руб.), а также занятые в сфере государственного управления, обеспечения военной безопасности (53827,9 руб.), работающие на транспорте (53742,4 руб.) и предприятиях энергетического комплекса (51778,6 руб.). Наименьший интерес — работники сельского хозяйства (33297,5 руб.) и сферы водоснабжения (33032,3 руб.), а также осуществляющие деятельность по операциям с недвижимым имуществом (26944,0 руб.), занятые оптовой и розничной торговлей, ремонтом транспортных средств (25891,8 руб.), работающие в сфере гостиничного бизнеса и на предприятиях общественного питания (22383,5 руб.)<sup>7</sup>. Однако в целом по итогам 2018 г. доля такого населения — со среднедушевым денежным доходом от 27 тыс. до 45 тыс. руб. — составляла чуть более 20%, а с доходом от 45 тыс. до 60 тыс. — всего 5,9%. При этом, несмотря на то, что уровень среднедушевых доходов населения Иркутской области ежегодно увеличивался, достигнув к 2018 г. максимального значения 24434 руб., он все равно остался ниже как общероссийского уровня (на 26,4%), так и среднего значения по субъектам СФО РФ (на 4,1%).

При этом стоит отметить, что в Иркутской области доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума выше, чем в среднем по России. По итогам 2018 г. среди субъектов Сибирского федерального округа по данному показателю она уступала лишь республикам Алтай, Тыва и Хакасия. Динамика данного показателя неравномерна (рис. 1), но в целом может свидетельствовать об отсутствии заметного повышения благосостояния значительной части населения региона — это в существенной мере препятствует развитию сектора страхования частных клиентов, однозначно вычеркивая из его состава одну пятую населения региона.

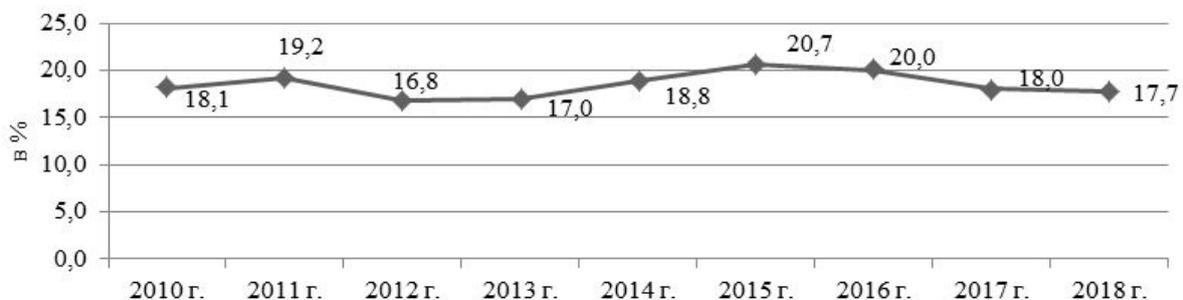


Рис. 1. Доля населения Иркутской области с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума<sup>8</sup>

Fig. 1. The share of the population of the Irkutsk region with cash income below the subsistence level

Отмеченные тенденции предопределяют необходимость гиперсегментации регионально-го рынка с выделением перспективных потребительских групп, требующих индивидуального маркетинга, и формирования для остального массового сектора коробочных продуктов с минимальной финансовой нагрузкой на бюджет. Это не только наполнит рынок востребованными программами, направленными на обеспечение финансовой безопасности получателей страховых услуг, но и будет способствовать его дальнейшему количественному развитию. Для Иркутской области это весьма актуально, поскольку на протяжении ряда лет собираемость страховых

<sup>7</sup> Средняя заработная плата в расчете на одного работника // Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области. URL: [https://irkutskstat.gks.ru/storage/mediabank/zar\\_plata\\_9.html](https://irkutskstat.gks.ru/storage/mediabank/zar_plata_9.html) (дата обращения: 16.01.2020).

<sup>8</sup> Составлено автором по данным: URL: [https://irkutskstat.gks.ru/storage/mediabank/dol\\_nas\\_pr\\_min2.html](https://irkutskstat.gks.ru/storage/mediabank/dol_nas_pr_min2.html) (дата обращения: 16.01.2020).

взносов на ее территории обеспечивает стабильную долю общероссийского рынка в пределах одного процента, не демонстрируя каких-либо явных тенденций к ее увеличению, но сохраняя при этом место региона в первой двадцатке национального рейтинга (см. табл. 1).

**Таблица 1. Показатели, характеризующие собираемость страховых взносов на территории Иркутской области по всем видам страхования, кроме ОМС**  
**Table 1. The volume of insurance premiums collected in the territory of Irkutsk**

Год	Объем взносов, тыс. руб.	Доля рынка, %	Место региона в рейтинге по страховым сборам
2012, 12 мес.	7693042	0,95	17
2013, 12 мес.	8682201	0,96	16
2014, 12 мес.	9573174	0,97	16
2015, 12 мес.	9115775	0,89	17
2016, 12 мес.	10839689	0,92	17
2017, 12 мес.	11582615	0,91	17
2018, 12 мес.	12774609	0,86	17
2019, 9 мес.	8732160	0,79	18

Составлено автором.

Самой стабильной видится ситуация на рынке личного страхования, особенно в сегменте страхования от несчастных случаев и болезней — 22 место в рейтинге сборов среди других субъектов РФ на протяжении нескольких лет (см. табл. 2). Страхование жизни, несмотря на интенсивный прирост объемов аккумулированных на территории Иркутской области страховых премий с 1563 млн руб. в 2015 г. до 4905 млн руб. в 2018 г.<sup>9</sup>, все же демонстрировало некоторое «проседание», выражающееся в отставании темпов развития от других регионов об этом говорит утрата его позиции в рейтинге с 13 места до 19-го к последней отчетной дате.

**Таблица 2. Доля взносов, аккумулированных по договорам личного страхования, заключенным на территории Иркутской области и ее место в соответствующем рейтинге субъектов Российской Федерации**  
**Table 2. The share of personal insurance contributions collected in the Irkutsk region**

Направление личного страхования	Страхование жизни		Рисковое личное страхование			
			СНС		ДМС	
Год	доля рынка, %	место	доля рынка, %	место	доля рынка, %	место
2015, 12 мес.	1,21	13	0,8	22	0,53	23
2016, 12 мес.	1,1	15	0,68	25	0,6	15
2017, 12 мес.	1,17	16	0,61	22	0,65	14
2018, 12 мес.	1,08	16	0,51	22	0,77	11
2019, 9 мес.	0,87	19	0,54	22	0,68	8

Составлено автором.

Рынок имущественного страхования более динамичен: область утратила лидирующие позиции в секторе страхования предпринимательских рисков, однако увеличила долю в страховании ответственности и практически не изменила ее в страховании имущества (см. табл. 3).

<sup>9</sup> Медиа-информационная группа «Страхование сегодня». 2020. URL: <http://www.insur-info.ru> (дата обращения: 20.01.2020).

**Таблица 3. Доля взносов, аккумулированных по договорам имущественного страхования, заключенным на территории Иркутской области и ее место в соответствующем ренкинге субъектов Российской Федерации**  
**Table 3. The share of property insurance contributions collected in the Irkutsk region**

Подотрасль	Страхование имущества		Страхование ответственности		Страхование предпринимательских рисков		Страхование финансовых рисков		
	год	доля рынка, %	место	доля рынка, %	место	доля рынка, %	место	доля рынка, %	место
	2015	0,76	15	0,29	37	0,43	4	0,48	19
	2016	0,8	16	0,41	31	0,72	3	0,39	22
	2017	0,73	17	0,32	32	0,21	5	0,39	24
	2018	0,73	17	0,26	32	0,04	23	0,27	30
	2019, 9 м.	0,69	18	0,44	23	0,02	29	0,29	29

Составлено автором.

Принципиальным для рынка является то, что топовую десятку крупнейших страховых организаций, осуществляющих максимальные страховые сборы на территории области, составляют исключительно московские компании (см. табл. 4).

**Таблица 4. Ренкинг страховых компаний с наибольшими объемами страховых взносов, аккумулированных на территории Иркутской области за 9 месяцев 2019 года**

№	Название страховой компании	Город	Объем взносов, аккумулированных на территории Иркутской области, тыс.р	Доля рынка Иркутской области, %
1	СБЕРБАНК СТРАХОВАНИЕ ЖИЗНИ	Москва	1514161	17.34
2	СОГАЗ	Москва	1180128	13.52
3	РОСГОССТРАХ	Москва	1005567	11.52
4	ИНГОССТРАХ	Москва	709890	8.13
5	РЕСО-ГАРАНТИЯ	Москва	517257	5.92
6	АЛЬФАСТРАХОВАНИЕ	Москва	349244	4
7	ВСК	Москва	266268	3.05
8	ВТБ СТРАХОВАНИЕ	Москва	263059	3.01
9	СБЕРБАНК СТРАХОВАНИЕ	Москва	224893	2.58
10	КАПИТАЛ ЛАЙФ СТРАХОВАНИЕ ЖИЗНИ	Москва	216628	2.48
Итого			6247095	71.54%
Остальные компании рынка			2485065	28.46 %
Всего по региональному рынку			8732160	100%

Составлено автором.

По состоянию на 10.01.2020 г. Единый государственный реестр субъектов страхового дела содержал запись лишь об одной страховой организации, зарегистрированной на территории Иркутской области — это АО «Страховая Компания «СОЛИДАРНОСТЬ» (бывшая «ДИАНА») с ежегодной долей рынка в пределах одного–двух процентов. Региональный рынок и ранее не отличался наличием представительной доли местных компаний (в 2014 г. их, например, бы-

ло только четыре), но ситуация, когда на нем остается только один локальный страховщик, отмечается впервые со времен рыночного этапа становления рынка страховых услуг. Вполне понятны причины, предопределившие подобное положение дел в регионах — это и более низкая финансовая емкость региональных страховых организаций, и отсутствие серьезных конкурентных преимуществ в сегменте корпоративного страхования, и более длительный отклик на требования, запросы и потребности внешней среды (технические, технологические, ресурсные и т.п.). Безусловно, для крупных клиентов, предпочитающих построение партнерских отношений с федеральными системообразующими страховыми компаниями, отсутствие региональных страховщиков не является особо значимой проблемой. Таковой она может быть для тех, чьи интересы в страховании не являются интересными для крупных компаний — это физические лица и малые предприятия, не имеющие прямого или косвенного отношения к финансово-промышленным группам, в состав которых входят такие страховщики, либо их партнерам, сельхозпроизводители и все те, кто проживает или ведет свою хозяйственную деятельность в условиях труднодоступной местности. Поскольку компаний, ориентированных на работу в секторе индивидуального страхования, не много, уход с рынка региональных страховых организаций, готовых работать с теми, чей имущественный и финансовый потенциал невысок, создает для них ситуацию возможного отсутствия выбора оптимального страхового решения, осложняемого инфраструктурными ограничениями. Рынок лишается целого сегмента потенциальных получателей страховых услуг, нуждающихся в доступном, абсолютно свободном в принятии решений страховщике, готовом оперативно осуществить андеррайтинг и урегулировать возникшую страховую претензию без ожидания процедуры согласования с головным предприятием. Описание такой проблемы, допускаемой федеральными страховщиками, мы, в частности, встречаем в работе Е.М. Хитровой [8]. Нивелировать данную ситуацию смогут лишь компании, переориентированные на ведение социально-направленного бизнеса, учитывающего интересы получателей страховых услуг на каждой из ниш сегментированного рынка, независимо от их социальной принадлежности, величины располагаемых ресурсов и объемов передаваемой страховщику ответственности. Предлагаемые страховые продукты должны базироваться не только на результатах географической сегментации, но также социально-поведенческой и психографической, что особенно важно при работе с населением, имеющим особенности покупательского поведения, опосредованные в числе прочего и условиями среды проживания. Кроме этого, смягчить инфраструктурные диспропорции рынка может более активная цифровизация страховых отношений — именно отношений, направленных на технологическое и сервисное обслуживание, включая превенцию, оказание консультационных услуг, урегулирование убытков, а также конструирование оптимальной для страхователя страховой защиты, а не исключительно продажи полисов online. Чем быстрее пойдет этот процесс, тем менее болезненно будет восприниматься сокращение числа страховых компаний, особенно расширяющейся целевой аудиторией, все более заметно «погружаемой в мир цифровых технологий» [9]. Можно полагать, что рано или поздно процессы глобализации приведут к формированию единого страхового пространства, в котором географические границы будут весьма условны и более ощутимы для страховщиков (в той мере, какой это влияет на построение и обеспечение бизнес-процессов), чем страхователей, для которых информационная доступность постепенно становится важнее территориальной организации сферы услуг.

Однако пока единое цифровое страховое пространство не сформировано, общество сталкивается с еще одной проблемой, вызванной отсутствием местных компаний на региональном страховом рынке: по сути, сейчас он есть ничто иное, как совокупность страховщиков, предлагающих свои услуги на определенной территории. Ее нельзя назвать страховым сообществом, поскольку каждая из федеральных компаний в рамках определенных географических границ реализует частные интересы, при этом между ними нет какого-либо взаимодействия, общих



синхронных усилий, направленных на реализацию единой политики обеспечения страховой защиты и удовлетворение финансово-инвестиционных и социальных интересов конкретного региона, формирование в нем доверительной среды и обеспечение доступности востребованных страховых услуг, направленных, в частности, на минимизацию предпринимательских и финансовых рисков.

К сожалению, в настоящее время нет концепции развития страхового рынка Иркутской области, соответственно, не определена и стратегия действий по его совершенствованию, не реализуются важные для современного потребителя страховых услуг социально-значимые проекты. Есть некая внутренняя хаотичность. Рынок развивается лишь постольку, поскольку этот процесс проходят отдельные компании, представленные на нем.

Между тем, рынок страховых услуг — это важнейшая инфраструктурная составляющая региона, играющая значимую роль в обеспечении его экономической безопасности [10], развитие которого требует управления в целях обеспечения подконтрольности, целенаправленности и устойчивости. Однако в Иркутской области он остается недооцененным: проект стратегии ее социально-экономического развития на период до 2030 г. не содержит каких-либо упоминаний о страховании, хотя признается, что регион «относится к территориям высокого уровня техногенной и природной опасности», а более половины его населения «проживает в условиях повышенного риска, вызванных угрозой чрезвычайных ситуаций различного характера»<sup>10</sup>. И только фактическая реализация такого риска — наводнение, произошедшее в конце июня 2019 г., предварительный размер ущерба от которого составил 35 млрд 152 млн руб.<sup>11</sup>, из которых свыше 14 млрд руб. было направлено из федерального бюджета на восстановление прав граждан на жилье (всего подтоплено и уничтожено свыше 10 тыс. домов), привела представителей Правительства Иркутской области к выводам о том, что «федеральный и региональный бюджеты не смогут себе позволить в таком режиме реагировать на ЧС разного масштаба», «поэтому необходимость работы со страховыми компаниями неизбежна и продиктована веяниями времени», при этом «события минувшего лета в Иркутской области наглядно доказали важность <...> цивилизованного способа возмещения нанесенного ущерба за счет страхования недвижимого имущества»<sup>12</sup>. Данная чрезвычайная ситуация наглядно продемонстрировала и региональные проблемы в сфере агрострахования: даже при наличии действенных механизмов господдержки, оно практически не осуществляется с 2015 г. — с того момента, когда прекратила свою деятельность местная компания, специализирующаяся на сельскохозяйственном страховании.

Таким образом, мы наблюдаем еще один результат последствий отсутствия регионального страховщика на определенном, значимом для области, но коммерчески малопривлекательном сегменте рынка, место которого федеральные компании занять не стремятся: компенсация сельскохозяйственных убытков от засухи 2015 г. в размере свыше 298 млн руб., равно как и компенсация убытков от наводнения 2019 г., размер которых был оценен в 500 млн руб., осуществлялась исключительно за счет бюджетных средств, поскольку ни одно пострадавшее хозяйство не было застраховано<sup>13</sup>. По данным Национального союза агростраховщиков, в течение первого полугодия 2019 г. в Иркутской области был заключен лишь один договор страхования сельскохозяйственного урожая на условиях софинансирования платежей и ни одного договора страхования сельскохозяйственных животных. При этом, как отмечает президент НСА Корней Биждов, «Иркутская область отличается достаточно высокими рисками сельского хозяйства:

<sup>10</sup> Проект стратегии социально-экономического развития Иркутской области на период до 2030 года, С.83

<sup>11</sup> Пономарева Н. Цена наводнения // Интерфакс. 2019. URL: <http://www.interfax-russia.ru/Siberia/view.asp?id=1058665> (дата обращения: 23.08.19).

<sup>12</sup> Дорощев В. Необходимость страхования гражданами своего жилья продиктована веяниями времени // Официальный сайт Иркутской области. URL: [https://irkobl.ru/news/767060/?sphrase\\_id=19869133](https://irkobl.ru/news/767060/?sphrase_id=19869133) (дата обращения: 20.09.2019).

<sup>13</sup> Союз «Единое объединение страховщиков агропромышленного комплекса - Национальный союз агростраховщиков». URL: [http://www.naai.ru/press-tsentr/novosti\\_nsa/posle\\_likvidatsii\\_posledstviy\\_chs\\_nsa\\_okazhet\\_podderzhku\\_irkutskoy\\_oblasti\\_v\\_vosstanovlenii\\_sistemy\\_/?sphrase\\_id=2568](http://www.naai.ru/press-tsentr/novosti_nsa/posle_likvidatsii_posledstviy_chs_nsa_okazhet_podderzhku_irkutskoy_oblasti_v_vosstanovlenii_sistemy_/?sphrase_id=2568) (дата обращения: 21.01.2020).

за последние 5 лет режим ЧС в АПК в регионе объявлялся 4 раза — два раза в связи с засухой, один раз в связи с пожарами и в связи с наводнением» [14]<sup>14</sup>. Очевидно, что это та ситуация, которая требует безусловной необходимости менять подход к системе управления сельскохозяйственными рисками, главным образом, к их финансированию, признанию органами власти и управления роли и значимости страхования в обеспечении продовольственной и экономической безопасности региона.

### Заключение

Основной вывод исследования заключается в том, что региону необходима системность в решении вопросов, связанных с обеспечением страховой защиты особенно значимых для него объектов и интересов, а не локальная, точечная паллиация возникающих проблем. Например, предложение о выделении в 2020 г. из бюджета Иркутской области дополнительных средств на страхование добровольных пожарных прозвучало на заседании координационного совета по вопросам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера только после признания вклада добровольческих и волонтерских сил в осуществление аварийно-спасательных и восстановительных работ, тушение пожаров и ликвидацию последствий ЧС, имевших место в регионе в 2019 г.<sup>15</sup> Необходима проработка механизмов, способствующих массовой реализации социозащитных функций страхования за счет бюджетных средств или спонсорской помощи и в отношении других категорий лиц, например, детей и спортсменов, представляющих интересы региона на национальной и международной арене. При этом недопустимо превращение участия региона в формировании системы страховой защиты в простое обязование самих носителей риска к ее осуществлению, поскольку это в итоге приведет к коллизии интересов и связанным с этим последствиям, уже описанным нами ранее [11]. Примером использования такого обходного приема в решении вопросов минимизации рисков посредством страхования является постановление областной межведомственной комиссии по подготовке к летней оздоровительной кампании 2019 г., заключающееся в поручении, данном муниципальным комиссиям: «Для успешного проведения детской оздоровительной кампании на территории региона <...> особое внимание уделить страхованию детей. Все выезжающие на отдых дети *должны быть* застрахованы от несчастного случая и укуса клеща в период пребывания в оздоровительном учреждении, в пути следования к месту отдыха и обратно»<sup>16</sup>. Поскольку бюджетные средства на это не выделялись, то очевидно, что бремя затрат, связанных с обеспечением страховой защиты детей, возлагалось на их родителей. Та же самая ситуация наблюдается при организации массовых спортивно-оздоровительных мероприятий, когда роль организаторов в минимизации рисков посредством страхования ограничивается условием о *необходимости* предоставления страхового полиса. Такая повелительная форма страховой регуляции, имея черты позитивного обябования, к сожалению, не способствует формированию положительного образа института страхования.

Подводя итог, отметим, что региону крайне важно создать собственную концепцию развития системы страховой защиты, в которой страхование рассматривалось бы не только как способ внебюджетного финансирования затрат, связанных с реализацией рисков чрезвычайного характера, но и как действенный механизм финансовой поддержки хозяйствующих субъектов и населения вне зависимости от дифференциации их доходов, а также как источник дополнительных ресурсов для решения отдельных социальных и экономических проблем области и предоставляемую возможность осуществления превентивных мер, направленных на минимизацию определенных рисков. Для этого необходимо проведение комплексного анализа состо-

<sup>14</sup> Там же.

<sup>15</sup> Иркутская область: официальный портал // [https://irkobl.ru/news/846147/?sphrase\\_id=19869133](https://irkobl.ru/news/846147/?sphrase_id=19869133) (дата обращения: 12.12.2019).

<sup>16</sup> Официальный сайт Иркутская области. URL: [https://irkobl.ru/sites/society/news/661285/?sphrase\\_id=19869133](https://irkobl.ru/sites/society/news/661285/?sphrase_id=19869133) (дата обращения: 31.01.2019).



яния регионального страхового рынка с оценкой его потенциала и построением карты рисков, определение приоритетных направлений развития отдельных направлений страховой защиты, основанной на рыночной гиперсегментации, привлечение страховых организаций к реализации отдельных областных и муниципальных проектов и целевых программ. Крайне необходимо участие органов власти в реализации политики популяризации страхования в регионе; восстановлении сельскохозяйственного страхования как основного метода управления внешними рисками [12], развитии противопожарного и экологического страхования [13, 14]; «грамотной протекционистской деятельности» [15].

Рынок ждет сотрудничества субъектов страхового дела, представленных территории области, укрепления деловых связей между ними, объединенных общностью интересов, направленных на планомерное развитие страхового рынка в регионе, внутреннее дестимулирование недобросовестного поведения на страховом рынке, стандартизацию процесса оказания услуг и адаптацию существующих программ под особенности ожиданий региональных получателей услуг. Целесообразны любые инициативы, связываемые с повышением уровня страховой защиты населения и хозяйствующих субъектов региона, особенно малого и среднего предпринимательства. Страховому рынку необходима справедливая конкуренция, стремление к обеспечению доступности страховых услуг для всех членов общества, включая проживающих в отдаленных местностях, ограниченных в финансовых ресурсах, пожилых, имеющих проблемы со здоровьем и т.д. Населению крайне важно чувствовать не только финансовую, но социальную ответственность страхового бизнеса, поэтому федеральным страховым компаниям, присутствующим на местных рынках, необходимо воспринимать регион не просто как перспективную область [16-18], формирующую рентабельный сегмент продаж, или способ диверсификации своих портфелей за счет мелких и средних рисков, обеспечиваемых именно филиальной сетью, а еще и как территорию, в развитие которой необходимо вносить свой достойный вклад. Для этого требуется формирование особой философии бизнеса, а провозглашаемая компаниями миссия должна не оставаться красивым слоганом, формирующим имидж, а реально воплощаться в жизнь.

Таким образом, проведенное исследование особенностей развития страхового рынка Иркутской области подтверждает ранее сделанные выводы о том, что российский страховой рынок имеет серьезные диспропорции регионального развития и множественные общие проблемы, требующие их оперативного нивелирования [19, 20].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Колесникова Т.В.** Анализ состояния страхового рынка Иркутской области за 2009 г. // *Baikal Research Journal*. 2011. № 1.
2. **Жигас М.Г.** Тенденции развития страхования в Сибирском регионе // *Baikal Research Journal*. 2010. № 4. С. 1–13.
3. **Андреева Е.В., Русакова О.И.** Экономические изменения на рынке страхования предпринимательских рисков в Иркутской области // *Известия Иркутской государственной экономической академии*. 2014. № 6.
4. **Русакова О.И.** Особенности страхования опасных производственных объектов в Иркутской области // *Социальная роль системы страхования в условиях рыночной экономики России*. Сб. трудов XV Международной науч.-практ. конф. Казань: КФУ, 2014. С. 395–399.
5. **Русакова О.И.** Развитие медицинского страхования в Иркутской области // *Финансовые аспекты структурных преобразований в экономике*. 2016. № 2. С. 90–94.
6. **Федюкович Е.В.** Глобальные и национальные вызовы, риски и угрозы экономическому развитию Иркутской области // *Известия Иркутской государственной экономической академии*. 2011. № 3.
7. **Самаруха А.В.** Актуальные направления оздоровления экономики регионов и муниципальных образований Сибири // *Baikal Research Journal*. 2018. № 9–3. DOI: 10.17150/2411-6262.2018.9(3).7

8. **Хитрова Е.М.** Концентрация на рынке страховых услуг: объективный процесс или угроза развития конкуренции // Актуальные тенденции развития мировой экономики. Материалы международ. науч.-практ. конф. Иркутск, 15–16 марта 2016. Ч. 1. Иркутск: БГУ, 2016. С. 248–253.
9. Цифровизация финансово-кредитной сферы в современной России / Под общ. ред. М.Г. Жигас, А.А. Шелупанова. М.; Берлин: Директ-Медиа, 2019. 408 с.
10. **Степанова М.Н.** Роль и место страхования в системе обеспечения национальной безопасности страны // Евразийский интеграционный проект: цивилизационная идентичность и глобальное позиционирование. Материалы Международного Байкальского форума. Иркутск, 20–21 сент. 2018. Иркутск: БГУ, 2018. С. 206–211.
11. **Степанова М.Н.** Проблемы и перспективы развития страхования спортсменов от несчастных случаев: региональный аспект // Будущее российского страхования: оценки, проблемы, точки роста. Сб. трудов XVII международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2016. С. 243–250.
12. **Овчинников В.Н., Аршба М.В.** Страхование как метод управления рисками, обусловленными негативным влиянием внешней среды // TERRA ECONOMICUS. 2013. № 11–3–3. С. 5–9.
13. **Зайцева Н.В.** и др. Формирование комплексной системы страховой защиты в зоне возможного воздействия опасных химических и биологических объектов в регионах // Экономика региона. 2014. № 4(40). С. 152–164.
14. **Шипицына С.Е.** Роль экологического страхования в обеспечении экологической безопасности региона // Экономика региона. 2013. № 1(33). С. 80–87.
15. **Хитрова Е.М.** Факторы устойчивости регионального страхового рынка // Активизация интеллектуального и ресурсного потенциала регионов: новые вызовы для менеджмента компаний. Материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. Иркутск, 17 мая 2018. Иркутск: БГУ, 2018. С. 444–449.
16. **Винокурова М.В.** Конкурентные преимущества региона // Baikal Research Journal. 2010. № 5. С. 113–115
17. **Чебунин В.П., Метелица В.И.** Направления экономического развития и конкурентоспособность Иркутской области на современном этапе // Baikal Research Journal. 2016. № 7–1. DOI: 10.17150/2411-6262.2016.7(1).4
18. **Горбатенко Е.О.** Финансовый потенциал Иркутской области: перспективы развития // Активизация интеллектуального и ресурсного потенциала регионов. Материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. Иркутск, 17 мая 2018. Ч. 2. Иркутск, 2018. С. 339–343.
19. **Цыганов А.А., Кириллова Н.В.** Страховой рынок Российской Федерации: региональный аспект // Экономика региона. 2018. № 14–4. С. 1270–1281.
20. **Прокопьева Е.Л.** Структурные диспропорции развития региональных страховых рынков в России // Вопросы экономики. 2019. № 10. С. 146–155.

## REFERENCES

1. **T.V. Kolesnikova**, Analiz sostoyaniya strakhovogo rynka Irkutskoy oblasti za 2009 g. [Analysis of the state of the insurance market of the Irkutsk region for 2009]. Baikal Research Journal, 2011, no 1. (rus)
2. **M.G. Zhigas**, Tendentsii razvitiya strakhovaniya v Sibirskom regione [Insurance development trends in the Siberian region]. Baikal Research Journal, 2010, no. 4, pp. 1–13. (rus)
3. **E.V. Andreeva, O.I. Rusakova**, Ekonomicheskie izmeneniya na rynke strakhovaniya predprinimatelskikh riskov v Irkutskoy oblasti [Economic changes in the business insurance market in the Irkutsk region]. Izvestiya of Irkutsk State Economics Academy, 2014, no. 6. (rus)
4. **O.I. Rusakova**, Osobennosti strakhovaniya opasnykh proizvodstvennykh obyekтов v Irkutskoy oblasti [Features of insurance of hazardous production facilities in the Irkutsk region]. Sotsialnaya rol sistemy strakhovaniya v usloviyakh rynochnoy ekonomiki Rossii [The social role of the insurance system in a market economy in Russia]. Proceedings of XV International scientific and practical conference. Kazan, KFU, 2014, pp. 395–399. (rus)
5. **O.I. Rusakova**, Razvitiye meditsinskogo strakhovaniya v Irkutskoy oblasti [Development of health insurance in the Irkutsk region]. Finansovye aspekty strukturnykh preobrazovaniy v ekonomike, 2016, no. 2, pp. 90–94. (rus)
6. **E.V. Fedukovich**, Globalnye i natsionalnye vyzovy, riski i ugrozy ekonomicheskomu razvitiyu Irkutskoy oblasti [Global and national challenges, risks and threats to the economic development of the Irkutsk region]. Izvestiya of Irkutsk State Economics Academy, 2011, no. 3. (rus)

7. **A.V. Samarukha**, Topical trends of improving economy of regions and municipal entities in Siberia. *Baikal Research Journal*, 2018, no. 9–3. (rus). DOI: 10.17150/2411-6262.2018.9(3).7
8. **E.M. Khitrova**, Kotsentratsiya na rynke strakhovykh uslug: obyektivnyy protsess ili ugroza razvitiya konkurentsii [Concentration in the insurance market: an objective process or the threat of competition]. *Aktualnye tendentsii razvitiya mirovoy ekonomiki* [Actual trends in the development of the global economy]. Proceedings of International scientific and practical conference, Irkutsk, March 15–16, 2016. Vol. 1. Irkutsk, BGU, 2016, pp. 248–253. (rus)
9. **M.G. Zhigas, A.A. Shelupanov**, (Eds.), *Tsifrovizatsiya finansovo-kreditnoy sfery v sovremennoy Rossii* [Digitalization of the financial sector in modern Russia]. Moscow, Berlin, Direkt-Media, 2019. 408 p. (rus)
10. **M.N. Stepanova**, Rol i mesto strakhovaniya v sisteme obespecheniya natsionalnoy bezopasnosti strany [The role and place of insurance in the system of ensuring national security of the country]. *Evraziyskiy integratsionnyy proyekt: tsivilizatsionnaya identichnost i globalnoye pozitsionirovaniye* [Eurasian integration project: Civilizational identity and global positioning]. Proceedings of International Baikal forum, Irkutsk, Sent. 20–21, 2018. Irkutsk, BGU, 2018, pp. 206–211. (rus)
11. **M.N. Stepanova**, Problemy i perspektivy razvitiya strakhovaniya sportsmenov ot neschastnykh sluchayev: regionalnyy aspekt [Problems and prospects for the development of accident insurance for athletes: a regional aspect]. *Budushchee rossiyskogo strakhovaniya: otsenki, problemy, tochki rosta* [The future of Russian insurance: estimates, problems, growth points]. Proceedings of XVII International scientific and practical conference. Rostov-on-Don, YuFU, 2016, pp. 243–250. (rus)
12. **V.N. Ovchinnikov, M.V. Arshba**, Strakhovanie kak metod upravleniya riskami, obuslovlennymi negativnym vliyaniem vneshney sredy [Insurance as a method of risk management due to the negative impact of the external environment]. *TERRA ECONOMICUS*, 2013, no. 11–3–3, pp. 5–9. (rus)
13. **N.V. Zaytseva**, et al., Formirovanie kompleksnoy sistemy strakhovoy zashchity v zone vozmozhnogo vozdeystviya opasnykh khimicheskikh i biologicheskikh obyektov v regionakh [Formation of an integrated insurance cover system in the zone of possible exposure to hazardous chemical and biological objects in the regions]. *Ekonomika regiona*, 2014, no. 4(40), pp. 152–164. (rus)
14. **S.E. Shipitsyna**, Rol ekologicheskogo strakhovaniya v obespechenii ekologicheskoy bezopasnosti regiona [The role of environmental insurance in ensuring the environmental safety of the region]. *Ekonomika regiona*, 2013, no. 1(33), pp. 80–87. (rus)
15. **E.M. Khitrova**, Faktory ustoychivosti regionalnogo strakhovogo rynka [Sustainability factors for the regional insurance market]. *Aktivizatsiya intellektualnogo i resursnogo potentsiala regionov: novyye vyzovy dlya menedzhmenta kompaniy* [Enhancing the intellectual and resource potential of the regions: new challenges for company management]. Proceedings of IV All-Russian scientific and practical conference, Irkutsk, May 17, 2018. Irkutsk, BGU, 2018, pp. 444–449. (rus)
16. **M.V. Vinokurova**, Konkurentnyye preimushchestva regiona [The competitive advantages of the region]. *Baikal Research Journal*, 2010, no. 5, pp. 113–115. (rus)
17. **V.P. Chebunin, V.I. Metelitsa**, Economic development direction and competitiveness of Irkutsk oblast at the present stage. *Baikal Research Journal*, 2016, no. 7–1. (rus). DOI: 10.17150/2411-6262.2016.7(1).4
18. **E.O. Gorbatenko**, Finansovyy potentsial Irkutskoy oblasti: perspektivy razvitiya [Financial potential of the Irkutsk region: development prospects]. *Aktivizatsiya intellektualnogo i resursnogo potentsiala regionov* [Activization of the intellectual and resource potential of the regions]. Proceedings of IV All-Russian scientific and practical conference, Irkutsk, May 17, 2018. Vol. 2. Irkutsk, 2018, pp. 339–343. (rus)
19. **A.A. Tsyganov, N.V. Kirillova**, Strakhovoy rynek Rossiyskoy Federatsii: regionalnyy aspekt [The insurance market of the Russian Federation: regional aspect]. *Ekonomika regiona*, 2018, no. 14–4, pp. 1270–1281. (rus)
20. **E.L. Prokopyeva**, Strukturnye disproportsii razvitiya regionalnykh strakhovykh rynkov v Rossii [Structural imbalances in the development of regional insurance markets in Russia]. *Voprosy ekonomiki*, 2019, no. 10, pp. 146–155. (rus)

*Статья поступила в редакцию 13.02.2020.*

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS**

**СТЕПАНОВА Марина Николаевна**

E-mail: emarina77@list.ru

**STEPANOVA Marina N.**

E-mail: emarina77@list.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020

## ЭКОНОМИКА КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНОГО МЕРОПРИЯТИЯ: ОЦЕНКИ И ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ

**Карпов Д.А., Глухов В.В.**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Конгрессно-выставочная деятельность — одна из наиболее динамично развивающихся сфер экономики в мире. Она оказывает огромный мультипликативный социально-экономический эффект, развивая экономику страны. Это поступления налоговых доходов в бюджеты различных уровней от организаторов выставок, сервисных компаний, учреждений культуры, предприятий транспортного, гостиничного и ресторанного сектора, от расширения и создания новых производств, увеличения товарооборота, создания новых рабочих мест, привлечения инвестиций. Система организации конгрессно-выставочных мероприятий является многоуровневой и затрагивает все уровни управления экономики страны. Появился специальный сектор экономики — инвент-индустрия. Для реального сектора экономики конгрессно-выставочные мероприятия становятся эффективным инструментом инновационного развития. В рамках конгрессно-выставочных мероприятий формируется необходимое информационное поле, направление финансовых потоков, а также дополнительный доход в бюджеты всех уровней. В регионах конгрессно-выставочная деятельность реализует конкурентный и инновационный потенциал территории, формирует ее положительный внешний имидж с точки зрения инвестиционной привлекательности, расширяет доступ к инновационным технологиям, ноу-хау, специализированным услугам, совместным кооперационным проектам, содействует занятости населения за счет создания новых рабочих мест, влияет на суммарный торгово-экономический эффект и бюджетную эффективность благодаря увеличению ВВП. Кроме того, важно понимать, что проведение конгрессно-выставочных мероприятий создает не только положительный экономический эффект, но и оказывает непосредственно влияние на имидж города, страны и даже для конкретной отрасли, в рамках которой проводится конгрессно-выставочное мероприятие. В свою очередь, имиджевый эффект продвигает сам город в качестве центра притяжения делового сообщества и основной темы мероприятия. Кроме того, это и возможное увеличение количества мероприятий в будущем. Для каждого участника этой системы необходимы методики расчета эффективности участия, уместность инвестиций и эффект от результата. В статье представлены оценки конгрессно-выставочных мероприятий со стороны участника, организатора и региональных органов управления, а также рассмотрены основные принципы организации конгрессно-выставочных мероприятий.

**Ключевые слова:** конгрессно-выставочные мероприятия, экономика конгрессно-выставочной деятельности, инвент-индустрия, MICE-индустрия, принципы организации

**Ссылка при цитировании:** Карпов Д.А., Глухов В.В. Экономика конгрессно-выставочного мероприятия: оценки и принципы организации // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 105–114. DOI: 10.18721/JE.13308

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## ECONOMY OF CONVENTION AND EXHIBITION EVENT: ESTIMATION AND CONCEPTS

**D.A. Karpov, V.V. Glukhov**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation

The MICE industry is one of the most progressing sectors of world economy, which provides an enormous multiplicative socioeconomic effect, developing the country's economy. These are tax revenues to budgets of various levels from exhibition organizers, service organizations, cultural institutions, transport, hotel and restaurant sector enterprises from expanding and creating new industries, increasing commodity circulation, creating new jobs, attracting investments. The system of organizing congress and exhibition events is multilevel and affects all levels of the country's economy. A special sector of the economy appeared – the MICE industry (Meetings, Incentives, Conferences, Events). For the real sector of the economy, congress and exhibition events become an effective tool for innovative development, form the necessary information field, direction of financial flows and additional income to budgets of all levels. At the regional level convention and exhibition industry reveals competitive and innovative potential of the territory, builds its external image in terms of investment attractiveness, widens the access to innovative technologies, know-how, specialized services, joint collaboration projects, supports employment-to-population ratio by providing new jobs, and affects the overall trade and economic effect and budgetary efficiency due to the achieved gross domestic product. In addition, it is important to understand that the holding of congress and exhibition events is associated not only with the positive economic effect, but also with the image for the city, country, and even for the particular industry in which the congress and exhibition event is held. Thus, the image-building, non-material effect also affects the promotion of the city itself as a center of attraction for the business community, and the main theme of the event. Moreover, this is a possible increase in the number of events in the future. For each participant in this system, methods are needed to evaluate the effectiveness of their participation, the appropriateness of the resources invested, and the effect of the result. In this article, the authors present the assessment of convention and exhibition events on the part of participant, organizer and regional authorities. The authors also analyze the basic principles of organizing convention and exhibition events.

**Keywords:** convention and exhibition management, event, convention and exhibition event economy, MICE industry

**Citation:** D.A. Karpov, V.V. Glukhov, Economy of convention and exhibition event: estimation and concepts, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (3) (2020) 105–114. DOI: 1018721/JE.13308

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## Введение

Конгрессно-выставочная деятельность является важнейшим инструментом стимулирования деловой активности, роста промышленного производства и расширения сферы услуг, развития кооперационных связей между субъектами хозяйственной деятельности, укрепления межрегионального и международного сотрудничества, поддержки благоприятного имиджа определенной области, демонстрации ресурсного потенциала и инвестиционной привлекательности региона на внешних рынках. Конгрессно-выставочные мероприятия создают максимально благоприятные условия для делового общения, являются эффективным инструментом привлечения инвесторов, а также позволяют реально оценить рыночную ситуацию, внедрить инновационные технологии.

Несмотря на эволюцию технологических решений в современном мире, конгрессно-выставочные мероприятия по ряду параметров не имеют альтернатив и остаются одним из самых эффективных инструментов рекламы и продвижения продукции, услуг, предприятий и отраслей. Ничто не может заменить возможностей живого общения, нетворкинга на площадке, доступа ко всем сервисам, предоставляемым организаторами.

За последние двадцать лет Россия добилась больших успехов в развитии конгрессно-выставочной отрасли. С каждым годом в нашей стране стремительно совершенствуется и развивается конгрессно-выставочная инфраструктура, предоставляя все больше уникальных и инновационных площадок для деловых путешественников со всего мира. Данная сфера способствует развитию экономики России, стимулирует развитие инфраструктуры, генерирует новые рабочие места [1–8].

В качестве *объекта исследования* авторы статьи рассматривают конгрессно-выставочные мероприятия.

*Предметом исследования* являются оценки и принципы организации конгрессно-выставочных мероприятий.

*Цель исследования* — анализ экономики конгрессно-выставочной деятельности, а также обсуждение принципов и формирование оценок организации конгрессно-выставочных мероприятий.

*Методы исследования:* анализ, синтез, моделирование и классификация.

## **Полученные результаты**

### **1. Организация конгрессно-выставочной деятельности**

Конгрессно-выставочная отрасль является важной сферой деятельности, реализуя значительную часть валового внутреннего продукта страны, обеспечивая обмен опытом, информацией. Конгрессно-выставочная деятельность представляет собой экосистему многочисленных смежных отраслей экономики: туризм и авиаперевозки, ритейл, индустрия досуга и развлечений, ресторанный и гостиничный бизнес, а также огромное количество сервисных предприятий, субъектов малого бизнеса, которые обслуживают эти отрасли.

В основе конгрессно-выставочной отрасли лежит:

- продвижение товаров и услуг на рынке при помощи событийного маркетинга;
- рекламирование своих достижений;
- содействие инновационному развитию;
- подготовка, проведение и завершение конгрессно-выставочных мероприятий (выставки, салоны, ярмарки, презентации, пресс-конференции, семинары, симпозиумы, конгрессы и др.).

Система конгрессно-выставочных мероприятий имеет несколько уровней:

- международный,
- национальный,
- региональный,
- отдельного предприятия.

Ее поддержка и организация осуществляется международными, федеральными, региональными и специализированными коммерческими организациями, подразделениями предприятий. В целях повышения эффективности конгрессно-выставочных мероприятий при их проведении формируются специальные механизмы государственно-частного и предпринимательского партнерства. Ключевые задачи на каждом уровне системы — разработка концепции развития конгрессно-выставочной деятельности и создание ее инфраструктуры.

В рамках решения ключевых задач необходимо:

- определить роль конгрессно-выставочной деятельности в технико-экономическом развитии управляемой области;
- определить основные направления конгрессно-выставочной деятельности;
- выделить принципы конгрессно-выставочной деятельности;
- разработать формы участия в конгрессно-выставочной деятельности;
- разработать организационную структуру органов координации конгрессно-выставочной деятельности;
- сформировать финансовую модель конгрессно-выставочной деятельности;
- определить принципы и источники финансирования конгрессно-выставочной деятельности.

Эффективность системы организации конгрессно-выставочных мероприятий характеризуется соответствующей системой показателей:

- бюджетной эффективности;
- региональной бюджетной эффективности;
- эффективностью влияния на показатели предприятия;

- эффективностью деятельности специализированного подразделения (специализированной организации);
- эффективностью отдельного мероприятия.

За рубежом конгрессно-выставочная деятельность рассматривается как MICE индустрия (Meetings-Incentive Conferences-Events) и инвент индустрия (Event Industry), индустрии конгрессов, деловых встреч, выставок, мероприятий. С ней связывается построение качественного организационно-экономического механизма поддержки и развития конгрессно-выставочной деятельности. Каждый уровень управления и каждый участник MICE-индустрии формирует свои принципы организации и оценки деятельности.

Экономическую значимость конгрессно-выставочной деятельности наглядно иллюстрируют ее показатели. Емкость конгрессной отрасли в России — более 160 млрд руб., в том числе:

- 80 719 экспонентов;
- 3 748 630 посетителей выставок;
- 552 549 участников деловых мероприятий.

## **2. Оценка конгрессно-выставочных мероприятий**

### **2.1. Оценка конгрессно-выставочных мероприятий со стороны участника**

Конгрессно-выставочное мероприятие является явно выраженным организационно-экономическим мероприятием, и его рассмотрение должно анализироваться с учетом целесообразности расходов и ожидаемых результатов (доходов). Специфика конгрессно-выставочного мероприятия как объекта экономического анализа требует специального методического аппарата. Необходимы методики классификации влияющих факторов, формирования базы возможных действий, расчета расходов и доходов, выбора оптимальной программы действий при подготовке и проведении конгрессно-выставочного мероприятия.

Полнота рассмотрения конгрессно-выставочного мероприятия требует выделения этапов его жизненного цикла: подготовка, проведение, завершение, поддержка в краткосрочном временном интервале, поддержка в долгосрочном временном интервале.

Предпосылки получения дохода в ходе конгрессно-выставочной деятельности:

- предложение своей продукции и своих услуг;
- демонстрация бренда;
- общение в кругу профессионалов;
- прямой контакт с потенциальными партнерами;
- поиск бизнес партнеров, связи с которыми поддерживаются из проекта в проект;
- получение информации о смежных инновационных разработках.

Результативность конгрессно-выставочной деятельности проявляется в трех направлениях:

- повышение дохода от продажи выставленной продукции — прямой эффект;
- повышение инновационности собственной продукции от знакомства с разработками партнеров и конкурентов — обратный эффект;
- улучшение показателей деятельности у покупателей выставленной продукции — смежный эффект.

Активная конгрессно-выставочная деятельность — это предпосылки для получения заказов, участия в долгосрочных проектах, знакомства с инновационными достижениями партнеров и конкурентов.

Расходы на подготовку и проведение конгрессно-выставочного мероприятия имеют несколько уровней значимости. Их показатели:

- масштаб предварительной информационной сетевой акции;
- качество и масштабность специализированного сайта;
- качество и количество подготавливаемой рекламно-информационной печатной продукции;

- ценность представляемых экспонатов;
- количество вовлекаемого персонала;
- уровень вовлекаемого персонала;
- размер выставочного места;
- количество и масштабность организуемых мероприятий в ходе конгрессно-выставочного мероприятия (степень активности).

По каждому показателю выделяют уровни, что в комплексе формирует уровни конгрессно-выставочного мероприятия. Соответственно, на выбранном уровне мероприятия образуется потребная сумма расходов:

$$H_i = \sum_j c_{ji}$$

где  $c_j$  — расходы на  $i$ -й уровень  $j$ -го показателя;  $H_i$  — сумма расходов на конгрессно-выставочного мероприятие  $i$ -го уровня.

Доходы от конгрессно-выставочного мероприятия определяются тремя ключевыми факторами:

- потенциальное число результативных договоров;
- цена одного договора;
- вероятность вовлечения потенциального партнера.

Совокупность возможных договоров разделяется на несколько временных уровней:

- оперативные (заключаемые в ходе конгрессно-выставочного мероприятия);
- среднесрочные (ожидаемые в среднесрочном периоде после завершения конгрессно-выставочного мероприятия);
- долгосрочные (ожидаемые в среднесрочном периоде после завершения конгрессно-выставочного мероприятия).

Общая сумма дохода составляет

$$D = \sum_n d_n p_n s_n$$

где  $d_n$  — средняя цена договора  $n$ -го временного уровня (зависит от профиля конгрессно-выставочного мероприятия и представляемых экспонатов);  $p_n$  — вероятность вовлечения потенциального партнера на  $n$ -м временном уровне;  $s_n$  — потенциальное число результативных договоров на  $n$ -м временном уровне.

Показатель  $s_n$  является характеристикой уровня конгрессно-выставочного мероприятия (региональное, национальное, международное и т. д.). Цена одного договора  $d_n$  зависит от тематики выставочного материала, рекламируемого и представляемого объекта. Вероятность вовлечения потенциального партнера  $p_n$  зависит от выбранного уровня подготовки конгрессно-выставочного мероприятия.

После закрытия выставки совокупность действий участника не заканчивается. Необходимо консервация экспонатов, реализация части выставочного материала, оформление информационных отчетных материалов и составление программы взаимоотношений с потенциальными партнерами на следующих временных периодах. На этом этапе необходимо обеспечить сохранение и последующее использование выставочных материалов.

Вероятность вовлечения потенциального партнера в среднесрочном и долгосрочном периодах зависят не только от действий во время конгрессно-выставочного мероприятия, но и от взаимодействия поставщика и партнера в последующем периоде.

Интегральные расходы на проведение конгрессно-выставочного мероприятия составят

$$H = \sum_i \sum_j x_{ji}^0 c_{ji}^0 + \sum_i \sum_j x_{ji}^1 c_{ji}^1 + \sum_i \sum_j x_{ji}^2 c_{ji}^2 + \sum_i \sum_j x_{ji}^3 c_{ji}^3$$

где разделены этапы конгрессно-выставочного мероприятия: 0 — подготовка; 1 — проведение; 2 — завершение; 3 — последствие;  $x_{ji}$  — признак выбора или отказа от  $i$ -го уровня для реализации  $j$ -го показателя ( $x_{ji} = 1$ , если выбирается  $i$ -й уровень для реализации  $j$ -го показателя и  $x_{ji} = 0$ , если  $i$ -й уровень для реализации  $j$ -го показателя не выбирается).

Задача оптимизации выбора программы действий при подготовке и реализации конгрессно-выставочного мероприятия заключается в максимизации дохода от конгрессно-выставочного мероприятия в условиях выделенного лимита ресурсов:

$$\begin{aligned} \max D(x_{ji}^m) - H(x_{ji}^m) + \sum_n \alpha_n \sum_m \sum_j \sum_i k_{ji}^{nm} x_{ji}^m c_{ji}^m \\ \sum_i \sum_j x_{ji}^m c_{ji}^m \leq F^m; m = 1, \dots, M \\ \sum_i \sum_j t_{ji}^m(x_{ji}^m) \leq T^m; m = 1, \dots, M \\ x_{ji}^m = 0, 1 \\ i = 1, \dots, I; j = 1, \dots, J \end{aligned}$$

где  $t_{ji}^m$  — трудоемкость реализации  $i$ -го уровня  $j$ -го показателя;  $F^m$  — лимит расходов на подготовку и проведение конгрессно-выставочного мероприятия на  $m$ -м этапе жизненного цикла;  $T^m$  — лимит общей трудоемкости на подготовку конгрессно-выставочного мероприятия на  $m$ -м этапе жизненного цикла;  $\alpha_n$  — значимость возвращения части расходов в  $n$ -м будущем периоде;  $k_{ji}^{nm}$  — доля расходов на  $i$ -й уровень реализуемого  $j$ -го показателя, осуществляемая в  $m$ -м и возвращаемая в  $n$ -м временном периоде.

Эффективность конгрессно-выставочной деятельности зависит также от состояния выставочной инфраструктуры организации. Она включает наличие:

- квалифицированного персонала;
- специализированного материально-технического обеспечения;
- долгосрочных контрактов со специализированными выставочными сообществами;
- оборудования по подготовке выставочных экспонатов;
- запасов актуальных выставочных материалов.

Создание такой инфраструктуры требует единовременных вложений —  $K$ . Оценивая эффективность конгрессно-выставочной деятельности за период, следует учесть оперативные и единовременные расходы:

$$\Xi = D - H - \beta K$$

где  $\beta$  — доля единовременных расходов, отнесенная к оцениваемому временному интервалу.

## 2.2. Оценка конгрессно-выставочных мероприятий со стороны организатора

Организатор конгрессно-выставочного мероприятия, являясь коммерческой организацией, стремится к обеспечению прибыльности своей деятельности. Его расходы включают:

- затраты на подготовку выставочной территории;
- управленческие расходы на взаимодействие с будущими участниками;
- затраты на проведение конгрессно-выставочного мероприятия;
- расходы на восстановление выставочной территории после проведения мероприятия.

Доходы организатора конгрессно-выставочного мероприятия складываются из оплаты участников за используемую территорию, предоставленное материально-техническое и энергетическое обеспечение. Эффект от проведенного мероприятия можно принять как полученную прибыль

$$\mathcal{E} = \mathcal{D} - \mathcal{Z}$$

где  $\mathcal{D}$  — сумма оплаты участников;  $\mathcal{Z}$  — затраты организатора конгрессно-выставочном мероприятия. Соответственно, доход и расходы вычисляются по соотношениям:

$$\mathcal{D} = N b + \sum_j \sum_i V_{ij} z_i$$

где  $N$  — число участников;  $b$  — взнос за участие;  $V_{ij}$  — ресурсы  $i$ -го вида выделенные  $j$ -му участнику;  $z_i$  — цена за единицу  $i$ -го ресурса.

$$\mathcal{Z} = \sum_k z_k$$

где  $z_k$  — затраты по  $k$ -й составляющей.

Косвенными оценками эффективности организатора конгрессно-выставочного мероприятия являются число и сумма заключенных сделок, число компаний-участников, число представленных инновационных разработок.

Предпочтительной организационно-правовой формой для организатора конгрессно-выставочной деятельности является некоммерческая. В этом случае цели деятельности организатора будут соответствовать целям системы в целом. Организатор конгрессно-выставочного мероприятия, обеспечивая баланс доходов и расходов через установление взносов и цен, стремится к максимизации косвенных показателей деятельности  $V_j$ :

$$\begin{aligned} \max \sum_j \mu_j V_j \\ \mathcal{D}(b, z_i) = \mathcal{Z} \\ b \geq 0, z_i \geq 0 \end{aligned}$$

где  $\mu_j$  — коэффициенты значимости косвенных показателей оценки результатов деятельности организатора конгрессно-выставочного мероприятия. Значения коэффициентов  $\mu_j$  устанавливаются исходя из целей и задач развития региона.

При такой экономической модели организатор конгрессно-выставочного мероприятия ориентирован на привлечение наиболее значимых участников, стимулирование контактов потенциальных поставщиков и заказчиков, содействие контактам участников с региональной властью. Его рычаги управления: распределение выставочных мест, размер предоставляемой выставочной площади, величина взноса за участие и цен за выделяемые ресурсы.

### **2.3. Оценка конгрессно-выставочных мероприятий со стороны региональных органов управления**

Задачи региональных органов управления при организации конгрессно-выставочных мероприятий были сформулированы государством. Задачи сформулированы следующим образом:

- создать современную индустрию конгрессно-выставочных услуг, обеспечивающую интенсификацию социально-экономического развития Российской Федерации и отвечающую требованиям международных стандартов по техническому уровню и качеству выставочных услуг;
- сформировать новые принципы государственной политики конгрессно-выставочной деятельности в Российской Федерации с использованием механизмов государственно-частного партнерства;
- обеспечить развитие современной конгрессно-выставочной инфраструктуры в Российской Федерации в соответствии с потребностями экономики;

- содействовать инновационному развитию территорий за счет эффективного включения конгрессно-выставочных комплексов и сопутствующей инфраструктуры в деятельность территориальных, отраслевых и межотраслевых инновационных кластеров;
- разработать основные формы государственной поддержки и стимулирования участия российских производителей в конгрессно-выставочных мероприятиях, проводимых в Российской Федерации и за рубежом.

Региональные органы управления при оценке конгрессно-выставочного мероприятия учитывают выделенные ресурсы из бюджета региона и налоговые платежи, поступившие в бюджет региона по итогам конгрессно-выставочного мероприятия.

$$\Xi = \sum_i n_i - P$$

где  $P$  — выделенный бюджетный грант на проведение конгрессно-выставочного мероприятия (прямое субсидирование, предоставленные налоговые льготы и т. д.);  $n_i$  — налоги, полученные от доходов организатора конгрессно-выставочного мероприятия и смежных организаций (гостиничное хозяйство, питание, розничная торговля, транспорт и др.).

Косвенными оценками конгрессно-выставочных мероприятий со стороны региональных органов управления являются результаты заключенных сделок:

- сумма привлеченных в регион инвестиций;
- число планируемых к строительству объектов в регионе;
- число созданных рабочих мест в регионе;
- предполагаемый прирост валового регионального продукта.

Региональным эффектом в среднесрочном временном периоде оказывается прирост налоговых поступлений от повышения валового регионального продукта при реализации заключенных сделок.

### 3. Принципы организации конгрессно-выставочного мероприятия

Принципы являются изначальными по отношению к процессу организации конгрессно-выставочного мероприятия. Это нормы, правила и закономерности, соблюдение которых способствует достижению поставленных перед организатором целей и решению задач.

Рассмотрим принципы организации конгрессно-выставочного мероприятия:

- *Принцип системного подхода* к решению организационных задач. Системный подход требует, чтобы операторы конгрессно-выставочных мероприятий рассматривали организацию как совокупность взаимосвязанных, взаимозависимых и постоянно взаимодействующих друг с другом элементов, таких как люди, структура; задачи и технологии, которые ориентированы на достижение различных целей.

- *Принцип научной обоснованности*. Научный подход к процессу организации конгрессно-выставочного мероприятия требует сплошного, комплексного изучения всей совокупности факторов, влияющих на эффективность организации, последующим применением полученных знаний в практике.

- *Принцип оптимальности* устанавливает требование достижения целей организаторов и участников конгрессно-выставочного мероприятия с минимальными затратами времени и средств.

- *Принцип устойчивого развития* заключается в организации мероприятий в соответствии с концепцией устойчивого развития. Согласно этому принципу, организаторы мероприятий и подрядчики должны разделять ответственность за внедрение и продвижение практики устойчивого развития с учетом потребностей всех заинтересованных сторон.

Таким образом, в системе общих принципов организации конгрессно-выставочных мероприятий на современном этапе основное место занимают принципы:

- системности;
- научной обоснованности;
- оптимальности;
- устойчивого развития.

### Заключение

1. Рассмотрены методические положения по расчету экономического эффекта от конгрессно-выставочного мероприятия на различных уровнях организации этой деятельности в стране.
2. Конкретизированы составляющие доходов и расходов, показаны влияющие факторы.
3. Сформированы модели оценки экономической эффективности организации конгрессно-выставочных мероприятий со стороны участника, организатора, а также региональных органов управления.
4. Рассмотрены принципы организации.
5. Дальнейшим направлением исследований будет детализация и апробация методических положений по расчету экономического эффекта от конгрессно-выставочного мероприятия по учитываемым элементам и широте затрагиваемых функциональных областей. Это связано с необходимостью привязки методик к специализации конгрессно-выставочного мероприятия, профилю участника, специфики выставленной продукции.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Садовничая А.В.** Регулирование и стандартизация как функция и форма стратегирования выставочно-ярмарочной отрасли (на материалах промышленных выставок) // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. № 3. С. 85–95. DOI: 10.18721/JE.11307
2. **Стровский Л.Е., Фролова Е.Д., Демченко Е.А.** Рынок выставочных услуг: формирование, функционирование, регулирование. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2004. 294 с.
3. **Федорова Е.В.** Конгрессно-выставочная инфраструктура как основа инновационного регионального развития // Современные аспекты экономики. 2013. № 4. С. 27–31.
4. **Воронков С.Г.** Новые перспективы для России: «Творить общение, облекая его в события и впечатления!» // Credo New. 2019. № 4.
5. **Бычков И.Г., Габдуллина Р.А.** Новые инструменты конкурентного поведения региона: выставочная деятельность // Вестник УГТУ–УПИ. Серия экономика и управление. 2005. № 1. С. 159–162.
6. **Трофимов С.Н.** Выставочная деятельность и ее регулирование в условиях развития рыночных отношений: Дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. СПб., 1999. 153 с.
7. **Фролов А.А., Бычков И.Г., Щербатский В.Б.** Управление выставочной деятельностью с использованием информационных технологий. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 100 с.
8. **Габдуллина Л.М., Липина Е.С.** Выставочно-ярмарочная деятельность как инструмент маркетинга // Nauka-Rastudent.ru. 2014. № 3.

### REFERENCES

1. **A.V. Sadovnichaya**, Regulation and standardization as a function and form of strategizing for exhibition and fair industry (based on analytical studies of industrial shows). St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2018, no. 3, pp. 85–95. (rus). DOI: 10.18721/JE.11307
2. **L.E. Strovskiy, E.D. Frolova, E.A. Demchenko**, Rynok vystavochnykh uslug: formirovanie, funktsionirovanie, regulirovanie [Exhibition services market: formation, functioning, regulation]. Yekaterinburg, UGTU-UPI, 2004. 294 p. (rus)
3. **E.V. Fedorova**, Kongressno-vystavochnaya infrastruktura kak osnova innovatsionnogo regionalnogo razvitiya. Sovremennye aspekty ekonomiki, 2013, no. 4, pp. 27–31. (rus)

4. **S.G. Voronkov**, Novye perspektivy dla Rossii: “Tvorit obshchenie, oblekaya yego v sobytiya i vpechatleniya!”. Credo New, 2019, no. 4. (rus)

5. **I.G. Bychkov, R.A. Gabdullina**, Novye instrumenty konkurentnogo povedeniya regiona: vystavochnaya deyatel'nost [New instruments for the region's competitive behavior: exhibition activities]. Vestnik UGTU–UPI. Seriya Ekonomika i upravlenie, 2005, no. 1, pp. 159–162. (rus)

6. **S.N. Trofimov**, Vystavochnaya deyatel'nost i ee regulirovanie v usloviyakh razvitiya rynochnykh otnosheniy [Exhibition activity and its regulation in the conditions of development of market relations]. PhD thesis in economics. St. Petersburg, 1999. 153 p. (rus)

7. **A.A. Frolov, I.G. Bychkov, V.B. Shcherbatskiy**, Upravlenie vystavochnoy deyatel'nostyu s ispolzovaniem informatsionnykh tekhnologiy [Management of exhibition activities using information technology]. Yekaterinburg, UrFU, 2014. 100 p. (rus)

8. **L.M. Gabdullina, E.S. Lipina**, Vystavochno-yarmaroch'naya deyatel'nost kak instrument marketinga [Exhibition and fair activity as a marketing tool]. Nauka-Rastudent.ru, 2014, no. 3. (rus)

*Статья поступила в редакцию 09.05.2020.*

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS**

**КАРПОВ Дмитрий Анатольевич**

E-mail: karpov\_da@spbstu.ru

**KARPOV Dmitriy A.**

E-mail: karpov\_da@spbstu.ru

**ГЛУХОВ Владимир Викторович**

E-mail: vicerektor.me@spbstu.ru

**GLUKHOV Vladimir V.**

E-mail: vicerektor.me@spbstu.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020

## О СТРАТЕГИЯХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РОССИЙСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПОСЛЕ COVID-19

Акмаева Р.И.<sup>1</sup>, Бабкин А.В.<sup>2</sup>, Епифанова Н.Ш.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>СФГБОУ «Астраханский государственный университет»,  
Астрахань, Российская Федерация;

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация;

<sup>3</sup>Каспийский трубопроводный консорциум,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Каждна из важнейших задач посткризисного развития российских компаний рассматривается выбор стратегий их развития после COVID-19. Ожидается, что в процессе восстановления бизнеса ускорятся некоторые существующие тенденции и появятся новые. Отмечается, что современные мировые сообщества, не задумываясь, остановили экономику ради спасения человеческих жизней, поскольку в случае с COVID-19 думать только об экономике означало подвергать риску жизни людей. Показано, что человеческий капитал давно является основой современного экономического роста и остановка эпидемии коронавируса любой ценой — это не только правильно с этической точки зрения, но и экономически выгодно. Указывается, что единственным действенным методом сдерживания инфекции оказалась всеобщая изоляция населения, остановка транспортного сообщения между странами и «замораживание» жизни городов. В статье по результатам уроков от COVID-19 перечислены несколько сквозных трендов, которые, очевидно, будут действовать достаточно долго и в посткризисное время. Проведенными исследованиями обосновывается, что еще в докризисный период под воздействием мегатрендов и вызовов цифровой эпохи изменился подход к ведению бизнеса, т.е. произошла смена бизнес-моделей за счет интеграции «подрывных» цифровых технологий во все аспекты бизнес-деятельности компании, сокращения горизонта разработки стратегии и внедрения новых гибких организационных форм работы. В статье обосновано, что российские компании, сделавшие ставку на цифровые бизнес-модели, будут лучше других готовы к новой посткризисной реальности. Утверждается, что точками роста в самое ближайшее время обещает стать все, что связано с инфраструктурой интернета и цифровыми платформами, что наибольшего успеха в современном мире добьются компании, которым удастся построить вокруг себя сети и управлять ими. Проанализированы различные концепции и версии менеджмента, которые свидетельствуют больше о сходстве их основных принципов, чем о различии. Даны рекомендации по восстановлению бизнеса для менеджеров российских компаний на основе развития экосистем и платформенной экономики.

**Ключевые слова:** мировые тренды, уроки кризиса, восстановление бизнеса, бизнес-модели цифровой эпохи, экосистемы, цифровые платформы

**Ссылка при цитировании:** Акмаева Р.И., Бабкин А.В., Епифанова Н.Ш. О стратегиях восстановления российских организаций после COVID-19 // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 115–128. DOI: 10.18721/JE.13309

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## ABOUT THE STRATEGY FOR RESTORING RUSSIAN ORGANIZATIONS AFTER COVID-19

R.A. Akmaeva<sup>1</sup>, A.V. Babkin<sup>2</sup>, N.Sh. Epifanova<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Astrakhan State University,  
Astrakhan, Russian Federation;

<sup>2</sup> Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation;  
<sup>3</sup> Caspian Pipeline Consortium,  
St. Petersburg, Russian Federation

The paper considers the choice of strategies for development of Russian companies in the post-crisis period as one of the most important tasks of post-crisis development. It is expected that some existing trends will accelerate and new ones will appear in the process of business recovery. It is noted that modern world communities did not hesitate to stop the economy in order to save human lives, because in the case of Covid-19, thinking only about the economy meant putting people's lives at risk. It is shown that human capital has long been the basis of modern economic growth and stopping the coronavirus epidemic at any cost is not only ethically correct, but also economically profitable. We indicate that the only effective method of containing infection was the General isolation of the population, stopping transport links between countries and "freezing" the life of cities. The article based on the results of lessons from Covid-19 lists several end-to-end trends that will obviously last long enough in the post-crisis period. The research proves that even in the pre-crisis period, under the influence of mega-trends and challenges of the digital age, the approach to doing business changed, i.e. there was a change in business models due to the integration of "disruptive" digital technologies into all aspects of the company's business activities, reducing the horizon for strategy development and introducing new flexible organizational forms of work. The article substantiates a theory that Russian companies which relied on digital business models will be better prepared for the new post-crisis reality. It is argued that everything related to the Internet infrastructure and digital platforms will become growth points in the very near future, and that the greatest success in the modern world will be achieved by companies that will be able to build and manage networks around themselves. We analyzed different concepts and versions of management which show more similarity of their basic principles than differences, and give recommendations on business recovery for managers of Russian companies based on the development of ecosystems and the platform economy.

**Keywords:** global trends, lessons from the crisis, business recovery, business models of the digital age, ecosystems, digital platforms

**Citation:** R.A. Akmaeva, A.V. Babkin, N.Sh. Epifanova, About the strategy for restoring Russian organisations after COVID-19, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (3) (2020) 115–128. DOI: 1018721/JE.13309

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## Введение

В начале 2020 г. очевидными трендами в мире на ближайшие десять лет были: тотальная цифровизация и автоматизация, распространение новых бизнес-моделей на базе экономики совместного пользования, рост креативных индустрий, развитие альтернативной энергетики, активные биотехнологические эксперименты, рост средней продолжительности жизни, «серебряная экономика» для пожилых, повышение мобильности и глобализация. Сейчас, по прошествии нескольких месяцев, эти тренды уже не кажутся незыблемыми<sup>1</sup>. В качестве объекта исследования авторы рассматривают современный глобальный рынок и положение российских организаций и предприятий на нем. Предметом исследования выступают стратегии восстановления и развития организаций в условиях глобальных воздействий.

Цель исследования состоит в изучении наблюдаемых тенденций и уроков кризиса COVID-19 в современной рыночной среде для выработки рекомендаций руководителям российских компаний по выбору стратегий их развития в посткризисный период.

## Методы

В ходе исследования использовались общенаучные, специальные и другие методы научного исследования.

<sup>1</sup> Чулок А. Стабильность как предвестник катастроф // *Garvard Business Review* Россия. Май 2020. С. 42.

### Полученные результаты и их обсуждение

Мир после COVID-19, в который мы выйдем, будет иным: ускорятся некоторые существующие тенденции и появятся новые. Вне сомнения, мировая экономика после пандемии будет переживать более сильную рецессию — спад производства и замедление темпов экономического роста, — чем это было ранее во времена прошедших за последние десятилетия экономических кризисов. Но очень важно и во время пандемии не забывать о будущем бизнеса. Для экономики страны в целом сейчас очень непростое время, а значит, и для бизнес-компаний тоже.

Коронавирус превратился в одну из главных проблем глобальной экономики, он заставляет и бизнесменов, и инвесторов пересматривать свои планы и думать о восстановлении бизнеса и стратегиях посткризисного развития. Восстановление всегда имело значение в бизнесе. Однако в весьма редких случаях восстановление бизнеса означало подвергать риску жизни людей.

Между тем, данная пандемия показала, что современные мировые сообщества, не задумываясь, остановили экономику ради спасения человеческих жизней. В этих условиях многие задают вопрос: а стоит ли это делать? Профессор экономики Sciences Po (Париж) С. Гуриев пишет: «Современное западное общество дает простой ответ на вопрос, стоит ли спасать жизни людей, даже если это приведет к остановке экономики: стоит, чего бы это ни стоило»<sup>2</sup>. Означает ли это, что, пожертвовав жизнями людей, Россия обеспечит экономический рост? Перефразируя известное высказывание Бенджамина Франклина, можно сказать, что пожертвовавший жизнями ради экономического роста не получит ни того, ни другого. С этим можно полностью согласиться, поскольку основа современного экономического роста — человеческий капитал, и если не ценить человека, не будет и процветания. Ведь человеческий капитал давно является определяющим базисом формирования и развития инновационной экономики — это основа современного экономического роста. При таких оценках остановка эпидемии коронавируса любой ценой — это не только правильно с этической точки зрения, но и экономически выгодно.

Практика течения пандемии в разных странах показывает, что единственным действенным методом сдерживания инфекции оказалась всеобщая изоляция населения, остановка транспортного сообщения между странами и «замораживание» жизни городов, когда из магазинов работают только продуктовые, а вся сфера услуг и общепит закрыты. Во время пандемии Китай, Сингапур, Южная Корея и другие азиатские страны убедили весь мир, что они могут эффективно справляться с ней, в отличие от стран Европы. Из коронавирусного кризиса страны будут выходить с разной скоростью и с разными потерями. Пример с появлением новой вспышки эпидемии в Южной Корее из-за одного приехавшего из-за границы молодого человека с коронавирусом, посетившего открытые уже в мае 2020 г. пять ночных клубов и сделавшего контактными почти сто человек, свидетельствует о сохранении опасности пандемии и необходимости продления социальной изоляции.

Между тем, в последнее время, в связи со снижением темпов роста заражения, становится все более очевидным, что экономическое давление и требования части населения возобновить деятельность малого бизнеса становится все более острым во всех странах, в том числе и в России. Многие граждане, прежде всего, западных стран, стремятся вернуться на работу, хотя и беспокоятся о риске заболеть. Меры российских властей по сдерживанию пандемии уже привели к остановке работы предприятий в одних отраслях и ощутимым убыткам в других. По оценке Торгово-промышленной палаты (ТПП), около 3 млн предпринимателей могут прекратить работу, если период карантина затянется: такой вариант развития событий приведет к потере работы более 8,6 млн человек<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Гуриев С. ВВП или жизни людей. Пожертвовавший жизнями ради экономического роста не получит ни того, ни другого // Ведомости. 26.03.2020.

<sup>3</sup> ТПП предупредила о риске разорения 3 млн предпринимателей из-за вируса // РБК. 21.03.2020. URL: <https://www.rbc.ru/economics/21/03/2020/5e7490569a7947467949c77d> (дата обращения: 05.06.2020)

В США можно ожидать более резкого восстановления экономики после кризиса, чем в Европе. Американское правительство поддерживает граждан и бизнес прямой раздачей денег, что стимулирует потребительский спрос. Так, США выделили на эти цели около 20% ВВП, Евросоюз, Япония — 10%, Россия — 2–2,5%. Во Франции отменяется плата за коммунальные услуги и аренду жилья, а бизнесу выделено \$330 млрд в виде государственных кредитных гарантий, чтобы бизнес мог работать. Правительство Испании обещало обеспечить малоимущие семьи бесплатной подачей воды, электричества и газа, а на поддержку национальной экономики было направлено 200 млрд евро, но главной целью является защита населения от массовых сокращений на работе. Италия, Хорватия, Чехия дали гражданам и бизнесу право временно не выплачивать кредиты и ипотеку. Великобритания выделила \$39 млрд на стимулирование экономики и снижение налогов; часть средств выплатят людям, которые вынуждены были самоизолироваться из-за коронавируса. Около 5 млрд фунтов стерлингов выделяют Национальной службе здравоохранения, остальное получит малый бизнес (с численностью сотрудников менее 250 человек). Банк Японии выдает кредиты с нулевой процентной ставкой финансовым организациям для стимулирования кредитования фирм, пострадавшим от вспышки вируса. В Китае на борьбу с коронавирусом направлено около \$22 млрд, а в целом правительственные меры поддержки составят \$1,4 трлн, или 1% ВВП страны.

В США власти разработали целый пакет мер объемом в \$1 трлн, в том числе 500–550 млрд выделено на прямые платежи населению (так называемые «вертолетные деньги») и снижение налогов. Об идее «вертолетных денег» говорили и в России, когда выяснилось, что около 1 трлн руб. бюджетных средств за 2019 г. оказались неистраченными.

В России согласно первому мартовскому пакету антикризисных мер выделено 300 млрд руб. на борьбу с коронавирусом<sup>4</sup>. Но уже майский пакет антикризисных мер (от 11 мая), по оценкам экспертов, по стоимости составил почти 1 трлн руб.

Скорость и эффективность восстановления бизнеса после кризиса будет зависеть не только от страны, но даже от бизнес-модели отдельной компании. От уроков, которые бизнес-лидеры извлекают из разворачивающихся сейчас перемен, зависит судьба их компаний и национальной экономики в целом в ближайшие годы и десятилетия. Ясно одно, что все бизнес-модели компаний должны будут трансформироваться и развиваться, чтобы расти и процветать в посткризисном мире. Из-за спада и рецессии происходят самые большие изменения в доле рынка, когда могут появиться новые лидеры отрасли и новые отрасли, поэтому бизнес-модели должны стать устойчивыми и высокоадаптивными.

Занятие ведущих позиций компаниями в посткризисном мире будет определяться их способностью сбалансировать устойчивость, адаптивность и правильно прогнозировать траекторию своего развития.

Наши исследования свидетельствуют, что и в докризисный период под воздействием мегатрендов и вызовов цифровой эпохи изменился подход к ведению бизнеса, т.е. произошла смена бизнес-моделей за счет интеграции подрывных (сквозных) технологий во все аспекты бизнес-деятельности компании, что является важнейшей тенденцией новой реальности [1]. Топ-менеджмент российских организаций понял, что «переход на цифру» потребовал перемен не только в области программного обеспечения (ПО), но и в сферах отношений с поставщиками, клиентами, конкурентами и подрядчиками. Традиционные бизнес-модели даже гигантов XX в. (за исключением, возможно, General Electric, IBM и др.), поддерживающие все внутренние системы организаций (методы стимулирования, рекрутинга, продвижения персонала, распределения ресурсов, внедрения новшеств и др.) вступили в противоречие с требованиями и потребностями цифровых

<sup>4</sup> Пять шоков от коронавируса: что ждет экономику России после пандемии // DW. 08.04.2020. URL: <https://p.dw.com/p/3acZY> (дата обращения: 05.06.2020)

моделей<sup>5</sup>. Между тем, молодые стартапы, использующие преимущества цифровых технологий, активно изменяют старую бизнес-модель, создавая новую, перестраивая свои сети поставщиков, партнеров и посредников, т.е. меняя множество элементов цепочки создания стоимости. Сейчас ясно, что как прежде, уже не будет. Одни бизнесы уйдут навсегда, другие останутся на плаву, третьи выйдут из ситуации с пандемией в плюсе. Многое зависит от того, насколько компания изначально была готова к резкой цифровой трансформации и какую стратегию, и бизнес-модель выберут владельцы.

Дополнительно к требованиям цифровой эпохи при восстановлении бизнеса и выборе новых, адекватных посткризисному периоду, бизнес-моделей, следует также учесть уроки от пандемии COVID-19. Нами выделены несколько сквозных трендов, которые очевидно будут действовать достаточно долго в посткризисное время [2, 12]. Прежде всего, усилится государство, которому придется поднимать разрушенный эпидемией рынок, а вместе с тем усилится и его надзорный контроль. По экспертным оценкам, люди привыкнут к ограничению свобод (оправданному на период карантина), но тотальный контроль населения, возможно, останется нормой надолго. Во-вторых, материальные блага вновь станут более существенными по сравнению с нематериальными (музыка, искусство, зрелища спортивные и культурно-массовые и пр.). Возрастет роль фундаментальной науки, и научные эксперты и, прежде всего, эпидемиологи, смогут влиять на самые серьезные политические решения. В-третьих, наряду с сокращением традиционных форм глобальной интеграции и мобильности резко вырастет глобальная сетевая интеграция. В условиях карантина весьма быстро происходило применение высокотехнологичных возможностей цифровых сетей на базе электронных платформ в сферах торговли, образования, досуга и культуры. В-четвертых, пандемия существенно усилила потребности для расширения практики применения цифровых технологий во всех сферах народного хозяйства. Не следует также забывать и о значительной трансформации будущего рынка труда.

В-пятых, COVID-19 значительно ускорил процесс социальных перестроек и взаимодействия людей (изменяются коллективные представления, установки и повседневные практики). Так, жизнь людей в условиях самоизоляции показала, что потребление сокращается и по причине падения доходов у населения, и по причине переосмысления трат. Это относится ко всем странам, которых затронули пандемия и кризис.

Если придерживаться наиболее вероятного сценария средней тяжести, то многие страны к лету или осени 2020 г. все же победят распространение коронавируса, но с гораздо более сильными потерями, чем Китай, поскольку отличаются большими гражданскими свободами и острым нежеланием людей менять свой привычный уклад жизни, в основном, из-за национального менталитета.

Благодаря своевременным и жестким мерам против эпидемии, проведенным правительством Китая, и, главное дисциплинированности населения, КНР удалось подавить распространение инфекции и позволить китайским предприятиям вновь заработать на экономику. В отличие от Китая, в западноевропейских странах (Италия, Испания) развился самый худший сценарий, так как правительства этих стран не смогли воспрепятствовать широкому развитию инфекции, во многом из-за особенностей менталитета населения этих стран. В Италии люди не смогли перестроить свои традиционные привычки, в том числе часто встречаться с родственниками за семейными обедами. Оказалось сложно изолировать от общения своих пожилых родственников, возникли трудности с избавлением от потребности молодежи в систематических встречах в клубах и пр.

Даже в России, как свидетельствуют СМИ, несмотря на усиленную работу по пропаганде о защите населения от коронавируса, часть россиян (в основном, молодое поколение) с трудом

<sup>5</sup> Уэссел М., Леви Э., Сигел Р. Рынок в цифровую экономику: традиционные бизнес-модели отдаляют компании от потребителей // Harvard Business Review Россия. Март 2017. С. 59–65.

воспринимают жесткие меры карантина. В этой связи достаточно вспомнить такую выявленную исследователями черту российского национального характера как «сохранение низкой способности к разумному самоограничению во имя групповых интересов» несмотря на известную всем склонность к «авральной» работе и работе сообща, единению и коллективизму [3]. Хотя и произошли определенные подвижки в национальном характере россиян в направлении усиления «адаптационного индивидуализма незападного типа», но некоторые исследования показывают, что россияне по-прежнему остаются конфликтными индивидуалистами, что тесно связано с их недоговороспособностью и отсутствием доверия [3].

Ученые прогнозируют, что, возможно, мы окажемся в мире, где и тотальный индивидуализм будет вытеснен новой солидарностью — эрзацем интровертного глобализма. Просто глобализация из экстравертной фазы перейдет в интровертную, к которой человечество уже подготовили интернет и цифровизация. Именно последние могут содействовать сближению людей интровертно, через себя.

Представляет интерес недавнее исследование, проведенное Аналитическим центром НАФИ в марте и апреле 2020 г., о влиянии пандемии на российский бизнес<sup>6</sup>. Результаты исследования по первой части основывались на ответах на вопросы более 1500 российских предпринимателей. Было установлено, что 69% их считает, что влияние пандемии на российскую экономику будет максимально негативным, особенно для малого бизнеса. Негативное влияние развития коронавируса на финансовые показатели своего бизнеса подтверждают 85% предпринимателей. 43% предпринимателей считают, что нормализация ситуации в их отрасли произойдет не ранее, чем через год. Только 73% предпринимателей 40 лет и старше осведомлены о заявленных мерах поддержки со стороны государства и считают, что остро нуждаются в этой поддержке. Предприниматели призывают отсрочить уплату налогов или вовсе их отменить, просят предоставить субсидии, ввести арендные и кредитные каникулы, выдавать беспроцентные кредиты на поддержку бизнеса, снизить или отменить обязательные взносы в ФСС<sup>7</sup>.

Вторая часть данного исследования НАФИ была посвящена теме «Человеческий капитал: сокращения персонала и удаленный формат работы». Как показало исследование, изменения бизнеса в отношении сотрудников касались следующих антикризисных мер: отправление сотрудников в отпуск за свой счет (34%), снижение размера заработной платы (32%), увольнение (сокращение) некоторых сотрудников (18%), перевод сотрудников на удаленный формат работы (33%), отмена системы мотивации (социальный пакет, премии, бонусы) (21%), перевод сотрудников на другие должности с изменением их должностного оклада (31%). При этом только каждый второй предприниматель (49%) предлагал одну меру из перечисленных, а все остальные использовали сразу несколько.

Треть предпринимателей перевели сотрудников на удаленный формат работы, но большинство из них, как оказалось, не готовы сохранять удаленный режим после окончания режима самоизоляции, в том числе по причине низкой эффективности работы сотрудников в таком формате. Только 20% предприятий готовы сохранять режим удаленной работы для части своих сотрудников, 7% — для всех сотрудников.

Исследователи по этому поводу сделали вывод, во-первых, о том, что у российских предпринимателей отсутствуют навыки управления сотрудниками в удаленном режиме, что и отражается в снижении общей эффективности работы; и, во-вторых, что не все предприниматели имеют достаточный уровень готовности к переходу в цифровой формат работы из-за отсутствия, как прак-

<sup>6</sup> Влияние эпидемии коронавируса на бизнес и потребность в господдержке. Исследовательский проект НАФИ. 2020. URL: <https://nafi.ru/projects/predprinimatelstvo/rossiyskiy-biznes-i-koronavirus-chast-1-predprinimateli-o-vliyani-epidemii-na-ikh-biznes-i-o-potreb/> (дата обращения: 05.06.2020).

<sup>7</sup> Влияние эпидемии коронавируса на бизнес и потребность в господдержке. Исследовательский проект НАФИ. 2020. URL: <https://nafi.ru/projects/predprinimatelstvo/rossiyskiy-biznes-i-koronavirus-chast-1-predprinimateli-o-vliyani-epidemii-na-ikh-biznes-i-o-potreb/> (дата обращения: 05.06.2020).

тики использования цифровых инструментов, так и необходимых цифровых знаний и цифровой грамотности у сотрудников.

Важным уроком является тот факт, что около 82% представителей бизнеса отметили снижение эффективности сотрудников при переводе их на удаленный формат работы<sup>8</sup>. Никто из предпринимателей не отметил повышения эффективности труда сотрудников в удаленном режиме.

Таким образом, подводя итог, следует подчеркнуть, что сохраняющийся высокий уровень динамики и неопределенности внешнего окружения в условиях разворачивающегося мирового экономического кризиса под влиянием новых «черных лебедей» (коронавируса, экономических санкций и проблем с соглашениями с ОПЕК+) потребует от руководителей и менеджеров российских предприятий оперативного принятия стратегических решений и, прежде всего, учета последствий от коронавируса и ликвидации технологического отставания своих предприятий с помощью цифровизации. Ведущий экономист Всемирного экономического форума (ВЭФ) Р. Кротти в интервью агентству «РИА Новости» спрогнозировал, что пандемия коронавируса приведет к ускорению цифровизации экономик различных стран и компаний<sup>9</sup>.

В кризис люди задумываются о здоровье и пересматривают то, чем занимались прежде. Точно так же для российских бизнес-компаний пандемия коронавируса — повод задуматься об обновлении и оздоровлении бизнес-моделей. Именно использование цифровых технологий открывает перед компаниями в посткризисный период большие возможности, обусловленные переходом на новые бизнес-модели цифровой эпохи и новые стратегии развития. Топ-менеджмент российских организаций должен признать, что «переход на цифру» потребует перемен не только в области программного обеспечения, но и в сферах отношений с поставщиками, клиентами, конкурентами и подрядчиками, в области стратегического планирования. Неизменным остается тезис о том, что технологические инновации становятся ключом к новым бизнес-моделям, новым рынкам и новым возможностям роста, именно их внедрение является стратегическим направлением развития современных предприятий и организаций.

Быстрее крупных компаний используют преимущества цифровых технологий молодые стартапы, которые активно изменяют старую бизнес-модель, создавая новую, переходя на другие показатели эффективности и перестраивая свои сети поставщиков, партнеров и посредников, т.е. меняя множество элементов цепочки создания стоимости.

В посткризисный период будет продолжаться сокращаться горизонт разработки стратегии у компаний, когда стратегии нужно будет пересматривать не один раз в год, а чаще. Вне сомнений, что годовые циклы планирования и бюджетирования безвозвратно уйдут и заменятся более короткими циклами. Менеджеры-практики, применяющие гибкую технологию Agile, хорошо понимают на своем опыте, что годичный цикл ограничивает инновации, и что потребителю нужны частые изменения в виде прорывных идей, которые могут долго не финансироваться в ожидании нового годового бюджетного цикла. В связи с этим такие компании как Toyota, Tesla, Amazon и др. еще в докризисный период отказались от годовых циклов планирования, «заменяв их мгновенным реагированием на отзывы клиентов. Илон Маск утверждает, что в автомобиль Tesla Model S еженедельно вносится около 20 изменений, улучшающих ее работу»<sup>10</sup>.

Соответственно, и новые стратегии развития в посткризисных условиях должны обновляться чаще и учитывать в своем контенте использование цифровых инструментов, особенно в сфере промышленного интернета (IoT, Internet of Things) и дополненной реальности (Augmented Reality, AR). Данные инструменты уже почти стали мейнстримом, поскольку их можно эффективно применять во всех отраслях экономики, совершенствуя не только производственные процессы, но и

<sup>8</sup> Там же.

<sup>9</sup> В ВЭФ оценили изменения в мировой экономике // РБК. 4.04.2020. URL: <https://www.rbc.ru/economics/04/04/2020/5e882ef59a7947689874324e> (дата обращения: 05.06.2020)

<sup>10</sup> Ригби Д., Сазерленд Д., Такеучи Х. Новый рецепт инноваций: модель agile. Как освоить модель, которая меняет саму суть управления // Harvard Business Review Россия. Август 2016. С. 39–42.

процессы образования, принятия решений и взаимодействия<sup>11</sup>. Так, компания GE в режиме реального времени контролирует оборудование на промышленных объектах следующим образом: используя информацию от встроенного ПО, она сообщает клиентам о необходимости ремонта и корректирует график технического обслуживания. Признав, что для объединения производственных активов любого предприятия потребуется единая платформа обработки данных, GE стала поставлять ПО напрямую потребителям, в обход системных интеграторов, которые делали это поэтапно.

Уже сейчас все мы наглядно видим, что в условиях самоизоляции и перехода многих российских организаций на удаленную работу резко увеличивается удельный вес применения цифровых технологий: онлайн-обучения, интернет-торговли, инструментов искусственного интеллекта (распознавание лиц, локализация условно зараженных лиц и т.п.). Следовательно, точками роста и стратегиями развития в самое ближайшее время обещает стать все, что связано с интернетом и поддерживаемой им инфраструктурой: IT-сфера, онлайн-торговля и связанная с ней сеть курьерской доставки, интернет-банкинг, различные сервисы, включая дистанционное обучение и профессиональную переподготовку кадров.

Таким образом, проблема быстрого внедрения цифровых технологий в экономику России тесно взаимосвязана с эффективным выбором стратегий развития отечественными менеджерами-практиками в посткризисное время, когда они будут вынуждены быстро решать новые и сложные управленческие задачи, связанные с ликвидацией последствий пандемии. Знание и их понимание научит российских менеджеров справляться с ними и позволит им выработать для обеспечения своей конкурентоспособности принципы эффективного поведения в посткризисных условиях.

Нет сомнений, что российские компании, сделавшие ставку на цифровые бизнес-модели, будут лучше других готовы к новой посткризисной реальности, поскольку смогут быстрее адаптироваться к внешним вызовам, сумеют выстроить цифровые платформы и экосистемы, объединяющие производителей и потребителей. Еще до кризиса проявилась тенденция к консолидации, которая в будущем в посткризисном периоде будет только усиливаться. С одной стороны, есть примеры, когда интернет-компании превращаются в экосистемы, скупая не только онлайн-бизнесы, но и офлайн, а, с другой стороны, имеет место и обратный процесс — традиционный бизнес скупает крупных интернет-игроков. Так, мобильный оператор «Мегафон» в конце 2017 г. приобрел контрольный пакет акций Mail.ru Group за \$740 млн. Данная сделка явилась дополнительным подтверждением того, что цифровизация меняет стратегии компаний<sup>12</sup> [12].

Для характеристики цифровых платформ используется большое число определений: платформенная экономика (Platform Economy), экономика совместного пользования (Sharing или Collaborative Economy), распределенная экономика (Peer-to-Peer Economy) и пр. Более распространен термин «экономика совместного пользования» [4]. По мнению ученых, «Цифровые платформы (шеринговые платформы, поисковые системы, социальные сети, платформы электронной торговли и др.) и формируемые ими платформенные экосистемы трансформируют целые отрасли и различные виды социально экономической активности, становятся драйверами экономического роста, инноваций и конкуренции» [4–7]. Самое простое определение платформы — это бизнес-модель, которая позволяет объединять две и более взаимозависимые группы участников ради увеличения прибыли всех групп [8]. Иными словами, платформы позволяют потребителям и производителям связываться между собой, чтобы обмениваться товарами, услугами и информацией. Открытые экосистемы возникают не вокруг продуктов и услуг, а вокруг платформ, что является также современной стратегией развития российских и зарубежных ком-

<sup>11</sup> Портер М., Хепелман Дж. Почему вашей организации нужна стратегия работы с AR // Harvard Business Review Россия. Декабрь 2017. С. 30.

<sup>12</sup> «Мегафон» купил Mail.ru // CNews.10.02.2017. URL: [https://www.cnews.ru/news/top/2017-02-10\\_megafon\\_kupil\\_mailru](https://www.cnews.ru/news/top/2017-02-10_megafon_kupil_mailru) (дата обращения: 05.06.2020)

паний. В результате развития платформ многочисленные разработчики мобильных приложений предпочли сотрудничать, к примеру, с Google Play Store, а не с операторами сотовой связи. Еще С. Джобс писал, что победитель в войне платформ нередко получает все.

Самые успешные китайские компании сейчас являются платформами: Tencent (владелец WeChat) и Baidu. Сейчас в КНР компания Alibaba контролирует 80% электронных продаж через свои платформы Taobao и Tmall, а их платформа Alipay является самой крупной платежной системой. Следовательно, наибольшего успеха в современном мире добьются компании, которым удастся построить вокруг себя сети и управлять ими. Суть механизма платформенных бизнес-моделей состоит в передаче ценности между компаниями и людьми через сети. Причем обмен ценностями в сети разнонаправленный, не такой, как в конвейерной или линейной экономике, где сосредотачиваются на продаже изготовленного продукта (ценности) от компании вниз, к потребителям.

Пять из шести самых дорогих компаний мира работают на базе платформ. Большой экономический потенциал по сравнению с технологическими имеют инновационные платформы, которые позволяют сторонним фирмам добавлять дополнительные продукты в основной продукт или технологию. В России такими платформами являются Сбербанк, Яндекс и Mail.ru Group.

По мнению ученых, «Платформа — это стопроцентный информационный бизнес с нулевыми предельными издержками» [8]. Как известно, низкие предельные издержки производства гарантируют, что затраты будут расти медленнее, чем прибыль. Таким образом, чтобы стать эффективными, отечественные менеджеры при выборе посткризисных стратегий развития своих компаний должны базироваться на цифровых платформенных бизнес-моделях и внимательно отбирать идеи эффективного управления, появившиеся в XXI в. На основе обобщения теории и управленческой практики, доминировавших в представлениях об эффективном управлении в XXI в., нами выделены его основные идеи и элементы, которыми могут воспользоваться отечественные менеджеры (табл. 1).

**Таблица 1. Эволюция научных взглядов на менеджмент в XXI в.**

Концепции, авторы	Содержание концепции
Менеджмент 2.0: новая версия для нового века. В мае 2008 г. 35 теоретиков и практиков менеджмента на Международной конференции наметили 25 масштабных задач, стоящих перед менеджментом в XXI в. <sup>13</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ставить высокие цели</li> <li>2. Руководствоваться идеей корпоративной ответственности</li> <li>3. Изменить философию менеджмента</li> <li>4. Отказаться от традиционной иерархии</li> <li>5. Изжить страх и укрепить доверие</li> <li>6. Изменить принципы контроля и т.д.</li> </ol>
Концепция создания общих ценностей (Creating Shared Value, или CSV), М. Портер, М. Креймер, 2011 г. <sup>14</sup>	Бизнесу и обществу нужно воссоединиться, взять в свои руки инициативу должен именно бизнес. Пользоваться принципами и методами работы, которые усиливают конкурентоспособность фирмы и улучшают экономические и социальные условия тех регионов, в которых она работает.
Холакратия — система самоуправления, разработанная в 2007 г. Брайаном Робертсоном. Круги и роли. Круги работают над одной задачей. Это команда, формирующаяся или распадающаяся в зависимости от нужд организации <sup>15</sup> .	Правом принимать решения наделяются не конкретные работники, а непостоянные по составу коллективы («круги») и «роли». Властные полномочия и право принимать решения распределены между «кругами» по всей организации, а принципы руководства закреплены в Конституции, принятой организацией. В холакратическом круге роль — набор обязанностей, необходимых для достижения конкретного результата или выполнения роли. Роли могут создаваться, пересматриваться или упраздняться; у каждого сотрудника, как правило, могут быть несколько ролей в разных кругах.

<sup>13</sup> Менеджмент 2.0: новая версия для нового века // Harvard Business Review Россия. Октябрь 2009. С. 91–100.

<sup>14</sup> Портер М., Креймер М. Капитализм для всех // Harvard Business Review Россия. Октябрь 2011. С. 36–52.

<sup>15</sup> Бернштейн И., Банч Д., Каннер Н., Ли М. Холакратия по законам бюрократии // Harvard Business Review Россия. Октябрь 2016. С. 31–43.

<p>Agile-менеджмент. 2000 г. Метод скрам. «Манифест гибкой разработки ПО». Принципы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сначала — люди, потом процессы и инструменты</li> <li>2. Реагировать на перемены, а не выполнять план</li> <li>3. Используйте рабочие прототипы и делайте поставки продукта как можно чаще, а не занимайтесь бумажной волокитой</li> <li>4. Сотрудничество с клиентами, а не жесткий договор<sup>16</sup></li> </ol>	<p>Правила метода скрам: фирма формирует небольшую (4–10 чел.) группу, в которую входят специалисты всех нужных для решения поставленных перед группой задач. Они сами управляют своей работой и несут ответственность. В команде выделяются три роли: ответственный за инициативу, за продукт (PO), ведущий (SM). Команда сама определяет первоочередные задачи, разбивает их на небольшие модули (разработка ведется короткими циклами — спринтами) и сотрудничает с заказчиком в ходе всего проекта, внося изменения, которые приветствуются.</p>
<p>Открытая экосистема для пользователей, инноваторов и партнеров, созданная в китайской компании Haier, где сотрудники становятся активными предпринимателями, подотчетными непосредственно клиентам.</p> <p>Открытая экосистема заменяет формальную иерархию (Haier разделилась на 4 тыс. микропредприятий (МП), в которых работает по 10–15 чел.). В Haier подход называют жэньданьхэи, что обозначает тесную связь ценности, создаваемой для клиентов, с ценностью, получаемой сотрудниками. МП легко формируются почти без централизованного управления, все МП одинаково подходят к постановке целей, внутренних соглашений и координации между подразделениями.</p>	<p>Семь принципов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. От монолитного бизнеса к микропредприятиям (МП) (Haier разделилась на 4 тыс. МП: 200 рыночно ориентированных, 50 инкубаторных и 3800 узловых, в большинстве которых работает по 10–15 чел.).</li> <li>2. Каждое МП стремится достичь амбициозных целей, которые называют «ведущими целями».</li> <li>3. В Haier каждое МП может покупать или не покупать услуги у других МП. Топ-менеджеры почти не вмешиваются во внутренние переговоры. Каждый узел вкладывается в работу рыночно ориентированных МП, зарплата сотрудника зависит от достижения поставленных целей.</li> <li>4. От согласования «сверху вниз» к добровольному сотрудничеству. МП объединяются в платформы. Владелец платформы отвечает за то, чтобы собрать команды МП и помочь им найти возможности для сотрудничества. Никто не отчетывается перед владельцем, у владельца нет подчиненных. В Haier общая ответственность перед потребителями.</li> <li>5. От жестких границ к открытым инновациям. Каждый новый продукт или услуга разрабатывается открыто. Haier выстроила сеть из 400 организаций и экспертов со всего мира, которые помогают компании справляться с трудными задачами в 1000 областях. Новые проекты не получают крупного бюджета до тех пор, пока их не поддержат пользователи.</li> <li>6. Haier вся превратилась в фабрику стартапов и стала похожа на гигантскую поисковую систему, когда МП изучают поле битвы и ищут перспективные возможности.</li> <li>7. МП самоуправляемы: они имеют право ставить цели, выбирать возможности и стратегии, вступать во внутренние и внешние партнерские отношения; принимать решения о найме и выстраивать рабочие отношения; устанавливать ставки оплаты труда и распределять бонусы<sup>17</sup>.</li> </ol>
<p>Менеджмент 3.0. основан на теории сложности. Модель шестиглавого монстра, Ю. Аппелло, 2018 г. [9].</p>	<p>Принципы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Люди — самый важный элемент организаций, менеджерам нужно прилагать максимум усилий, чтобы поддерживать в них активность, креативность и мотивацию</li> <li>2. Компания способна на самоорганизацию и для этого необходимо предложить им широкие права и полномочия</li> <li>3. Настройка ограничений</li> <li>4. Развитие коммуникации сотрудников</li> <li>5. Выработайте структуру организации</li> <li>6. Улучшайте все. Люди, команды и организация нуждаются в постоянном совершенствовании</li> </ol>
<p>Пять принципов управления компанией в XXI в., Г. Хэмел, 2013 г. [10].</p>	<p>Принципы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жизнь (порождение разнообразия)</li> <li>2. Рынки (гибкие при распределении ресурсов)</li> <li>3. Децентрализация (поощрение активности)</li> <li>4. Вера (понимание смысла)</li> <li>5. Существование крупных городов (создание предпосылок для возникновения случайных удачных открытий)</li> </ol>

<sup>16</sup> Ригби Д., Сазерленд Д., Такеучи Х. Новый рецепт инноваций: модель agile. Как освоить модель, которая меняет саму суть управления // Harvard Business Review Россия. Август 2016. С. 39–42.

<sup>17</sup> Хэмел Г., Занини М. Приговор бюрократии. Как китайский производитель бытовых приборов переосмысливает менеджмент в цифровую эпоху // Harvard Business Review Россия. Декабрь 2018. С. 47–55.

<p>Концепция самообучающихся быстродействующих организаций (СБДО), Н.Ш. Епифанова, 2013 г. [11].</p>	<p>Принципы формирования СБДО:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Умение быстро реагировать на возникающие проблемы или открывающиеся перспективы и обмениваться имеющимися знаниями со всеми</li> <li>2. Руководители должны обеспечить поступательный процесс активизации творчества персонала</li> <li>3. Достижение внутренней сплоченности персонала и руководителей</li> <li>4. Эффективная организационная культура, поддерживающая стратегию</li> <li>5. Инновационная направленность всех бизнес-процессов организации</li> <li>6. Высокий уровень самоорганизации и самообучения персонала</li> <li>7. Гармоничное взаимодействие с потребителями и социальная ответственность менеджмента</li> </ol>
--	--

Источник: разработано авторами.

Анализ представленных концепций менеджмента свидетельствует больше о сходстве их основных принципов, чем о различии. В большинстве принципов этих концепций можно разглядеть основные идеи, лежащие в основе версий и «Менеджмент 2.0», и «Менеджмент 3.0»: гибкость, вдохновляющие цели, распределенное лидерство, экспериментирование, разнообразие, естественная иерархия, креативность, неравнодушные люди, сети, инновации и т.д. Главное требование при выборе стратегий в посткризисном мире — это гибкость, т.е. способность оставаться эффективным в непрерывно изменяющейся внешней среде.

Например, успешная деятельность открытой экосистемы компании Huawei показывает нам эффективный образец применения многих идей концепций «Менеджмент 2.0» и «Менеджмент 3.0» для российских организаций. Открытая экосистема пользователей, инноваторов и партнеров, придуманная главой компании Чжаном Жуйминем, за 10 лет заменила формальную иерархию на естественную. В компании Huawei, как и в других эффективных современных компаниях, использующих гибкие самоуправляемые команды, бизнес изначально строился вокруг клиентов (в Huawei в 2010 г. впервые появились небольшие предпринимательские группы продаж, маркетинга и самоуправляемые команды в продуктовых подразделениях). Г. Хэмел пишет о компании: «<...> Huawei делает все, чтобы превратить сотрудников во владельцев. И это, пожалуй, лучше всего объясняет, как компании удалось стимулировать инновации и добиться взрывного роста... Кто бы мог подумать, что крупному глобальному бизнесу будет достаточно всего двух уровней управления между передней линией и гендиректором?»<sup>18</sup>.

Таким образом, в сущности, компания Huawei — это открытая экосистема, в которой сотрудники, ставшие предпринимателями, являются не просто средством достижения цели, а самой целью. С помощью этой модели управления, побуждающей к инновациям и действию, Huawei способна легко придумать и оцифровать новые бизнес-модели, о чем свидетельствуют финансовые результаты: валовая прибыль от основного бизнеса росла на 23% в год, а выручка — на 18%<sup>19</sup>.

## Заключение

В рамках данного исследования получены следующие результаты:

1. Оценена приоритетность и значимость мировых мегатрендов в сегодняшней реальности.
2. Определены новые тенденции и уроки кризиса от COVID-19.
3. Установлены направления обновления бизнес-моделей российских компаний в посткризисном периоде.

<sup>18</sup> Хэмел Г., Занини М. Приговор бюрократии. Как китайский производитель бытовых приборов переосмысливает менеджмент в цифровую эпоху // Harvard Business Review Россия. Декабрь 2018. С. 47–55.

<sup>19</sup> Там же.

4. Обосновано, что российские компании, сделавшие ставку на цифровые бизнес-модели, будут лучше других готовы к новой посткризисной реальности.

5. Определены факторы, влияющие на эффективный выбор стратегий развития отечественными менеджерами-практиками в посткризисное время.

6. На основе обобщения теории и управленческой практики, доминировавших в представлениях об эффективном управлении, выделены и критически оценены основные концепции менеджмента XXI в.

7. Даны рекомендации для менеджеров российских организаций по выбору стратегий восстановления бизнеса и их развитию в посткризисном периоде.

В ответ на глобальные вызовы и тенденции цифровой экономики по-иному встает задача обеспечения конкурентоспособности российских организаций, менеджмент которых в посткризисный период должен стремиться создать компанию, которая будет изменяться с той же скоростью, что и окружающая реальность; где инновации будут являться делом каждого отдельного сотрудника на систематической основе, и в которую сотрудники готовы привносить свою инициативу, изобретательность, увлеченность.

*Направления дальнейших исследований.* Авторы рассматривают в качестве дальнейших исследований проведение анализа проблем стратегического планирования на различных уровнях управления [12] и методов поддержки и принятия решений для оценки и обоснования стратегий развития организаций в условиях внешних воздействующих факторов.

#### Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00942 А.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Акмаева Р.И., Епифанова Н.Ш.** Особенности и тенденции цифровизации в современной рыночной среде // Цифровизация экономических систем: теория и практика / Под ред. А.В. Бабкина. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. 796 с.

2. **Акмаева R.I., Аутраева A.A., Glinchevskiy E.I., Zhautikov B.** Development of management in the digital era. International Conference on Economics, Management and Technologies 2020 (ICEMT 2020). Atlantis Press, Advances in Economics, Business and Management Research, 2020, no. 139.

3. **Неретина Е.А.** Управление социальными процессами на федеральном, региональном и организационном уровнях. Дисс. докт. экон. наук. Саранск, 2000. 426 с.

4. **Гелисханов И.З., Юдина Т.Н., Бабкин А.В.** Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. № 6. С. 22–36.

5. **Skotarenko O., Babkin A., Senetskaya L., Beshpalova S.** Tools for digitalization of economic processes for supporting management decision-making in the region. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 2019, no. 302, 012147. DOI: 10.1088/1755-1315/302/1/012147

6. **Babkin A.V., Kuzmina S.N., Opleznina A.V., Kozlov A.V.** Selection of tools of automation of business processes of a manufacturing enterprise. 2019 International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies" (IT&QM&IS), Sochi, Russia, 2019, pp. 226–229. DOI: 10.1109/ITQMIS.2019.8928302

7. Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / Под ред. А.В. Бабкина. СПб.: Политехн. ун-т, 2018. 660 с. DOI: 10.18720/IEP/2018.2

8. **Моazed А., Джонсон Н.** Платформа. Практическое приложение революционной бизнес-модели. М.: Альпина Паблишер, 2019. 288 с.

9. **Апелло Ю.** Agile-менеджмент: лидерство и управление компаниями. М.: Альпина Паблишер, 2018. 288 с.

10. **Хэмел Г., Брин Б.** Будущее менеджмента. СПб.: BestBusinessBooks, 2013. 280 с.

11. **Епифанова Н.Ш.** Формирование быстродействующих самообучающихся организаций на отечественных предприятиях. СПб.: Политехн. ун-т, 2013. 208 с.

12. **Бабкин А.В., Бухвальд Е.М.** Проблемы стратегического планирования в региональном и муниципальном звене управления Российской Федерации // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2015. № 4. С. 25–37.

## REFERENCES

1. **R.I. Akmaeva, N.Sh. Epifanova**, Osobennosti i tendentsii tsifrovizatsii v sovremennoy rynochnoy srede [Features and trends of digitalization in a modern market environment]. Babkin A.V. (Ed.). Tsifrovizatsiya ekonomicheskikh sistem: teoria i praktika [Digitalization of economic systems: theory and practice]. St. Petersburg, Politekh-press, 2020. 796 p. (rus)
2. **R.I. Akmaeva, A.A. Aytpaeva, E.I. Glinchevskiy, B. Zhautikov**, Development of management in the digital era. International Conference on Economics, Management and Technologies 2020 (ICEMT 2020). Atlantis Press, Advances in Economics, Business and Management Research, 2020, no. 139.
3. **E.A. Neretina**, Upravleniesotsialnymi protsessami na federalnom, regionalnom i organozatsionnom urovnakh [Management of social processes at the federal, regional and organizational levels]. Doctoral thesis in economics. Saransk, 2000. 426 p. (rus)
4. **I.Z. Geliskhanov, T.N. Yudina, A.V. Babkin**, Digital platforms in economics: essence, models, development trends. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2018, no. 6, pp. 22–36. (rus). DOI: 10.18721/JE.11602
5. **O. Skotarenko, A. Babkin, L. Senetskaya, S. Bespalova**, Tools for digitalization of economic processes for supporting management decision-making in the region. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 2019, no. 302, 012147. DOI: 10.1088/1755-1315/302/1/012147
6. **A.V. Babkin, S.N. Kuzmina, A.V. Oplesnina, A.V. Kozlov**, Selection of tools of automation of business processes of a manufacturing enterprise. 2019 International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies" (IT&QM&IS), Sochi, Russia, 2019, pp. 226–229. DOI: 10.1109/ITQMIS.2019.8928302
7. **A.V. Babkin** (Ed.), Formirovanie tsifrovoy ekonomiki i promyshlennosti: novye vyzovy [Shaping the digital economy and industry: new challenges]. St. Petersburg, Polytechnic University, 2018. 660 p. (rus). DOI: 10.18720/IEP/2018.2
8. **A. Moazed, N. Dzhonson**, Platforma. Prakticheskoe prilozhenie revolyutsionnoy biznes-modeli [Platform. The practical application of a revolutionary business model]. Moscow, Alpina Publisher, 2019. 288 p. (rus)
9. **Yu. Apello**, Agaile-menedzhment: liderstvo i upravlenie kompaniyami [Agaile-management: leadership and company management]. Moscow, Alpina Publisher, 2018. 288 p. (rus)
10. **G. Khemel, B. Brin**, Budushchee menedzhmenta [Future management]. St. Petersburg, BestBusinessBooks, 2013. 280 p. (rus)
11. **N.Sh. Epifanova**, Formirovanie bystrodeystvuyushchikh samoobuchayushchikhsya organizatsiy na otechestvennykh predpriyatiyakh [Formation of high-speed self-learning organizations at domestic enterprises]. St. Petersburg, Polytechnic University, 2013. 208 p. (rus)
12. **A.V. Babkin, E.M. Bukhvald**, Strategic planning issues at the regional and municipal level management of the Russian Federation. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2015, no. 4., pp. 25–37. (rus)

*Статья поступила в редакцию 25.06.2020.*

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

**АКМАЕВА Раиса Исаевна**

E-mail: ecorai@mail.ru

**АКМАЕВА Raiya A.**

E-mail: ecorai@mail.ru

**БАБКИН Александр Васильевич**

E-mail: al-vas@mail.ru

**BAVKIN Aleksandr V.**

E-mail: al-vas@mail.ru



**ЕПИФАНОВА Нелли Шамилевна**

E-mail: 123@mail.ru

**ЕPIFANOVA Nelly Sh.**

E-mail: 123@mail.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020

## РОЛЬ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕРСОНАЛА В ФОРМИРОВАНИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Козлов А.В.<sup>1</sup>, Аль-Хаир Л.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация;

<sup>2</sup> ЗАО БИОКАД,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Целью исследования явилось установление взаимосвязи и взаимовлияния между категориями «цифровые компетенции» и «человеческий капитал» и разработка метода измерения составляющей части человеческого капитала промышленного предприятия, определяемой цифровыми компетенциями персонала. Актуальность темы исследования обусловлена процессами цифровой трансформации, происходящими в обществе в целом и в промышленности, в частности, а также возрастающей ролью цифровых компетенций сотрудников и цифрового потенциала предприятий в успехе данной трансформации. Человеческий капитал при этом служит обобщенным параметром, характеризующим способности персонала предприятия эффективно реализовывать задачи, поставленные руководством. На основе анализа исследований, результаты которых представлены как в отечественных, так и зарубежных публикациях, сделано два важных вывода. Первый вывод заключается в том, что человеческий капитал является сложной категорией, которая формируется, с одной стороны, уровнем развития персонала, его необходимыми компетенциями, с другой — условиями применения этих компетенций на конкретных рабочих местах. Второй вывод касается затратного метода измерения величины человеческого капитала предприятия, как наиболее приемлемого для получения количественной оценки. Отсюда вытекает, во-первых, понимание взаимосвязи между категориями «цифровые компетенции» и «человеческий капитал», представленное в статье, во-вторых, возможность количественно измерять вклад цифровых компетенций персонала в совокупный человеческий капитал предприятия. Авторы предлагают формулы для трех составных элементов, формирующих часть человеческого капитала, обусловленную цифровыми компетенциями. Данные элементы формируются на трех этапах: базового профессионального образования, накопления практического опыта и повышения квалификации в ходе профессиональной деятельности. Работоспособность предложенного метода подтверждена практическим примером расчета величины человеческого капитала. Авторы формулируют ограничения на применение данного метода и идентифицируют направления дальнейших исследований. Результаты расчетов по всем подразделениям предприятия могут служить базой для мониторинга процессов управления человеческим капиталом и отдельными его составляющими на предприятии, оценки управленческих решений руководства, а также для сравнительного анализа, в рамках данной отрасли и вида деятельности.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, промышленное предприятие, человеческий капитал, цифровые компетенции

**Ссылка при цитировании:** Козлов А.В., Аль-Хаир Л. Роль цифровых компетенций персонала в формировании человеческого капитала промышленного предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 129–140. DOI: 10.18721/JE.13310

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## ROLE OF DIGITAL COMPETENCIES OF PERSONNEL IN FORMATION OF HUMAN CAPITAL OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

A.V. Kozlov<sup>1</sup>, L. Alkhayer<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation;

<sup>2</sup> JSC BIOCAD,  
St. Petersburg, Russian Federation

The purpose of the study is to establish the relationship and mutual influence between the categories of “digital competence” and “human capital” and to develop a method for measuring the component of the human capital of an industrial enterprise, determined by the digital competencies of personnel. The relevance of the research topic is due to the processes of digital transformation taking place in society in general and in industry in particular, as well as the increasing role of digital competencies of employees and digital potential of an enterprise in the success of this transformation. Thus, the human capital serves as a generalized parameter characterizing personnel’s ability to accomplish tasks posed by the enterprise management. Based on the analysis of the performed research, both in domestic and foreign publications, the authors made two important conclusions. The first conclusion is that human capital is a complicated category, which is formed, on the one hand, by the level of staff development, their necessary competencies, and, on the other, by the conditions for applying these competencies in specific workplaces. The second conclusion concerns an expensive cost method of measuring human capital of an enterprise, which is the most acceptable for quantitative analysis. This implies, firstly, an understanding of the relationship between the categories “digital competence” and “human capital”, presented in the article. Secondly, the ability to quantify the contribution of digital competencies of personnel to the total human capital of the enterprise. The authors propose formulas for three components that form a part of human capital based on digital competencies. These elements are formed at three stages: basic professional education, accumulation of practical experience and professional development in the course of professional activity. A practical example of calculating the value of human capital confirms the validity of the proposed method. The authors formulate restrictions on the use of this method and identify areas for further research. The computational results for all departments of the enterprise may serve as a database to monitor management of human capital and its components, assess managerial decisions, as well as for benchmarking in the specific industry or type of activity.

**Keywords:** digital economy, industrial enterprise, human capital, digital competencies

**Citation:** A.V. Kozlov, L. Alkhayer, The role of digital competencies of personnel in the formation of human capital of an industrial enterprise, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (3) (2020) 129–140. DOI: 1018721/JE.13310

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

### Введение

Мировая экономика в ходе преодоления последствий кризиса, связанного с пандемией COVID-19, и позднее, в процессе своего дальнейшего развития, продолжит двигаться в направлении цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности. Более того, пандемия коронавируса спровоцировала ускорение движения в этом направлении, придала процессам дополнительный импульс. Переход на дистанционное обучение в образовательной системе, режим удаленной работы в отраслях и видах деятельности, где это было возможно, все это подтверждение данного тезиса.

О появлении термина «Цифровая экономика» идет спор в научном сообществе. Принято считать, что первым ученым, давшим наиболее развернутое и обоснованное использование термина в научной литературе и реальной практике был Д. Тэпскотт. Его книга вышла в 1997 г. и стала бестселлером [1]. Позднее, в 2001 г. Т. Месенбург определил три ключевых составляющих цифровой экономики:

- инфраструктура цифровой экономики infrastructure (оборудование, программное обеспечение, телекоммуникации, сети, человеческий капитал и пр.);

- процессы цифровой экономики (процессы, процедуры, взаимодействие человек-компьютер и пр.);
- электронная коммерция (онлайн продажа товаров и их доставка) [2].

Применительно к промышленности программа комплексной цифровизации была представлена в рамках концепции «Индустрия 4.0» или четвертой промышленной революции. В изложении одного из идеологов «Индустрии 4.0» К. Шваба, четвертая промышленная революция — ряд новых технологий, который объединят физическую, цифровую и биологическую сферы, окажут воздействие на все дисциплины, отрасли и национальные экономики [3].

Если говорить о планомерном движении в направлении комплексной цифровизации, то цифровая трансформация российской экономики в целом и промышленности, в частности, определяется, в первую очередь, программой «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной Правительством Российской Федерации (распоряжение от 28 июля 2017 г. № 1632-р.) (далее Программа), в которой сформулирована, среди прочих условий цифровизации, необходимость подготовки кадров для цифровой экономики и развития человеческого капитала предприятий в сфере применения современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). В Национальном проекте «Цифровая экономика» выделен Федеральный проект «Кадры для цифровой экономики», на реализацию которого запланировано использовать за период 01.10.2018 – 31.12.2024 в общей сложности 143,1 млрд руб. (рис. 1).

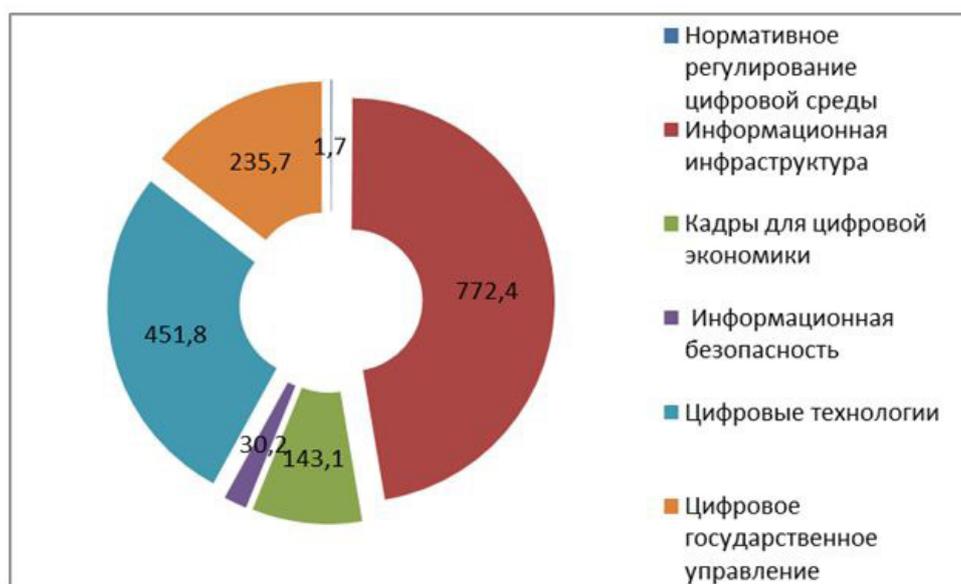


Рис. 1. Структура бюджета Национального проекта «Цифровая экономика» по Федеральным проектам, млрд руб.

Fig. 1. Budget structure of the national project "Digital economy" according to the Federal projects, billion rubles.

Источник: Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации».

Отдельные проблемы формирования цифровой экономики в России и направления развития промышленности стали предметом исследования в целом ряде статей отечественных авторов [4, 5]. Однако определяющим условием успешной цифровой трансформации промышленности является развитие цифрового потенциала, прежде всего путем формирования навыков и умений персонала предприятий работать в современной цифровой среде. Тем не менее, цифровой потенциал и цифровые компетенции не единственный, хотя и важный фактор, формирующий готовность промышленных предприятий к цифровизации. Обобщенным параметром, характеризующим способности персонала предприятия эффективно реализовывать задачи, поставленные руководством, принято считать человеческий капитал [6]. Человеческий капитал отдельного предприятия — сложная категория, определяемая, с одной стороны, уровнем

развития персонала, его необходимыми компетенциями, с другой — условиями применения этих компетенций на конкретных рабочих местах [7]. Поэтому задача определения взаимосвязи между понятиями «человеческий капитал» и «цифровые компетенции персонала», установление роли, значения и влияния цифровых компетенций работников на общий человеческий капитал предприятия представляется весьма актуальной. Объектом исследования является персонал промышленного предприятия, предметом исследования служат трудовые процессы и формирование человеческого капитала на предприятиях в условиях цифровизации.

Таким образом, целью статьи является установление взаимосвязи и взаимовлияния между категориями «цифровые компетенции» и «человеческий капитал» и разработка метода измерения цифровых компетенций как составной части человеческого капитала промышленного предприятия.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач.

1. Исследование структуры совокупного человеческого капитала промышленного предприятия.
2. Исследование подходов и методов измерения человеческого капитала и выбор методологии оценки величины человеческого капитала промышленного предприятия и его составляющих.
3. Исследование понятия, существующих классификаций цифровых компетенций персонала и роли цифровых компетенций в формировании человеческого капитала предприятия.
4. Разработка метода количественного измерения цифровых компетенций персонала, как составляющей человеческого капитала.

### **Обзор литературы и методология**

Человеческий капитал как экономическая категория был впервые выделен А. Смитом еще в XVIII в., а широко введен в оборот в научной литературе в 1960-е гг. Г. Беккером [8] и Т. Шульцем [9]. Группа по измерению человеческого капитала ООН дает ему следующее определение: «человеческий капитал — это знания, умения, компетенции и характеристики, воплощенные в человеке, которые порождают его способность создавать личное, общественное и экономическое благосостояние» [10]. Дальнейшее развитие экономической мысли двигалось в направлении формирования подходов к оценке человеческого капитала, разработки методов его количественного измерения [11–13]. К настоящему времени сложились следующие подходы к оценке величины человеческого капитала предприятия [6, 14–16].

#### **А. Стоимостные методы:**

- затратный подход, основанный на учете затрат, реализованных в процессе формирования рабочей силы, образующей человеческий капитал предприятия;
- доходный подход, основанный на учете предполагаемого дисконтированного дохода, который сформируют сотрудники за определенный период в будущем.

#### **В. Нестоимостные методы:**

- индексный подход, основанный на расчете индекса развития человеческого потенциала, принимающего в расчет показатели ожидаемой продолжительности жизни, уровень образования и доход;
- экспертные методы, основанные на оценке величины индивидуального капитала всех сотрудников предприятия экспертами на основе или их предположений о личностных качествах каждого работника или, что является более обоснованным, на интервьюировании и анкетировании сотрудников.

Предпочтительными для количественного анализа, на наш взгляд, равно как и по мнению ряда авторитетных специалистов [17–19], являются стоимостные методы, позволяющие базировать оценку величины капитала на объективных отчетных данных в денежном выражении, что дает возможность проводить сравнительный анализ по годам, предприятиям, отраслям. Сравнивая затратный подход с методами, основанными на будущем доходе можно выделить



преимущества и недостатки каждого из них. Затратный подход основан на объективных отчетных данных, что позволяет обоснованно определить величину затрат на формирование индивидуального человеческого капитала, но при этом не принимается во внимание эффективность затрат, время осуществления затрат и, соответственно, возможность устаревания знаний, полученных ранее [20]. Проблемой подхода, основанного на будущих доходах, является прогнозная сущность используемых данных, точность которых определить сложно, особенно в ситуациях, связанных с изменениями существующих тенденций, с кризисными явлениями и, наоборот, резким улучшением конъюнктуры. В этом случае фактически полученные результаты могут серьезно отличаться от прогноза ожидаемых доходов. Сделать оценку точности прогноза при этом практически невозможно. Поэтому при выборе метода расчета наиболее обоснованным и надежным подходом к оценке человеческого капитала предприятия является затратный [17].

Понятие цифровых компетенций по сравнению с человеческим капиталом появилось позднее, однако в последнее время появились публикации, в которых предпринимаются попытки исследовать эту экономическую категорию. Так О.М. Зайцева и О.В. Спиридонов предлагают классификацию цифровых компетенций и дают определение ряда таких компетенций на примере работников предприятий машиностроения [21], выделяя базовые, универсальные, общетехнические и профессиональные цифровые компетенции. Авторы статьи [22] исследуют инструменты формирования цифровых компетенций персонала предприятий малого бизнеса и предлагают выделять базовые, стандартные, профессиональные и продвинутые цифровые компетенции. В работе [23] рассматривается процесс формирования профессиональных компетенций работников под потребности цифровой экономики. Автор исследует, прежде всего, формирование важных комплиментарных умственных способностей, связанных с креативным мышлением, инновационностью, воображением и изобретательностью на предприятиях разных сфер деятельности. Н.А. Бровка также делает акцент на необходимости развития в условиях цифровизации, прежде всего, группы так называемых *soft skills*, то есть креативности, умения критически мыслить, эмоционального интеллекта, самоорганизованности и т.п. [24]. Исследователь Т. Зверева использует понятие «цифровая грамотность» и выделяет ряд цифровых компетенций, положив в основу классификации различные инструменты и направления цифровых компетенций, например, компетентность в области поиска информации в интернете, компетентность в области использования мобильных средств коммуникации, компетентность в области использования социальных сетей и др.<sup>1</sup> Зарубежный опыт представлен разработками, выполненными в рамках проектов Европейской Комиссии специальной службой науки и знаний<sup>2</sup>. В классификации, предложенной Европейской комиссией, в качестве цифровых компетенций указаны цифровая грамотность, коммуникации и сотрудничество на основе цифровых технологий, умение создавать цифровой контент, безопасность и умение решать проблемы в цифровой среде. Одна из наиболее популярных и часто цитируемых работ [25] предлагает выделять следующие компетенции персонала в цифровой среде: навыки репродукции, то есть умения обрабатывать уже существующую информацию; навыки ориентирования в цифровой среде; умение выделять главное и отбрасывать второстепенное при работе в цифровой среде; социо-эмоциональные навыки, т.е. умение коммуницировать и сотрудничать, используя цифровые инструменты; навыки работы в реальном времени, т.е. способность получать и оценивать информацию из разных источников одновременно и быстро переключаться с одной задачи на другую, в данный момент более актуальную.

Таким образом, анализ литературы позволяет делать вывод, о том, исследование цифровых компетенций в настоящее время находится на этапе формирования представлений, разработки

<sup>1</sup> Зверева Т. Цифровая грамотность // Цифровая экономика. Тематическое приложение к газете РБК. URL: <http://www.rbcplus.ru/news/5817eee77a8aa940304bdb53> (дата обращения: 12.04.2020).

<sup>2</sup> An official website of the European Union. URL: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework> (дата обращения: 16.04.2020).

классификаций и определений. Этот вывод, с одной стороны, подтверждает актуальность исследования взаимосвязи между цифровыми компетенциями персонала и человеческим капиталом предприятий, с другой, определяют методологию исследования.

Методология исследования основана на положениях экономической теории в области экономики и организации деятельности предприятий, как экономических систем, а также использует методы контентного и сравнительного анализа, методы аналогий и инструментарий количественного экономического анализа.

### Результаты

Определение человеческого капитала, разделяемое авторами, как сложной категории, формируемой, с одной стороны, уровнем развития персонала, его необходимыми компетенциями, с другой — условиями применения этих компетенций на конкретных рабочих местах [7], дает ключ к пониманию взаимосвязи между категориями «человеческий капитал» и «цифровые компетенции персонала». Очевидно, что цифровые компетенции, наряду с прочими, определяющими способность работников решать задачи и достигать цели, поставленные руководством предприятия, формируют человеческий капитал. Поэтому, принимая во внимание, что затратный подход предполагает расчет кумулятивных затрат, сформировавших индивидуальный человеческий капитал, то аналогичный подход можно использовать при определении величины той части человеческого капитала, которая обусловлена цифровыми компетенциями. Поскольку цифровые компетенции сотрудника формируются на каждом этапе становления его профессионализма, то для стоимостной оценки цифровых компетенций в составе человеческого капитала с помощью затратного метода следует, вслед за Дж. Минцером [17] выделить составные элементы, формирующие индивидуальный человеческий капитал отдельного работника предприятия. В общем случае

$$ЧК = C_{\text{бo}} + C_{\text{oн}} + C_{\text{нк}}, \quad (1)$$

где  $C_{\text{бo}}$  — составляющая человеческого капитала, сформированная на этапе базового профессионального образования;  $C_{\text{oн}}$  — составляющая человеческого капитала, сформированная на этапе накопления практического опыта;  $C_{\text{нк}}$  — составляющая человеческого капитала, сформированная путем повышения квалификации в ходе профессиональной деятельности.

К базовому профессиональному образованию следует отнести среднее и высшее профессиональное образование.

Составляющая человеческого капитала предприятия, сформированная на этапе базового образования сотрудников и определяющая формирование цифровых компетенций может быть рассчитана как сумма затрат на базовое профессиональное обучение в образовательном учреждении.

$$C_{\text{бo}} = \sum_j^N \sum_t^{T_j} k_{jt} Z_{jt} D_{jt}. \quad (2)$$

Где  $Z_{jt}$  — затраты на формирование общих компетенций в ходе обучения в году  $t$ , руб.;  $k_{jt}$  — коэффициент, определяющий долю затрат на формирование цифровых навыков обучаемого в году  $t$ ;  $T_j$  — продолжительность обучения по направлению подготовки  $j$ , лет;  $N$  — число направлений профессиональной подготовки, сотрудников предприятия;  $D_{jt}$  — коэффициент дисконтирования затрат, осуществленных в году  $t$  профессиональной подготовки по направлению  $j$ , определяемый, в свою очередь, по формуле

$$D_{jt} = (1 + d)^{S_j + T_j - t}. \quad (3)$$

Где  $d$  — ставка дисконтирования;  $S_j$  — средний стаж работника, получившего профессиональную подготовку по направлению  $j$ .

Затраты на формирование общих компетенций в ходе обучения целесообразно рассчитывать как среднюю величину затрат на одного обучаемого в году  $t$ . Коэффициент  $k_{jt}$  определяется долей времени на дисциплины, направленные на формирование цифровых навыков обучаемого в общем объеме учебной программы направления  $j$  в году  $t$ . Очевидно, что коэффициент  $k_{jt}$  может быть рассчитан по учебным планам профессиональной подготовки по направлениям.

Составляющая человеческого капитала, сформированная на этапе накопления практического опыта ( $C_{on}$ ), рассчитывается, исходя из совокупной стоимости рабочей силы, измеряемой заработной платой.

$$C_{on} = \sum_1^Q \sum_1^{S_i} Z_{it} D_t \alpha_i, \tag{4}$$

Где  $Z_{it}$  — заработная плата работника  $i$  в году  $t$ ;  $Q$  — число работников предприятия в текущем году, чел.;  $S_i$  — стаж работы работника  $i$ , лет;  $\alpha_i$  — коэффициент значения цифровых компетенций в выполняемых работником  $i$  функциях,  $0 < \alpha_i < 1$ ;  $D_t$  — коэффициент дисконтирования в году  $t$ ;  $t = 1, 2, \dots, S$ , ( $S = \max(i) S_i$ ).

Коэффициент дисконтирования определяется в этом случае по формуле 5.

$$D_t = (1 + d)^{S-t}. \tag{5}$$

Составляющая человеческого капитала, сформированная путем повышения квалификации в области информационно-коммуникационных технологий в ходе профессиональной деятельности ( $C_{пк}$ ), определяется суммарными расходами на повышение квалификации работников предприятия.

$$C_{пк} = \sum_1^S D_t \sum_1^Q Z_{пkit}, \tag{6}$$

Где  $Z_{пkit}$  — затраты на повышение квалификации в области информационно-коммуникационных технологий работника  $i$  в году  $t$ .

Для проверки работоспособности предложенного метода выполним расчет на примере отдела промышленного предприятия, состоящего из 5 человек, получивших высшее образование по одному направлению, примеры исходных данных на которых представлены в табл. 1–3.

**Таблица 1. Исходные данные сотрудников отдела**  
**Table 1. Source data of Department employees**

	Сотрудники отдела	Стаж работы	Коэффициент, определяющий долю затрат на формирование цифровых навыков ( $k_{jt}$ )*	Коэффициент значения цифровых компетенций в выполняемых работником $i$ функциях ( $\alpha_i$ )
1.	Руководитель	10	0,1	0,2
2	Заместитель	8	0,1	0,2
3.	Сотрудник 1	5	0,15	0,2
4.	Сотрудник 2	2	0,2	0,3

\*) изменяется в зависимости от года окончания вуза

**Таблица 2. Пример данных руководителя отдела для расчета индивидуальной составляющей человеческого капитала, сформированной на этапе базового профессионального образования**  
**Table 2. Example of Department Manager data for calculating the individual component of human capital formed at the stage of basic professional education**

Исходные и расчетные данные	Год обучения					
	Первый	Второй	Третий	Четвертый	Пятый	Шестой
Затраты на обучение, тыс. руб./год	40,0	40,0	45,0	50,0	60,0	60,0
Коэффициент, определяющий долю затрат на формирование цифровых навыков	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Коэффициент дисконтирования к базовому году	3,43	3,17	2,94	2,72	2,52	2,33

**Таблица 3. Пример данных руководителя отдела для расчета индивидуальной составляющей человеческого капитала, сформированной на этапе накопления практического опыта**  
**Table 3. Example of data from the head of the Department for calculating the individual component of human capital formed at the stage of practical experience gaining**

Исходные и расчетные данные	Год										
	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	Базовый год
Коэффициент дисконтирования к базовому году	2,16	2,0	1,85	1,71	1,59	1,47	1,36	1,26	1,17	1,08	1,0
Заработная плата, тыс. руб./год	72,0	75,0	75,0	80,0	83,0	87,0	85,0	85,0	90,0	92,0	95,0
Затраты на повышение квалификации в области ИКТ, тыс. руб./год	—	—	45,0	—	33,0	—	—	24,0	—	39,0	26

Выполнив расчеты по формулам 2–6, получим значения величин совокупного индивидуального человеческого капитала и отдельных составляющих на примере работников отдела, данные о которых представлены в табл. 4.

**Таблица 4. Величины совокупного индивидуального человеческого капитала и отдельных составляющих на примере работников отдела, тыс. руб.**  
**Table 4. Values of total individual human capital and individual components on the example of employees of the Department, ths rub.**

	Работник	Составляющая ЧК, сформированная на этапе базового профессионального образования	Составляющая ЧК, сформированная на этапе накопления практического опыта	Составляющая ЧК, сформированная путем повышения квалификации	Всего величина стоимости человеческого капитала, обусловленная цифровыми компетенциями
1.	Руководитель	68,3	451,5	214,8	734,6
2.	Заместитель	84,0	148,8	45,0	277,8
3.	Сотрудник 1	122,1	74,3	35,0	231,4
4.	Сотрудник 2	124,8	48,6	25,0	198,4
	Всего по отделу	399,20	723,20	319,8	1442,2

Таким образом, расчет, выполненный на примере отдела предприятия, состоящего из четырех сотрудников, включая руководителя и его заместителя, показал, что совокупный человеческий капитал, сформированный цифровыми компетенциями в расчете на отдел, составил 1442,2 тыс. руб. То есть выполненные расчеты показали работоспособность предложенного метода.

Результаты расчетов по всем подразделениям предприятия могут служить базой для мониторинга процессов управления человеческим капиталом и отдельными его составляющими на предприятии, оценки управленческих решений руководства, а также для сравнительного анализа, в рамках данной отрасли и вида деятельности.

### **Заключение и дискуссия**

Таким образом, выполненное исследование, результаты которого представлены в статье, позволило на основе анализа существующих разработок и теоретических положений предложить метод расчета величины человеческого капитала предприятия. Обосновано предложение об использовании затратного подхода к расчету величины совокупного человеческого капитала. Предложены формулы расчета трех составных частей, формирующих цифровые компетенции, а именно: составляющая человеческого капитала, сформированная на этапе базового профессионального образования; составляющая человеческого капитала, сформированная на этапе накопления практического опыта и составляющая человеческого капитала, сформированная путем повышения квалификации в ходе профессиональной деятельности. Выполненное исследование и расчеты позволили установить взаимосвязь и взаимоотношение между понятиями, «цифровые компетенции» и «человеческий капитал», основанные на том, что человеческий капитал, сформированный цифровыми компетенциями, является составной частью общего человеческого капитала отдельного работника, подразделений и предприятия в целом. Представленные расчеты подтвердили работоспособность метода.

Статья в целом носит концептуальный, методологический характер, поэтому предложенный подход к оценке составляющей человеческого капитала, определяемой цифровыми компетенциями и метод определения численного значения величины человеческого капитала нуждаются в проведении дальнейших исследований. В частности, возможно уточнение предложенных формул расчета для дальнейшей детализации, принимая во внимание указанные выше упрощения, положенные в основу формул 2–6. Далее, на предприятии при внедрении данного метода необходимо составить нормативно-статистическую базу расчетов, в частности, определить значения коэффициентов: коэффициента, определяющего долю затрат заработной платы, связанной с формированием цифровых компетенций; коэффициента, определяющего долю затрат на формирование цифровых навыков в разных форматах и видах профессионального образования и т.д.

Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 18-010-01119. Управление цифровой трансформацией инновационно-промышленного кластера как системообразующего элемента отраслевой цифровой платформы: методология, инструментарий, практика.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. **Tapscott D.** The digital economy: promise and peril in the age of networked intelligence. NY, McGraw-Hill, 1997. 342 p.
2. **Mesenbourg T.** Measuring the digital economy. The Netcentric Economy Symposium. University of Maryland, 2001.
3. **Schwab K.** The Fourth Industrial Revolution. What it means and how to respond? Foreign Affairs, December 12, 2015.
4. **Туккель И.Л., Яшин С.Н., Иванов А.А.** Цифровая трансформация как важная часть инновационного развития // Инновации. 2019. № 3. С. 45–50.

5. **Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н.** Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. № 10–3. С. 9–25. DOI: 10.18721/ЖЕ.10301
6. **Mubarik M.S., Chandran V.G.R., Devadason E.S.** Measuring human capital in small and medium manufacturing enterprises: What matters? *Social Indicators Research*, 2018, no. 137, pp. 605–623. DOI: 10.1007/s11205-017-1601-9
7. **Козлов А.В., Аль-Хаир Л.А.** Методы оценки человеческого капитала промышленного предприятия // Российский экономический интернет-журнал. 2018. № 2. С. 40.
8. **Becker G.** Human capital. A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. N.Y., Columbia University Press, 1964.
9. **Schultz T.** Investment in human capital: The role of education and of research. N.Y., The Free Press, 1971. 272 p.
10. Guide on measuring human capital. United Nations task force on measuring human capital. Geneva, United Nations, 2016. 156 p.
11. **Омельченко С.Н.** Оценка человеческого капитала промышленного предприятия в условиях инновационного развития // Экономика промышленности. 2011. № 2–3. С. 313–319.
12. **Чигоряев К.Н., Скопинцева Н.А., Ульященко В.В.** Оценка стоимости человеческого капитала на основе произведенных затрат // Известия Томского политехнического университета. 2008. № 6. С. 54–56.
13. **Вайсман Е.Д., Сухих М.А.** К вопросу оценки человеческого капитала промышленного предприятия // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2016. № 10–2. С. 135–141.
14. **Тугускина Г.Н.** Сравнительный анализ методик и показателей оценки человеческого капитала предприятий // Современные технологии управления. 2015. № 6(54). С. 61–70.
15. **Козлов А.В., Аль-Хаир Л.А.** К проблеме оценки человеческого капитала промышленных предприятий // Стратегические направления развития науки, образования, технологий. Сборник Международной научно-практической конференции / Под общ. ред. Е.П. Ткачевой. Белгород: АПНИ. 2017. С. 42–45.
16. **Валебникова О.А., Калинина О.В., Валебникова Н.В.** Особенности оценки человеческого капитала в наукоемких предприятиях при реализации инновационно-ориентированных стратегий // Российский экономический интернет-журнал. 2019. № 2. С. 16.
17. **Mincer J.** Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of Political Economy*, 1958, no. 66, pp. 281–302.
18. **Baron A.** Corporate responsibility in a Global World: Marrying investment in human capital with focus on costs. *Effective Operations and Performance Management*. Bloomsbury Information Ltd, 2010, pp. 95–98. DOI: 10.5040/9781472920362.0021
19. **Campbell B.A., Coff R., Kryscynski D.** Rethinking sustained competitive advantage from human capital. *Academy of Management Review*, 2012, no. 37, pp. 376–395.
20. **Bagieńska A.** Measurement and analysis of the efficiency of human capital in a small enterprises in Poland. *e-Finanse: Financial Internet Quarterly*, 2015, no. 11–2, pp. 1–9.
21. **Зайцева О.М., Спиридонов О.В.** Цифровые компетенции в профессиональных стандартах машиностроительной отрасли // Социально-трудовые исследования. 2019. № 3(36). С. 112–120.
22. **Козлов А.В., Тесля А.Б., Чуклинова Е.В.** Инструменты формирования цифровых компетенций персонала предприятий малого бизнеса // Управление устойчивым развитием. 2020. № 1(26). С. 5–11.
23. **Асалиев А.С.** Формирование профессиональных компетенций работников под потребности цифровой экономики // Вестник РЭУ им. Г.В. Плеханова. 2018. № 6(102). С. 67–76. DOI: 10.21686/2413-2829-2018-6-67-76
24. **Бровко Н.А.** Цифровая трансформация ЕАЭС: новые компетенции работников и новые профессии // Алтайский вестник Финансового университета. 2018. № 3. С. 164–172.
25. **Eshet Y.** Thinking in a digital era: A revised model for digital literacy. *Issues in informing science and information technology*, 2012, no. 9, pp. 267–276.

## REFERENCES

1. **D. Tapscott**, The Digital economy: promise and peril in the age of networked intelligence. NY., McGraw-Hill, 1997. 342 p.
2. **T. Mesenbourg**, Measuring the digital economy. The Netcentric Economy Symposium. University of Maryland, 2001.
3. **K. Schwab**, The Fourth Industrial Revolution. What it means and how to respond? Foreign Affairs, December 12, 2015.
4. **I.L. Tukkel, S.N. Yashin, A.A. Ivanov**, Digital transformation as an important part of innovative development. Innovations, 2019, no. 3, pp. 45–50. (rus)
5. **A.V. Babkin, D.D. Burkaltseva, D.G. Kosten, Yu.N. Vorobev**, Formation of digital economy in Russia: essence, features, technical normalization, development problems. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2017, no. 10–3, pp. 9–25. (rus). DOI: 10.18721/JE.10301
6. **M.S. Mubarik, V.G.R. Chandran, E.S. Devadason**, Measuring human capital in small and medium manufacturing enterprises: What matters? Social Indicators Research, 2018, no. 137, pp. 605–623. DOI: 10.1007/s11205-017-1601-9
7. **A.V. Kozlov, L.A. Al-Khair**, The method of assessing the human capital of an industrial enterprise. Russian Economics online-journal, 2018, no. 2, pp. 40. (rus)
8. **G. Becker**, Human capital. A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. N.Y., Columbia University Press, 1964.
9. **T. Schultz**, Investment in human capital: The role of education and of research. N.Y., The Free Press, 1971. 272 p.
10. Guide on measuring human capital. United Nations task force on measuring human capital. Geneva, United Nations, 2016. 156 p.
11. **S.N. Omelchenko**, Otsenka chelovecheskogo kapitala promyshlennogo predpriyatiya v usloviyakh innovatsionnogo razvitiya [Assessment of human capital of industrial enterprise in innovation development]. Ekonomika promyshlennosti. 2011, no. 2–3, pp. 313–319. (rus)
12. **K.N. Chigoryayev, N.A. Skopintseva, V.V. Ulyashchenko**, Otsenka stoimosti chelovecheskogo kapitala na osnove proizvedennykh zatrat [Assessment of a value of human capital based on costs]. Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta, 2008, no. 6, pp. 54–56. (rus)
13. **Ye.D. Vaysman, M.A. Sukhikh**, K voprosu otsenki chelovecheskogo kapitala promyshlennogo predpriyatiya [The issue of assessment methods of human capital of industrial enterprise]. Vestnik Yuzhno-Uralskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment, 2016, no. 10–2, pp. 135–141. (rus)
14. **G.N. Tuguskina**, Sravnitelnyy analiz metodik i pokazateley otsenki chelovecheskogo kapitala predpriyatiy [Comparative analysis of methodic and indicators of assessment of human capital of an enterprise]. Sovremennyye tekhnologii upravleniya, 2015, no. 6(54), pp. 61–70. (rus)
15. **A.V. Kozlov, L.A. Al-Khair**, K probleme otsenki chelovecheskogo kapitala promyshlennykh predpriyatiy [The problem of assessment of human capital of industrial enterprise]. Tkacheva E.P. (Ed.). Strategicheskie napravleniya razvitiya nauki, obrazovaniya, tekhnologii [Strategic directions for the development of science, education, technology]. Proceedings of International scientific and practical conference. Belgorod, APNI, 2017, pp. 42–45.
16. **O.A. Valebnikova, O.V. Kalinina, N.V. Valebnikova**, Features of human capital assessment in high-tech enterprises in the implementation of innovation-oriented strategies. Russian Economics online-journal, 2019, no. 2, pp. 16. (rus)
17. **J. Mincer**, Investment in human capital and personal income distribution. Journal of Political Economy, 1958, no. 66, pp. 281–302.
18. **A. Baron**, Corporate responsibility in a Global World: Marrying investment in human capital with focus on costs. Effective Operations and Performance Management. Bloomsbury Information Ltd, 2010, pp. 95–98. DOI: 10.5040/9781472920362.0021
19. **B.A. Campbell, R. Coff, D. Kryscynski**, Rethinking sustained competitive advantage from human capital. Academy of Management Review, 2012, no. 37, pp. 376–395.
20. **A. Bagińska**, Measurement and analysis of the efficiency of human capital in a small enterprises in Poland. e-Finanse: Financial Internet Quarterly, 2015, no. 11–2, pp. 1–9.
21. **O.M. Zaitseva, O.V. Spiridonov**, Digital competence in professional standards of engineering industry. Social & labour research, 2019, no. 3(36), pp. 112–120. (rus)

22. **A.V. Kozlov, A.B. Teslya, Ye.V. Chuklinova**, Instrumenty formirovaniya tsifrovyykh kompetentsiy personala predpriyatiy malogo biznesa [Instruments for the digital competences development of small enterprises staff]. Upravlenie ustoychivym razvitiem, 2020, no. 1(26), pp. 5–11. (rus)

23. **A.M. Asaliev**, Shaping workers' professional competences for digital economy needs. Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics, 2018, no. 6, pp. 67–76. (rus). DOI: 10.21686/2413-2829-2018-6-67-76

24. **N.A. Brovko**, Digitalization of the economy of EAEU countries: new skill sets and new professions. Altayskiy vestnik Finansovogo universiteta, 2018, no. 3, pp. 164–172. (rus)

25. **Y. Eshet**, Thinking in a digital era: A revised model for digital literacy. Issues in informing science and information technology, 2012, no. 9, pp. 267–276.

*Статья поступила в редакцию 27.04.2020.*

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS**

**КОЗЛОВ Александр Владимирович**

E-mail: avk55-spb@yandex.ru

**KOZLOV Aleksandr V.**

E-mail: avk55-spb@yandex.ru

**АЛЬ-ХАЙР Лина**

E-mail: lina.alkhayer@mail.ru

**ALKHAYER Lina**

E-mail: lina.alkhayer@mail.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020

## К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ОТЧУЖДЕНИЯ И ПОВЕДЕНЧЕСКОГО ОПОРТУНИЗМА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ И КОРПОРАЦИЙ

**Плетнёв Д.А., Козлова Е.В.**

Челябинский государственный университет,  
Челябинск, Российская Федерация

В статье на основе анализа существующих исследований и полученных ранее авторами результатов предлагается новый подход к оценке поведенческого оппортунизма и отчуждения работников в современных предприятиях и корпорациях. Обоснована методика оценки четырех компонентов социального отчуждения (самоотчуждение, бессилие, социальная изоляция и бессмысленность), а также шести форм поведенческого оппортунизма: четырех для оппортунизма действия (ложь или искажение фактов, нарушение договоренностей, преувеличение сложностей, использование непредвиденных событий для извлечения выгоды), двух для оппортунизма бездействия (сокрытие информации и небрежность). Предлагается использовать комбинацию опроса, включающего прямые (для оценки степени отчуждения, шестнадцать вопросов, по четыре на каждый компонент), и непрямые вопросы (для оценки готовности к поведенческому оппортунизму, шесть вопросов с пятью вариантами ответа каждый), а также количественной оценки степени отчуждения и уровня поведенческого оппортунизма, представленного как комбинация двух явлений — готовности субъектов к оппортунизму и условий для их проявления. Рассматриваются структурные элементы обоих явлений и предлагаются инструменты для их измерения, обосновывается их взаимосвязь. Предложены подходы к оценке и интерпретации полученных в ходе применения предложенной методики результатов, а также направления дальнейшего использования предлагаемой в статье методологии. Особенностью предлагаемой методологии является широкие возможности ее использования на практике, в том числе для мониторинга корпоративной культуры современных предприятий. Она позволяет оценивать степень отчуждения и уровень поведенческого оппортунизма и социального отчуждения как для отдельного работника, так и для их групп (отделов, представителей одного профиля деятельности, отдельно для рядовых работников и менеджеров), а также для предприятия целиком. Особое значение предлагаемый подход имеет для оценки корпоративной культуры и качества институтов, существующих в корпорации на уровне взаимодействия ее основных субъектов: работников, менеджеров и владельцев.

**Ключевые слова:** отчуждение, оппортунизм, корпорации, предприятия, измерение, оценка

**Ссылка при цитировании:** Плетнёв Д.А., Козлова Е.В. К вопросу оценки отчуждения и поведенческого оппортунизма работников предприятий и корпораций // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 141–157. DOI: 10.18721/JE.13311

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## ASSESSMENT OF ALIENATION AND BEHAVIORAL OPPORTUNISM OF ENTERPRISES AND CORPORATIONS PERSONNEL

**D.A. Pletnev, E.V. Kozlova**

Chelyabinsk State University,  
Chelyabinsk, Russian Federation

The research combines systematization of existing publications and the results obtained earlier by the authors to propose a new approach to assessment of alienation and behavioral opportunism of personnel at modern enterprises and corporations. The paper presents a rationale for assessing the four components of social alienation (self-estrangement, powerlessness, social isolation, and meaninglessness), and six forms of behavioral opportunism: four for opportunism by commission (lying or misrepresentation, violation of agreements, exaggeration of difficulties, using unforeseen events for benefits), as well as two forms of opportunism by omission (information hiding and negligence). The authors propose to use a combination of surveys with direct (to evaluate the degree of alienation, sixteen questions, four for each component) and indirect (to evaluate willingness for behavioral opportunism, six questions with five answer options each) questions and a quantitative assessment of the degree of alienation and the level of behavioral opportunism. We regarded opportunism as a complex of two phenomena (the subjects' willingness to opportunism and the conditions for its manifestation). We considered structural elements of both phenomena and proposed tools for their measurement, also substantiating their interrelation. We propose approaches to the assessment and interpretation of the results obtained during the application of the proposed methodology. A feature of the proposed methodology is the extensive possibilities of its use in practice, including for monitoring the corporate culture of modern enterprises. It allows assessing the degree of alienation and the level of behavioral opportunism and social exclusion both for an individual worker and for their groups (departments, representatives of one profile, separately for employees and managers), as well as for the enterprise as a whole. Of particular importance is the proposed approach for assessing the corporate culture and the quality of institutions existing in a corporation at the level of interaction of its main subjects: employees, managers, and owners.

**Keywords:** alienation, opportunism, corporations, enterprises, measurement, evaluation

**Citation:** D.A. Pletnev, E.V. Kozlova, Towards evaluation of alienation and behavioral opportunism of enterprises and corporations workers, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (3) (2020) 141–157. DOI: 1018721/JE.13311

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## Введение

В условиях массового внедрения новых технологий в производство и систему его организации не происходит ожидаемого многими опережающего роста производительности труда. К числу значимых факторов, оказывающих отрицательное влияние на производительность труда и в целом на эффективность предприятий и корпораций, относятся усиливающееся социальное отчуждение всех субъектов современного производства (работников, менеджеров, других стейкхолдеров), приводящее к увеличению уровня их поведенческого оппортунизма, появлению новых его форм. Социальное отчуждение и поведенческий оппортунизм из ординарных социальных явлений превращаются в ключевые барьеры на пути к повышению эффективности современного общественного производства. В литературе значительное число работ посвящено пониманию сущности, причин и возможностям их преодоления. Вместе с тем, на инструментальном уровне, предполагающем измерение, оценку и управление обозначенных выше явлений, успехи современной науки существенно скромнее. Более того, исследований, в которых бы эти явления были бы рассмотрены как части одно целого, авторам не встретилось. Целью настоящей статьи является разработка концептуальной схемы измерения отчуждения и поведенческого оппортунизма, а также практическое воплощение этой методики.

Для достижения цели в работе последовательно решаются следующие задачи:

1. Анализируются существующие подходы к объяснению природы и оценке социального отчуждения и поведенческого оппортунизма;
2. Предлагается авторская методика оценки отчуждения и оппортунизма работников предприятий и корпораций, включающая опросные листы и способы их обработки;
3. Формулируются предложения для дальнейшего анализа получаемых результатов, определяются перспективные направления для дальнейшего исследования.

Объектом исследования выступают отчуждение и поведенческий оппортунизм работников предприятий и корпораций, а предметом исследования — методы измерения степени отчуждения и уровня поведенческого оппортунизма.

### Методология

Концептуально мы разделяем подходы к пониманию социального отчуждения как результата развития и родовой черты капиталистического способа производства, которые берут свое начало в классической работе К. Маркса, определившего четыре типа социального отчуждения работника: от процесса труда, от его результатов, от других работников и от самого себя. В дальнейшем проблему отчуждения человека в современном мире и особенно в процессе общественного производства исследовали Э. Фромм [13], Х. Дамс [21], П. Арчибальд [17], Д. Берстон [18]. Также она широко освещается в современных работах российских авторов (философов, психологов, социологов и экономистов): А.В. Бузгалина [3], В.Ю. Комбарова [6], В.Э. Бойкова [2], Ф.И. Минюшева [9], Я. Григоровой [4], А.Л. Темницкого и О.Н. Максимовой [12], Н.С. Шадрина [14], Н.Н. Исаченко [5]. В указанных работах рассматривается феномен отчуждения в различных теоретических дискурсах и в рамках различных исследовательских программ (философской, социологической, политэкономической). Констатируется усиление отчуждения человека вообще, а также работников и менеджеров предприятий и корпораций особенно на современном этапе.

В основе современных подходов к оценке социального отчуждения лежит концепция М. Симана [39], который определил ее на уровне феномена как сочетание пяти смыслов, обычно вкладываемых в это понятие: бессмысленность (meaninglessness), аномию (normlessness), бессилие (powerlessness), изоляция (isolation) и самоотчуждение (self-estrangement).

Д. Дин [22, 23] рассматривал отчуждение как социальный феномен, представляющий интерес для политологов в ходе изучения факторов, влияющих на результаты выборов. Он предлагал рассматривать только три из определенных М. Симаном типов: беспомощность, аномию и социальную изоляцию (такой вывод был сделан после того, как была выявлена тесная связь в проявлении беспомощности и двух оставшихся типов, из-за чего их было предложено объединить).

Дж. О'Коннелл [33] первым предложил перейти от бинарного восприятия отчуждения по принципу «отчужден или нет» к оценке степени отчуждения, на шкале «отчуждение-интегрирование». Этот подход сделал социальное отчуждение более операциональным понятием, и позволило проводить эмпирические исследования с достаточно подробным ответом на вопрос о том, насколько сильно социальное отчуждение у индивидов и их групп.

Одно из таких исследований представлено в работе Т. Дули [24]. Он провел масштабное исследование пяти компонентов отчуждения при помощи следующего опросника (табл. 1).

С. Рейс с коллегами [36], в ходе изучения отчуждения как индивидуального феномена с психологической точки зрения, предложили анализировать три его компонента: бессилие (powerlessness), бессмысленность (meaninglessness), и социальную изоляцию (social isolation). Специфика проведенного ими исследования определялась тем, что они сконцентрировались на подростках как целевой группе, однако сам подход заслуживает внимания. Каждый из компонентов отчуждения измерялся тремя-пятью переменными в качественной шкале (от «никогда» до «всегда»), и в результате выводилась итоговая оценка степени отчуждения. На основе этой шкалы измерения было проведено масштабное исследование феномена отчуждения среди подростков в Дании, а также несколько последующих исследований.

Среди российских авторов стоит выделить исследование В.Н. Белкина, Н.А. Белкиной и О.А. Антоновой [1], которые предложили и реализовали на практике конкретную методику оценки степени отчуждения работников на предприятии. В ней использовалось несколько вопросов, для каждого из которых предлагалось три варианта ответа: «улучшилось», «осталось без изменений» и «ухудшилось» (или подобными, в зависимости от вопроса).

**Таблица 1. Идентифицирующие вопросы в исследовании Т. Дули [24]**  
**Table 1. Identifying questions in T. Dooley's study [24]**

Компонент отчуждения	Идентифицирующий вопрос
аномия/ законопослушность	Некоторые правила лучше соблюдать, игнорируя их
	Лучше просто игнорировать правило, которое я считаю бесполезным, чем трудиться, чтобы соответствовать ему
	Чтобы быть эффективным человеком, следует «бороться с системой»
	Иногда лучше идти вперед и делать то, что Вы хотите или чувствуете, что должны делать, а не пытаться получить разрешение
	Для достижения нужных мне целей я готов «играть в политику»
	Правила, директивы и политика начальства для меня реалистичны
	Иногда я чувствую, что бьюсь головой об стену, и все же я должен соблюдать все правила, распоряжения и политику фирмы
самоотчуждение/ самореализация	Я чувствую, что работаю на полную мощность
	Я чувствую, что «весь я» принадлежу этой жизни, сопричастен ей
	Мои обязанности в фирме имеют для меня значение (важны для меня)
	Я чувствую, что профессионально расту
	То, чем я занимаюсь, важно для меня
	Я чувствую, что у меня развивается чувство ответственности по мере выполнения моих рабочих обязанностей
	Я чувствую, что на работе я выжидаю момент, когда смогу выйти вперед и сделать то, что могу сделать именно я
	Я чувствую, что начальство использует те таланты, которыми я наделен
	Большая часть моего обучения на работе бесполезна
бессилие/ мошь	С точки зрения реального влияния на поведение фирмы, я чувствую, что я эффективный и влиятельный работник
	Я могу влиять на формирование политики руководства
	Я мог бы оказать эффективное влияние на формирование политики в фирме
	Я чувствую себя важным, когда речь идет о планировании в фирме
	У меня есть в фирме власть
	Начальство использует мои идеи и предложения при подготовке важных управленческих решений на уровне фирмы
	Начальство принимает решения, считаясь со мной как с членом фирмы
	Я могу влиять на будущую политику фирмы посредством своих коллег
социальная изоляция/ инкорпорирование	Я в полной мере получаю от коллег поддержку, которая мне необходима
	Наши с коллегами ценности во многом совпадают
	Мое желание общаться практически полностью может быть удовлетворено моими коллегами
	Мои коллеги знают «настоящего меня»
	Общественная жизнь в фирме – удовлетворительный ответ на мои персональные нужды и желания как человека
	Я – именно тот тип работника, который нужен фирме
	Начальство знает «настоящего меня»
	Я чувствую всеми фибрами души, что эта жизнь и работа – именно то, что мне нужно
Я лично убежден в справедливости ценностей и мировоззрений, которые фирма пытается развить во мне	

бессмысленность/ наполненность смыслом	Именно благодаря фирме я знаю, что такое полноценная жизнь
	То, что ожидается от меня в смысле следования правилам, близко моим внутренним потребностям
	Фирма научила меня, как вести полноценную жизнь
	Требования, выдвигаемые начальниками и правилами фирмы, кажутся мне разумными
	Способ моих действий, определяемый начальством и правилами, кажется мне разумным
	Повседневная жизнь в фирме в целом удовлетворяет мои потребности моего бытия как человека

Исследование оппортунизма в современной экономической науке активно началось с 1970-х гг. Концепция поведенческого оппортунизма в корпорациях развивалась автономно от во многом его обуславливающего отчуждения работника. В основном делался акцент на явленческом уровне. Анализировались конкретные формы пред- и постконтрактного оппортунизма. Оппортунизм в экономике имеет классическое определение, данное в [42]: «поведение в личных целях с использованием коварства». В качестве признаков «коварства» обычно предлагают использовать маркеры «хитрости, двуличия, обмана».

К. Ватн и Дж. Хейд [41] предложили различать активную и пассивную формы оппортунизма. В основу их выделения они положили различный результат их действия: в первом случае речь идет о влиянии на создание богатства, а во втором — о распределении. На уровне конкретных проявлений активный оппортунизм — это оппортунизм действия, предполагающий использование лжи [31], нарушение формальных и неформальных соглашений [15], искажение фактов [28], заведомо ложные обвинения [27], преувеличение сложностей [16], а также использование непредвиденных событий для получения дополнительных преимуществ для себя во взаимодействиях [37]. Пассивный же оппортунизм предполагает реализацию собственного интереса через умолчание, в том числе посредством «не делать так, как было обещано» [27], сокрытие информации [20], недоговаривание правды [16], небрежность в выполнении обязательств [31].

С. Сегги, Д. Гриффит и С. Япп [40] провели эмпирический анализ различий активной и пассивной форм поведенческого оппортунизма. Они идентифицировали шесть возможных стратегий экономического агента, встретившего оппортунистическое поведение противоположной стороны отношений: пассивное принятие, конструктивная дискуссия, агрессия, небрежность, угроза ухода, уход, и рассмотрели различие в частоте их применения в качестве реакции на активный и пассивный оппортунизм. Также они провели анализ терпимости к проявлению активного и пассивного оппортунизма со стороны коллег. На основе проведенного анализа был сделан вывод о влиянии активного и пассивного оппортунизма на трансакционные издержки, а также выявлен долгосрочный негативный эффект оппортунизма на экономические отношения.

В [32] были проверены и подтверждены гипотезы о том, что индивидуальные стимулы оказывают существенное влияние на проявление оппортунизма в фирмах, при этом измерение оппортунизма велось по различию в качестве работы — изменение в доле брака при достаточно простой и однообразной работе, когда работникам сообщалось, что за ними вводится сплошной контроль, признавался индикатором оппортунизма.

Целый ряд работ посвящены культурным особенностям проявления оппортунизма [19, 25, 29, 38]. С. Ганесан [26] провел сравнение оппортунистического и «неэтичного» поведения, при этом сравнение также осуществлялось в контексте двух вариантов поведения — действия или бездействия.

Исследование Е. Попова и В. Симоновой [34] выявило прямую связь между уровнем проявления оппортунизма в форме использования служебного положения и уровнем заработной платы, а также обратную связь между ее уровнем и отлыниванием. Уровень оппортунизма в форме отлынивания можно рассматривается как отношение изменения объемов выпуска в результате

отлынивания сотрудников к возможному объему выпуска. Оппортунизм в форме небрежности и злоупотребления служебным положением оценивается как отношение изменения уровня затрат в результате проявления такого оппортунизма к потенциально возможному уровню затрат.

Методика оценки уровня оппортунизма, предложенная В. Белкиным, Н. Белкиной и О. Антоновой [1], основана на балльной системе, где 1 балл соответствует полному отсутствию оппортунизма на предприятии, 3 балла — средний уровень, 5 — высокий уровень. Базой послужили результаты социологического опроса сотрудников предприятий и оценка оппортунистического поведения по степени контроля на предприятии, загруженности, опозданиям, отлыниванию и инициативе. Оценка общего уровня оппортунизма на предприятии соответствует среднему баллу среди всех показателей.

При анализе трудового оппортунизма работников О. Красиков и И. Рошина [7] предлагают рассматривать внутренние по отношению к человеку причины. Они определяют трудовой потенциал сотрудника и его психологический портрет. Предложенная методика включает оценку пяти ключевых параметров: эмоциональный интеллект, черты характера, общая эмоциональность, эмоциональный труд и эмоциональное истощение. Оценка каждого из параметров позволяет оценить оппортунизм работников и оказывать управляющее воздействие на указанные параметры.

В результате обобщения представленных выше подходов авторами настоящего исследования была разработана методика оценки «готовности к оппортунизму» работников корпорации [30]. Она была основана на проведении опроса, в котором респондентам предлагались гипотетические ситуации, и несколько вариантов действий в них. По выбору того или иного варианта действия делался вывод о приверженности либо добросовестному поведению (в каждом вопросе такой вариант был), либо одной из разновидностей оппортунистического поведения (для этого использовалась классификация [42]). В результате ее тестирования на студентах университета удалось получить интересные эмпирические результаты, опубликованные в [11], а также получить важную обратную связь, что использовано в настоящей работе для совершенствования методологии.

Важным методологическим вопросом разработки методики одновременного измерения отчуждения работников и поведенческого оппортунизма является способ интерпретации полученных первичных результатов. Даже при том, что мы можем полагаться на достоверность полученных результатов, сложности с интерпретацией серьезно снижают потенциал дальнейшего использования этих результатов.

Применительно к результатам опросов, в которых допускается не только бинарный ответ (да/нет), но и качественные различия степени согласия респондента с тем или иным утверждением, варианты с его интерпретацией по принципу «доля положительных ответов» не будут корректными. Необходимо использовать более чувствительную систему, которая предполагает измерение степени проявления каждой формы отчуждения (и поведенческого оппортунизма) у каждого респондента и в целом по выборке. Иными словами, в результате применения такой методики должен быть дан ответ на вопрос, в какой степени работник отчужден, в какой степени проявляется каждая из форм его отчуждения, в какой степени он готов следовать поведенческому оппортунизму и в каких именно формах, а также в какой степени ему может быть это позволено.

Для этого предлагается использовать унифицированную шкалу — от 0 до 1, а также пропорциональное число вопросов и вариантов ответов, позволяющих измерять каждую форму отчуждения и оппортунизма. Из практических соображений было решено остановиться на четырех вопросах и вариантах ответов для каждой формы.

Для измерения отчуждения работников предлагается использовать вопросы по типу предложенных Дули [24]. Каждый вопрос предполагает четыре степени согласия и один «неопределенный» вариант: «определенно да», «скорее да», «сложно сказать», «скорее нет», «определенно нет». Соответственно эти варианты ответы трансформируются в количественные оценки (1; 0,25; 0,5; 0,75; 0).

Для оценки проявления каждой формы отчуждения (у разных авторов их число может быть от трех до пяти) целесообразно использовать по четыре вопроса, выводя степень отчуждения работника по средним значениям количественных оценок. Таким образом может быть оценена степень его отчуждения «вообще» и по конкретным направлениям, и все в единообразной шкале от 0 до 1, где 0 будет означать отсутствие отчуждения и полную вовлеченность работника в трудовую деятельность, а 1 — полное отчуждение.

Для оценки готовности работников к проявлению поведенческого оппортунизма предполагается использовать модифицированный опросник, использованный авторами в [11]. Целесообразно сократить число выявляемых форм оппортунизма, объединив синонимичные, а также сократить число вопросов и унифицировать их. При этом число вариантов ответов, идентифицирующих каждую из оставшихся форм оппортунизма, целесообразно также сохранить в количестве четырех. Тогда выбор в каждом вопросе варианта с соответствующей формой может быть интерпретировано как следование оппортунизму в этой форме. Количество таких вариантов покажет, насколько сильно стремление именно к такой форме. Градация будет немного иной, чем при интерпретации степени отчуждения: 0; 0,25; 0,5; 0,75; 1. Однако в этом случае единицей анализа будет не конкретный вопрос, а вся совокупность вопросов, направленных на выявление готовности к оппортунизму. Такие сложности связаны с тем, что вопросы про оппортунистическое поведение «в лоб» даже в случае анонимного анкетирования, могут привести к систематической ошибке, когда респонденты будут стремиться в своих ответах казаться лучше, чем есть на самом деле. А гипотетические вопросы позволяют снять подобные социальные ограничения и получить более достоверные ответы. Для получения обобщающих оценок для пассивного и активного оппортунизма, а также в целом для готовности работника к оппортунизму, следует вычислять средние значения соответствующих индикаторов. Таким образом будут получены оценки степени готовности к проявлению оппортунизма вообще и каждой из его форм в шкале от 0 до 1.

Для оценки условий для проявления оппортунизма будут использованы прямые вопросы, по которым будет та же градация ответов, что и в случае социального отчуждения, и итоговая оценка будет дана как среднее по результатам каждого вопроса. Считаем целесообразным для этого использовать не более 5 вопросов. Итоговая оценка оппортунизма будет получена перемножением индивидуального индикатора готовности к оппортунизму.

## Результаты

На основе анализа рассмотренных в обзоре литературе методик, собственного опыта авторов, а также используя метод обобщения, для оценки степени отчуждения работников в корпорациях предлагается использовать опросный лист, состоящий из 16 вопросов, раскрывающих степень проявления четырех компонентов отчуждения (табл.2).

Полное согласие респондента со всеми вариантами ответов, соответствующих наличию признаков отчуждения, означает, что в предложенной шкале уровень его (ее) отчуждения характеризуется значением 1. При оценке степени отчуждения каждого респондента все вопросы принимаются равнозначными. Тогда для вычисления этой степени у  $i$ -го респондента можно воспользоваться формулой<sup>1</sup>:

$$L_i^{al} = \frac{1}{16} \sum_{j=1}^4 \sum_{k=1}^4 A_{ijk} \quad (1)$$

где  $A_{ijk} = \{0; 1/4; 1/2; 3/4; 1\}$  — числовая характеристика ответа  $i$ -го респондента на  $k$ -й вопрос, относящийся к раскрытию  $j$ -го компонента отчуждения (из пяти: «определенно да», «скорее да»,

<sup>1</sup> Здесь и далее, в индексах всех формул используются сокращения от англоязычных формулировок: “al” — alienation, “opp” — opportunism, “w” — willingness, “oc” — opportunism by commission, “oo” — opportunism by omission.

«сложно сказать», «скорее нет», «определенно нет»), большим значениям соответствует более высокая степень отчуждения.

**Таблица 2 . Разработанный опросный лист для оценки степени отчуждения работников**  
**Table 2. Developed questionnaire to assess the degree of alienation of workers**

Компонент отчуждения	Идентифицирующий вопрос
1. Самоотчуждение/ самореализация	Я чувствую, что работаю на полную мощность
	Мои обязанности в фирме важны для меня
	Большая часть моего обучения на работе бесполезна
	Я чувствую, что начальство использует мои таланты и способности
2. Бессилие/мощь	Я чувствую, что я эффективный и влиятельный работник моей организации
	Я могу влиять на политику фирмы посредством своих коллег
	Начальство использует мои идеи и предложения при подготовке важных решений на уровне фирмы
	Я знаю, как решать возникающие проблемы на работе
3. Социальная изоляция/ Инкорпорирование	Я в полной мере получаю от коллег поддержку, которая мне необходима
	Наши с коллегами ценности во многом совпадают
	Я лично убежден в справедливости ценностей и мировоззрений, которые фирма пытается развить во мне
	Я могу обратиться за поддержкой к своим коллегам или руководству при возникновении трудностей»)
4. Бесмысленность/ наполненность смыслом	То, что ожидается от меня в смысле следования правилам, близко моим внутренним потребностям
	Способ моих действий, определяемый начальством и правилами, кажется мне разумным
	Я чувствую, что в моих повседневных рабочих обязанностях есть смысл
	Я понимаю существующую в организации систему начисления заработной платы и согласен(на) с ней

Для оценки готовности к поведенческому оппортунизму предлагается использовать опросник из шести вопросов, в каждом из которых будут предложены ситуации, предполагающие различные варианты реакции респондентов. Всего будет предложено пять вариантов такой реакции, один из которых соответствует добросовестному поведению, а четыре — различным формам активного и пассивного оппортунизма (в каждом вопросе обязательно будут присутствовать варианты ответа и для активных, и для пассивных форм). Всего предлагается рассматривать четыре формы активного оппортунизма и две — пассивного. Окончательный перечень анализируемых форм оппортунизма представлен в табл. 3. Вопросы для выявления склонности респондентов к оппортунизму и конкретным его формам, будут сформулированы следующим образом (табл. 4).

**Таблица 3. Измеряемые формы активного и пассивного оппортунизма**  
**Table 3. Measurable forms of opportunism by commission and opportunism by omission**

Код	Формы оппортунизма
С	<b>Оппортунизм действия:</b>
С1	Ложь или искажение фактов
С2	Нарушение договоренностей
С3	Преувеличение сложностей
С4	Использование непредвиденных событий для извлечения выгоды

О	<b>Оппортунизм бездействия</b>
О1	Соккрытие информации
О2	Небрежность

**Таблица 4. Вопросы для выявления склонности респондентов к оппортунизму и конкретным его формам**

**Table 4. Questions to identify respondents' propensity for opportunism and its specific forms**

1. Вам поручили выполнение работы по контролю качества принимаемых на фирму материалов (пиломатериалы) вместе с коллегой. Партия очень большая, и для соблюдения регламента работы вам нужно проверять достаточно много. Скоро конец рабочего дня, и вас торопят все: кладовщик, грузчики, водитель. Ваш коллега предлагает проверять качество материалов в два раза реже, чем предписано, тем более что никто и не догадается, что вы будете нарушать регламент. Ваши действия:	
1. Буду делать свою работу по регламенту, и не важно, сколько времени на это уйдет	Н
2. Соглашусь с коллегой и буду проверять в два раза реже, чтобы ускорить процесс	С2
3. Буду делать свою работу по регламенту, но до конца рабочего дня, а завтра продолжу	О2
4. Буду делать свою работу по регламенту, но завтра укажу начальству на факт своей переработки и попрошу компенсировать ее	С4
5. Предложу коллеге проверить только первые экземпляры материалов: все равно обычно от этого поставщика все приходит требуемого качества, и заполню все документы «из головы»	С1
2. Когда Вас нанимали на работу, был четко обозначен круг обязанностей с оговоркой «ну и разовые поручения в сфере профессиональной деятельности». Через полгода Вы замечаете, что Ваша работа всё больше отклоняется от первоначальных договоренностей и становится менее Вам интересной. При этом за качественное ее выполнение по неформальной договоренности с непосредственным начальником Вам выплачивалась премия. Вы узнали, что премиальный фонд на этот год практически исчерпан... Вы:	
1. Во время выдачи Вам очередного поручения скажете непосредственному начальнику, что это не входит в круг Ваших обязанностей, и Вы не успеваете исполнять свои прямые обязанности	С2
2. Будете делать часть работы «спустя рукава» — ведь ее всё равно никто не оценит..	О2
3. Обозначите факт своей высокой загруженности и, пользуясь случаем, попросите об освобождении Вас от наиболее скучной и рутинной работы	С4
4. Примите изменения как должное, так как понимаете, что лучше Вас никто с этой работой не справится	Н
5. Будете преувеличивать сложность данной работы, обращаясь с вопросами к начальнику на каждом этапе, пока он не поймет, что проще ее выполнить самому или порекомендовать другим сотрудникам	С3
3. Вы отправляетесь в командировку в Москву, и выбираете рейс и вариант размещения: наиболее экономичный вариант – прилететь рано утром на деловую встречу, а после улечься домой. Но вас такой вариант не очень устраивает, потому что Вы сильно устанете, а еще хотели бы посетить пару мест «не по работе». Ваши действия:	
1. Умолчите о наличии раннего утреннего рейса и купите билет на предыдущий день	О1
2. Возьмете билет на вечерний рейс, а обратный — на следующий после переговоров день, мотивируя это тем, что (а) нужно быть заранее, чтобы не опоздать из-за возможных задержек рейсов и (б) переговоры могут затянуться	С3
3. Используйте именно этот рейс	Н
4. Возьмете билет на день раньше, обосновав необходимостью прибыть на переговоры заранее для подготовки и организации переговорного процесса, преувеличив их сложность и значимость	С1
5. Полетите утренним рейсом, но сначала решите личные дела и только потом поедете на встречу, даже если на нее придется немного опоздать	О2
4. Вы оформляете документацию для получения очень важного для фирмы кредита, и замечаете, что в ней по вине исполнителя, который готовил один из разделов, допущена ошибка. Это не Ваша зона ответственности, но если ошибка будет обнаружена в банке, то кредит, вполне вероятно, не дадут. На исправление ошибки Вам придется потратить не менее трёх часов, в банк документы должны прийти завтра, а виновный исполнитель не на связи. Вы предпочтете:	
1. Сделать все самому, так как от этого зависит успех важного для фирмы дела	Н

2. Написать начальству о выявленной проблеме, красочно расписав возникшую проблему, решить всё самому	C3
3. Исправление ошибки оставите на исполнителя, если удастся с ним связаться, но руководителю так ничего и не скажете	O1
4. Сообщите об ошибке начальству, сказав, что за ответственным за раздел работником подобные ошибки замечаются систематически	C1
5. Сделать вид, что не заметил, и надеяться на то, что это не заметят и в банке	C2
5. Вы возглавляли группу из трех работников, которой был поручен важный проект. В ходе его реализации вашим подчиненным была допущена ошибка во многом из-за того, что эта задача была для него новой и Вы его не проинструктировали подробно о возможных рисках при ее выполнении. Об этой ошибке стало известно Вашему начальнику, и он вызвал Вас разобраться. Вы:	
1. Скажете, что ошибка допущена подчиненным, но пообещаете взять все под контроль и исправить	C1
2. Умолчите о возможных последствиях допущенной ошибки для проекта, а также об отсутствии должного инструктажа с Вашей стороны	O1
3. Скажете, что это Ваша вина и пообещаете, что эта ошибка не повлияет на выполнение проекта	H
4. Укажете, что задача оказалась сложнее, чем Вы думали, и в качестве причины назовете спешку из-за сжатых сроков и попросите их продлить или дать вам больше исполнителей	C3
5. Предложите объявить выговор подчиненному, чтобы продемонстрировать начальнику свое принципиальное отношение к качеству выполняемой работы	C4
6. Вам не платят в полном объеме заработную плату в течение трех месяцев из-за трудностей, возникших из-за недобросовестности крупного клиента. Директор бьется изо всех сил, пытаясь сохранить фирму и коллектив, ищет новые заказы, берет кредиты. Однако наиболее здравомыслящие работники понимают, что вероятность того, что фирма не обанкротится в ближайшие полгода — не более 50%. Вы — один из наиболее уважаемых работников фирмы, и ваша реакция на трудности — для многих будет ориентиром. Ваши действия:	
1. Буду демонстрировать лояльность фирме и готовность отдать все силы для ее выхода из кризиса, параллельно скопирую всю важную информацию и буду ждать банкротства фирмы, чтобы обратиться к конкурентам с предложением о трудоустройстве к ним	C2
2. Брошу все силы на помощь директору, чтобы сохранить фирму и коллектив, пусть даже ценой понижения зарплаты в ближайший год, но с перспективой дальнейшего роста и компенсации всех потерь	H
3. Начну работать «спустя рукава», все силы направляя на открытие своего дела, благо что опыт и связи позволяют это сделать	O2
4. Подойду к директору, и откровенно поговорю об отсутствии у фирмы перспектив и предложу помощь в разработке стратегии ее ликвидации с максимальной выгодой для себя и директора	C4
5. Скроете часть негативной информации о реальном положении дел фирмы от начальника, чтобы подбодрить его	O1

Интерпретация полученных результатов готовности респондентов к оппортунизму будет осуществлена на трех уровнях:

1. Оценка доли вопросов, в которых респондент выбрал оппортунистические варианты поведения

$$L_i^{opp.w} = 1 - \frac{1}{6} N^h, \quad (2)$$

где  $N^h$  — число вопросов, при ответе на которые выбраны варианты добросовестного поведения

2. Оценка сравнительной степени готовности к активному оппортунизму:

$$L_i^{oc.w} = \frac{1}{6} N^{oc}, \quad (3)$$

где  $N^{oc}$  — число вопросов, при ответе на которые выбраны варианты активного оппортунизма; и степени проявления пассивного оппортунизма:

$$L_i^{oo.w} = \frac{1}{6} N^{oo}, \quad (4)$$

где  $N^{oo}$  — число вопросов, при ответе на которые выбраны варианты активного оппортунизма.

Очевидно, что:

$$L_i^{opp.w} = L_i^{oc.w} + L_i^{oo.w}, \quad (5)$$

3. Оценка сравнительной силы проявления конкретной формы оппортунизма — по аналогичным (3) и (4) формулам, для каждой из предложенных форм.

Для оценки условий для проявления оппортунизма на рабочем месте будет задано пять прямых вопросов (табл. 5).

**Таблица 5. Вопросы для выявления условий проявления оппортунизма**  
**Table 5. Questions to identify the conditions for the manifestation of opportunism**

№ п/п	Вариант вопроса
1	На предприятии используется информационная система, при помощи которой начальство может достоверно судить о прогрессе выполнения рабочих задач
2	Мое вознаграждение на работе существенно зависит от результатов моей работы
3	У меня на работе действует (и активно используется) система контроля доступа, включая регистрацию времени прихода и ухода
4	Корпоративная культура на работе существенно ограничивает возможности для сокрытия информации от начальства, каналы обратной связи работают хорошо
5	К моему рабочему компьютеру и просмотру рабочего экрана имеет удаленный доступ начальство или уполномоченное им лицо

На каждый из них можно дать один из пяти вариантов ответа (по аналогии с теми, которые применены для анализа отчуждения («определенно да», «скорее да», «сложно сказать», «скорее нет», «определенно нет») и с аналогичной числовой интерпретацией (см. формулу (1)):

$$C_i^{opp} = \frac{1}{5} \sum_{j=1}^5 A_{ij}, \quad (6)$$

где  $A_{ij} = \{0; 1/4; 1/2; 3/4; 1\}$  — числовая характеристика ответа  $i$ -го респондента на  $j$ -й вопрос об условиях для реализации оппортунистического поведения (из пяти вариантов: «определенно да», «скорее да», «сложно сказать», «скорее нет», «определенно нет»), большим значениям соответствуют условия лучшей реализации оппортунистического поведения.

Тогда уровень оппортунизма можно определить перемножением показателя готовности субъекта к оппортунизму и показателя, характеризующего условия для его проявления:

$$L_i^{opp} = L_i^{opp.w} \times C_i^{opp}. \quad (7)$$

Анализ полученных результатов по различным группам респондентов, сопоставления степени отчуждения работников и их поведенческого оппортунизма также может дать обильную пищу для размышлений и интерпретаций результатов. Для этого предлагается использовать методы дисперсионного анализа, а также коэффициенты сопряженности Пирсона и Чупрова, методы кластерного анализа для выявления групп однородных по представленным признакам работников, критерий Манна-Уитни и эксплораторный факторный анализ для расширенной интерпретации результатов.

Таким образом, в результате исследования получены следующие основные результаты:

1. Разработан опросный лист и метод интерпретации результатов опроса для оценки степени отчуждения работников предприятий и организаций, включая четыре компонента отчуждения: самоотчуждение, бессилие, социальную изоляцию и бессмысленность;
2. Разработаны анкета для опроса, направленного на оценку уровня готовности к оппортунизму работников предприятий и корпораций, а также метод для интерпретации ее результатов, включая оценку различных форм открытого и скрытого оппортунизма;
3. Предложена методика оценки условий для проявления поведенческого оппортунизма на предприятии и, на ее основе, способ оценки уровня оппортунизма для работника и в целом для организации.
4. Определены методы для дальнейшего анализа отчуждения и поведенческого оппортунизма работников предприятий и корпораций.

### **Заключение**

На наш взгляд, предлагаемая методика имеет универсальный характер и может использоваться для измерения отчуждения работников поведенческого оппортунизма на предприятиях и организациях любых форм собственности и любых размеров. При этом для ситуации ее использования в корпорациях она имеет свои важные особенности.

Во-первых, она позволит выявлять различия в степени проявления исследуемых явлений на разных уровнях управления: рядовые работники, линейные менеджеры, топ-менеджеры. Различия в измерении отчуждения и оппортунизма между этими группами позволит выявить системные проблемы в корпорации, связанные с вовлечением работников и с корпоративной культурой.

Во-вторых, для корпораций характерно действие целого ряда специфических факторов (система корпоративного управления, структура собственности, рыночная стоимость и ее динамика), изучение влияния которых на отчуждение и оппортунизм представляет особый интерес.

В-третьих, одной из предлагаемых нами гипотез является утверждение, что институциональная структура корпорации, образованная взаимодействием институтов принуждения, содействия и оппортунизма (подробнее — в [10]), влияет на степень проявления отчуждения и поведенческого оппортунизма. Предлагаемая методика, дополненная компактным опросником для выявления институциональной структуры корпорации, позволит проверить предлагаемую гипотезу.

Кроме того, важным представляется вопрос об интерпретации полученных значений показателей степени отчуждения и уровня оппортунизма. Согласно предложенной методике, все индивидуальные значения изменяются в пределах от 0 до 1, таким образом может быть получена усредненная оценка этих явлений по категориям работников и подразделениям, измеряемая в той же шкале. Конкретные выводы о рубежных значениях можно будет сделать после обработки достаточно большого числа анкет на основе анализа распределения полученных результатов. Также возможен анализ распределения долей различных вариантов ответов с целью выявления наиболее типичных мнений и оценок.

С практической точки зрения, применение предложенной методике позволит создать систему мониторинга корпоративной культуры и предоставит менеджменту корпораций удобный инструмент для анализа социальной среды, в которой они работают и принимают управленческие решения.

### **Направления дальнейших исследований**

Полученные результаты могут использоваться для проведения опросов работников различных предприятий и корпораций с целью оценки степени отчуждения и уровня поведенческого оппортунизма. Оценка может быть произведена в разрезе профиля работы, отраслевой принадлежности, возраста, степени владения ИКТ и других факторов. Кроме того, перспективным направле-

нием дальнейших исследований является анализ взаимосвязи между социальным отчуждением конкретных работников, их групп и всех трудовых коллективов и уровнем их поведенческого оппортунизма, тестирование гипотезы о наличии связи между этими явлениями и, на основе этого, выявление драйверов изменения в институциональной структуре корпораций, направленных на преодоление отчуждения и поведенческого оппортунизма работников.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00653

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Белкин В.Н., Белкина Н.А., Антонова О.А.** Отчуждение труда работников российских предприятий // Вестник Челябинского государственного университета. 2015. № 1(356). С. 80–88.
2. **Бойков В.Э.** Отчуждение труда в социальном измерении // Социология власти. 2010. № 2. С. 47–49.
3. **Бузгалин А.В.** Определенчивание, овещнение и отчуждение: актуальность абстрактных философских дискуссий // Вопросы философии. 2015. № 5. С. 124–129.
4. **Григорова Я.** Новые формы отчуждения творческого труда в постиндустриальном обществе // Альтернативы. 2012. № 1. С. 162–168.
5. **Исаченко Н.Н.** Отчуждение как детерминанта деструктивности современного общества // Вестник ВГУ. Серия: Философия. 2018. № 1. С. 25–30.
6. **Комбаров В.Ю.** «Трансотчуждение» как новая форма отчуждения работников современных российских промышленных предприятий // Вестник НГУ. Серия Философия. 2011. № 9–2. С. 65–70
7. **Красиков О., Рощина И.** Оппортунизм и трудовой оппортунизм работников: общие и специфические черты, причины проявления // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2018. № 42. С. 119–128. DOI: 10.17223/19988648/42/8
8. **Маркс К., Энгельс Ф.** Отчужденный труд // Маркс К., Энгельс Ф. Собр. соч. В 50 т. Т. 42. М.: Политиздат, 1974. С. 86–99.
9. **Минюшев Ф.И.** Социальное отчуждение. Опыт нового прочтения // Социологические исследования. 2011. № 4. С. 3–12.
10. **Плетнёв Д.А.** Возможности системной методологии в исследовании институциональной структуры корпорации // Журнал экономической теории. 2015. № 3. С. 229–234.
11. **Плетнёв Д.А., Козлова Е.В.** Оценка готовности к поведенческому оппортунизму молодых специалистов в условиях цифровой экономики // Цифровизация экономических систем: теория и практика / Под ред. А. В. Бабкина. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. С. 528–550.
12. **Темницкий А.Л., Максимова О.Н.** Мотивация интенсивного труда рабочих промышленного предприятия // Социологические исследования. 2008. № 11. С. 13–23.
13. **Фромм Э.** Искусство любить: исследование природы любви. СПб.: Азбука-классика. 2007. 224 с.
14. **Шадрин Н.С.** О парадигмах анализа феномена отчуждения в современной психологии // Методология и история психологии. 2010. № 5–3. С. 141–153.
15. **Achrol R.S., Gundlach G.T.** Legal and social safeguards against opportunism in exchange. *Journal of Retailing*, 1999, no. 75–1, pp. 107–121.
16. **Anderson E.** Transaction costs as determinants of opportunism in integrated and independent sales forces. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1988, no. 9–3, pp. 247–264.
17. **Archibald P.** Marx, globalization and alienation: Received and underappreciated wisdoms. *Critical Sociology*, 2009, no. 35(2), pp. 151–74.
18. **Burston D.** Cyborgs, zombies, and planetary death: Alienation in the 21st century. *The Humanist Psychologist*, 2014, no. 42–3, pp. 283–291.
19. **Chen C.C., Peng M.W., Saporito P.A.** Individualism, collectivism, and opportunism: A cultural perspective on transaction cost economics. *Journal of Management*, 2002, no. 28(4), pp. 567–583.
20. **Dahlstrom R., Nygaard A.** An empirical investigation of ex post transaction costs in franchised distribution channels. *Journal of Marketing Research*, 1999, no. 36, pp. 160–70.
21. **Dahms H.** Does alienation have a future? Recapturing the core of critical theory. Langman L., Kalekin-Fishman D. *The evolution of alienation: trauma, promise, and the millennium*. Lanham, MD, Rowman and Littlefield, 2005, pp. 23–46.

22. **Dean D.G.** Alienation: Its meaning and measurement. *American Sociological Review*, 1961, no. 26–5, pp. 753–758.
23. **Dean D.G., Lewis A.K.** Alienation and emotional maturity: a preliminary investigation. *Psychological Reports*, 1978, no. 42–3, p. 1006.
24. **Dooley T.F.** A study of the measurement of a continuum of alienation/integration in terms of its five alternate meanings as these are related to selected sociological factors. Master's Thesis, Milwaukee, Wisconsin, 1971. URL: [https://www.marquette.edu/library/theses/already\\_uploaded\\_to\\_IR/doole\\_t\\_1971.pdf](https://www.marquette.edu/library/theses/already_uploaded_to_IR/doole_t_1971.pdf) (дата обращения: 01.05.2020)
25. **Furrer O., Tjemkes B.V., Ulgen Aydinlik A., Adolfs K.** Responding to adverse situations within exchange relationships: The cross-cultural validity of a circumplex model. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 2012, no. 43–6, pp. 943–966.
26. **Ganesan S., Brown S.P., Mariadoss B.J., Ho H.** Buffering and amplifying effects of relationship commitment in business-to-business relationships. *Journal of Marketing Research*, 2010, no. 47, pp. 361–73.
27. **Jap S., Anderson E.** Safeguarding interorganizational performance and continuity under ex post opportunism. *Management Science*, 2003, no. 49–12, pp. 1684–1701.
28. **John G.** An empirical investigation of some antecedents of opportunism in a marketing channel. *Journal of Marketing Research*, 1984, no. 21(3), pp. 278–289.
29. **Johnson J.L., Cullen J.B., Sakano T.** Opportunistic tendencies in IJVs with the Japanese: The effects of culture, shared decision making, and relationship age. *The International Executive*, 1996, no. 38–1, pp. 79–94.
30. **Kozlova E., Pletnev D.** Methodology for assessing worker's behavioral opportunism in Russian corporations. *Economic and Social Development. Proceedings of 51st International Scientific Conference on Economic and Social Development Development*, 2020, pp. 426–434.
31. **Lee D.-J.** Developing international strategic alliances between exporters and importers: The case of Australian exporters. *International Journal of Research in Marketing*, 1998, no. 15–4, pp. 335–48.
32. **Nagin D., Rebitzer J., Sanders S., Taylor L.** Monitoring, motivation, and management: The determinants of opportunistic behavior in a field experiment. *American Economic Review, American Economic Association*, 2002, no. 92–4, pp. 850–873.
33. **O'Connell J.J.** A study of selected sociological factors in personal adjustment of members to a religious order in terms of integration and alienation. PhD. Loyola University (Chicago), 1967.
34. **Popov E., Simonova V.** Forms of opportunism between principals and agents. *International Advances in Economic Research*, 2006, no. 12, pp. 115–123.
35. **Powell W.E.** The relationship between feelings of alienation and burnout in social work. *Families in Society*, 1994, no. 75–4, pp. 229–235.
36. **Rayce S.B., Kreiner S., Damsgaard et al.** Measurement of alienation among adolescents: construct validity of three scales on powerlessness, meaninglessness and social isolation. *Journal of patient-reported outcomes*, 2018, no. 2–1, p. 14.
37. **Rokkan A.I., Heide J.B., Wathne K.H.** Specific investments in marketing relationships: expropriation and bonding effects. *Journal of Marketing Research*, 2003, no. 40(2), pp. 210–224.
38. **Sakalaki M., Kazi S., Karamanoli V.** Do individualists have a higher opportunistic propensity than collectivists? Individualism and economic cooperation. *Revue Internationale de Psychologie Sociale*, 2007, no. 20, pp. 59–76.
39. **Seeman M.** On the meaning of alienation. *American Sociological Review*, 1957, no. 24, pp. 783–791.
40. **Seggie S., Griffith D., Jap S.** Passive and active opportunism in interorganizational exchange. *Journal of Marketing*, 2013, no. 77–6, pp. 73–90.
41. **Wathne K., Heide J.** Opportunism in interfirm relationships: forms, outcomes, and solutions. *Journal of Marketing*, 2000, no. 64, pp. 36–51.
42. **Williamson O.E.** *Markets and hierarchies*. New York, Free Press, 1975. 286 p.

## REFERENCES

1. **V.N. Belkin, N.A. Belkina, O.A. Antonova,** Otchuzhdenie truda rabotnikov rossiyskikh predpriyatij [Alienation of labor of workers of Russian enterprises]. *Vestnik Chelyabinskogo Gosudarstvennogo Universiteta*, 2015, no. 1(356), pp. 80–88. (rus)
2. **V.E. Boykov,** Otchuzhdenie truda v sotsialnom izmerenii [Alienation of labor in the social dimension]. *Sotsiologiya vlasti*, 2010, no. 2, pp. 47–49. (rus)

3. **A.V. Buzgalin**, *Opredmechivanie, oveshchzenie i otchuzhdenie: aktualnost abstraktnykh filosofskikh diskussiy* [Objectification, caution, and alienation: the relevance of abstract philosophical discussions]. *Voprosy filosofii*, 2015, no. 5. pp. 124–129. (rus)
4. **Y.A. Grigorova**, *Novye formy otchuzhdeniya tvorcheskogo truda v postindustrialnom obshchestve* [New forms of alienation of creative work in a post-industrial society]. *Alternativy*, 2012, no. 1. pp. 162–168. (rus)
5. **N.N. Isachenko**, *Otchuzhdenie kak determinanta destruktivnosti sovremennogo obshchestva* [Alienation as a determinant of the destructiveness of modern society]. *Vestnik Voronezhskogo Gosudarstvennogo Universiteta, Seriya Filosofiya*, 2018, no. 1, pp. 25–30. (rus)
6. **V.Yu. Kombarov**, «*Transotchuzhdenie*» kak novaya forma otchuzhdeniya rabotnikov sovremennykh rossiyskikh promyshlennykh predpriyatiy [“Transcussion” as a new form of alienation of workers of modern Russian industrial enterprises]. *Vestnik Novosibirskogo Gosudarstvennogo Universiteta, Seriya Filosofiya*, 2011, no. 9–2, pp. 65–70. (rus)
7. **O. Krasikov, I. Roshchina**, *Opportunism and labor opportunism of workers: general and specific features, causes of manifestation*. *Tomsk State University Journal of Economics*, 2018, no. 42, pp. 119–128. (rus). DOI: 10.17223/19988648/42/8
8. **K. Marks, F. Engels**, *Otchuzhdenyy trud* [Alienated Labor]. *Marks K., Engels F. Collected works*. Vol. 42. Moscow, Politizdat, 1974, pp. 86–99. (rus)
9. **F.I. Minyushev**, *Sotsialnoye otchuzhdeniye. Opyt novogo prochteniya* [Social exclusion. Experience of a new reading]. *Sotsiologicheskiye issledovaniya*, 2011, no 4. pp. 3–12. (rus)
10. **D.A. Pletnev**, *Vozmozhnosti sistemnoy metodologii v issledovanii institutsionalnoy struktury korporatsii* [Possibilities of a systemic methodology in the study of the institutional structure of a corporation]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii*, 2015, no 3. pp. 229–234.
11. **D. Pletnev, E. Kozlova**, *Otsenka gotovnosti k povedencheskomu opportunizmu molodykh spetsialistov v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki* [Assessment of the readiness for behavioral opportunism of young employees in the digital economy]. *Babkin A.V. (Ed.). Tsifrovizatsiya ekonomicheskikh sistem: teoriya i praktika* [Digitalization of economic systems: theory and practice]. St. Petersburg, POLITEKH-PRESS, 2020, pp. 528–550. (rus)
12. **A.L. Temnitskiy, O.N. Maksimova**, *Motivatsiya intensivnogo truda rabochikh promyshlennogo predpriyatiya* [Motivation of intensive labor of industrial workers], *Sotsiologicheskiye issledovaniya*, 2008, no. 11, pp. 13–23. (rus)
13. **E. Fromm**, *Iskusstvo lyubit: issledovanie prirody lyubvi* [The Art of Love: A Study of the Nature of Love]. St. Petersburg, Azbuka-klassika, 2007. 224 p. (rus)
14. **N.S. Shadrin**, *O paradigmakh analiza fenomena otchuzhdeniya v sovremennoy psikhologii* [On the paradigms of the analysis of the phenomenon of alienation in modern psychology]. *Metodologiya i istoriya psikhologii*, 2010, no. 5–3, pp. 141–153. (rus)
15. **R.S. Achrol, G.T. Gundlach**, *Legal and social safeguards against opportunism in exchange*. *Journal of Retailing*, 1999, no. 75–1, pp. 107–121.
16. **E. Anderson**, *Transaction costs as determinants of opportunism in integrated and independent sales forces*. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1988, no. 9–3, pp. 247–264.
17. **Archibald P. Marx**, *globalization and alienation: Received and underappreciated wisdoms*. *Critical Sociology*, 2009, no. 35(2), pp. 151–74.
18. **D. Burston**, *Cyborgs, zombies, and planetary death: Alienation in the 21st century*. *The Humanist Psychologist*, 2014, no. 42–3, pp. 283–291.
19. **C.C. Chen, M.W. Peng, P.A. Saporito**, *Individualism, collectivism, and opportunism: A cultural perspective on transaction cost economics*. *Journal of Management*, 2002, no. 28(4), pp. 567–583.
20. **R. Dahlstrom, A. Nygaard**, *An empirical investigation of ex post transaction costs in franchised distribution channels*. *Journal of Marketing Research*, 1999, no. 36, pp. 160–70.
21. **H. Dahms**, *Does alienation have a future? Recapturing the core of critical theory*. *Langman L., Kalekin-Fishman D. The evolution of alienation: trauma, promise, and the millennium*. Lanham, MD, Rowman and Littlefield, 2005, pp. 23–46.
22. **D.G. Dean**, *Alienation: Its meaning and measurement*. *American Sociological Review*, 1961, no. 26–5, pp. 753–758.
23. **D.G. Dean, A.K. Lewis**, *Alienation and emotional maturity: a preliminary investigation*. *Psychological Reports*, 1978, no. 42–3, p. 1006.

24. **T.F. Dooley**, A study of the measurement of a continuum of alienation/integration in terms of its five alternate meanings as these are related to selected sociological factors. Master's Thesis, Milwaukee, Wisconsin, 1971. URL: [https://www.marquette.edu/library/theses/already\\_uploaded\\_to\\_IR/doole\\_t\\_1971.pdf](https://www.marquette.edu/library/theses/already_uploaded_to_IR/doole_t_1971.pdf) (accessed May 01, 2020)
25. **O. Furrer, B.V. Tjemkes, A. Ulgen Aydinlik, K. Adolfs**, Responding to adverse situations within exchange relationships: The cross-cultural validity of a circumplex model. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 2012, no. 43–6, pp. 943–966.
26. **S. Ganesan, S.P. Brown, B.J. Mariadoss, H. Ho**, Buffering and amplifying effects of relationship commitment in business-to-business relationships. *Journal of Marketing Research*, 2010, no. 47, pp. 361–73.
27. **S. Jap, E. Anderson**, Safeguarding interorganizational performance and continuity under ex post opportunism. *Management Science*, 2003, no. 49–12, pp. 1684–1701.
28. **G. John**, An empirical investigation of some antecedents of opportunism in a marketing channel. *Journal of Marketing Research*, 1984, no. 21(3), pp. 278–289.
29. **J.L. Johnson, J.B. Cullen, T. Sakano**, Opportunistic tendencies in IJVs with the Japanese: The effects of culture, shared decision making, and relationship age. *The International Executive*, 1996, no. 38–1, pp. 79–94.
30. **E. Kozlova, D. Pletnev**, Methodology for assessing worker's behavioral opportunism in Russian corporations. *Economic and Social Development. Proceedings of 51st International Scientific Conference on Economic and Social Development*, 2020, pp. 426–434.
31. **D.-J. Lee**, Developing international strategic alliances between exporters and importers: The case of Australian exporters. *International Journal of Research in Marketing*, 1998, no. 15–4, pp. 335–48.
32. **D. Nagin, J. Rebitzer, S. Sanders, L. Taylor**, Monitoring, motivation, and management: The determinants of opportunistic behavior in a field experiment. *American Economic Review*, American Economic Association, 2002, no. 92–4, pp. 850–873.
33. **J.J. O'Connell**, A study of selected sociological factors in personal adjustment of members to a religious order in terms of integration and alienation. PhD. Loyola University (Chicago), 1967.
34. **E. Popov, V. Simonova**, Forms of opportunism between principals and agents. *International Advances in Economic Research*, 2006, no. 12, pp. 115–123.
35. **W.E. Powell**, The relationship between feelings of alienation and burnout in social work. *Families in Society*, 1994, no. 75–4, pp. 229–235.
36. **S.B. Rayce, S. Kreiner, Damsgaard et al.** Measurement of alienation among adolescents: construct validity of three scales on powerlessness, meaninglessness and social isolation. *Journal of patient-reported outcomes*, 2018, no. 2–1, p. 14.
37. **A.I. Rokkan, J.B. Heide, K.H. Wathne**, Specific investments in marketing relationships: expropriation and bonding effects. *Journal of Marketing Research*, 2003, no. 40(2), pp. 210–224.
38. **M. Sakalaki, S. Kazi, V. Karamanoli**, Do individualists have a higher opportunistic propensity than collectivists? Individualism and economic cooperation. *Revue Internationale de Psychologie Sociale*, 2007, no. 20, pp. 59–76.
39. **M. Seeman**, On the meaning of alienation. *American Sociological Review*, 1957, no. 24, pp. 783–791.
40. **S. Seggie, D. Griffith, S. Jap**, Passive and active opportunism in interorganizational exchange. *Journal of Marketing*, 2013, no. 77–6, pp. 73–90.
41. **K. Wathne, J. Heide**, Opportunism in interfirm relationships: forms, outcomes, and solutions. *Journal of Marketing*, 2000, no. 64, pp. 36–51.
42. **O.E. Williamson**, *Markets and hierarchies*. New York, Free Press, 1975. 286 p.

*Статья поступила в редакцию 12.05.2020.*

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

**ПЛЕТНЁВ Дмитрий Александрович**

E-mail: [pletnev@csu.ru](mailto:pletnev@csu.ru)

**PLETNEV Dmitri A.**

E-mail: [pletnev@csu.ru](mailto:pletnev@csu.ru)

**КОЗЛОВА Елена Викторовна**

E-mail: kozlova@csu.ru

**KOZLOVA Elena V.**

E-mail: kozlova@csu.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020

# Экономико-математические методы и модели

DOI: 10.18721/JE.13312

УДК 338.984

## МОДЕЛЬ ВЫБОРА ПРИОРИТЕТА ПЛАНИРОВАНИЯ МАРШРУТНЫХ КАРТ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

**Левенцов А.Н., Лавров А.С., Маркина А.С.**Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Одной из важнейших задач в нашей стране является дальнейшее развитие экономики промышленного производства, включая повышение глубины передела отечественной промышленной продукции, предопределяющее необходимость автоматизации и компьютеризации машиностроительного производства, создание современных методик цифровой экономики в части оптимизации кривой предложения. Это обуславливает постановку задач совершенствования системы планирования и управления машиностроительного производства. Машиностроительным предприятиям необходима система планирования загрузки производственных мощностей, которая бы объективно отражала установившуюся экономическую ситуацию, чтобы принимать целесообразные управленческие решения. Главной задачей планирования является формирование графика производства, максимальная загрузка рабочих центров с учетом имеющихся ограничений и приоритетов заказов. В работе показано укрупненное, или межцеховое, планирование графика производства на длительный горизонт планирования и детальное, или пооперационное внутрицеховое, планирование с учетом графика производства, доступности рабочих центров и производственных заделов. Проведено сравнение уровней планирования. На этапе укрупненного планирования происходит планирование графика производства, представляющего собой календарное расписание выполнения маршрутных карт производства и позволяющего оценить исполнимость полученных заказов на производство к дате потребности, перепланировать построенный график при внесении изменений и отклонениях в производственных планах. На этом этапе при первичном размещении заказа в графике производства по каждой строке определяется возможность исполнения заказа к указанной дате потребности. В случае невозможности обеспечения производства конкретного изделия к дате потребности, рассчитывается дата его предполагаемого выпуска. На уровень детального планирования передается график производства — объем работ на интервал планирования, для исполнения которого в заданном интервале хватает доступности групп рабочих центров. В рамках данного интервала планируется конкретное время выполнения для каждой операции с определением конкретных рабочих центров, которые будут задействованы на выполнение операций. В результате проведенных математических расчетов получена рекомендованная последовательность планирования маршрутных карт производства. Представленная в работе математическая модель выбора приоритета планирования маршрутных карт производства позволяет рассчитать исполнимость заказов в срок, а также определить планируемый интервал времени, в который должна быть выполнена каждая маршрутная карта.

**Ключевые слова:** маршрутная карта, планирование, критерии планирования, модель выбора, машиностроение, оптимизация, кривая предложения, загрузка, математическая модель, напряженность

**Ссылка при цитировании:** Левенцов А.Н., Лавров А.С., Маркина А.С. Модель выбора приоритета планирования маршрутных карт в машиностроительном производстве // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 158–173. DOI: 10.18721/JE.13312

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## MODEL OF PLANNING PRIORITY CHOICE FOR PRODUCTION MAPPING IN MACHINE INDUSTRY

**A.N. Leventsov, A.S. Lavrov, A.S. Markina**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation

One of the most important tasks in our country is the further development of the economy of industrial production, including increasing the depth of redistribution of domestic industrial products. It predetermines the need for automation and computerization of machine-building production, introduction of modern methods of the digital economy in terms of optimizing the supply curve. This leads to setting the tasks of improving the planning and management system of engineering production. Machine-building enterprises need a capacity planning system that would objectively reflect the established economic situation for efficient management decision-making. The main planning objective is to form a production schedule, maximum load of work centers taking into account the existing restrictions and priorities of orders. The paper shows enlarged, or inter-workshop, planning of a production schedule for a long planning horizon and detailed, or operational intra-workshop, planning. We take the production schedule, the availability of work centers and production facilities into account. The planning levels are compared. At the stage of enlarged planning, a production schedule consists in a calendar schedule for the execution of production routing maps. It allows to evaluate the feasibility of received orders for production by the date of need, to reschedule the constructed schedule when changes and deviations take place in the production plans. At this stage, during the initial placement of the order in the production schedule for each line, the possibility of fulfilling the order by the specified requirement date is determined. If it is impossible to ensure the production of a particular product by the date of need, the date of its intended release is calculated. The production schedule is transferred to the level of detailed planning – the volume of work per planning interval, for the execution of which the availability of groups of work centers is enough for a given interval. Within this interval, a specific execution time is planned for each operation with the definition of specific work centers that will be involved in the execution of operations. As a result of mathematical calculations, we obtained a recommended sequence of planning production route maps. The mathematical model of choosing the planning priority for production mapping presented in the work allows us to calculate the feasibility of orders on time, and also to determine the planned time interval in which each routing map should be completed.

**Keywords:** route map, planning, planning criteria, selection model, engineering, optimization, supply curve, loading, mathematical model, tension

**Citation:** A.N. Leventsov, A.S. Lavrov, A.S. Markina, Route maps planning priority model in engineering, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (3) (2020) 158–173. DOI: 1018721/JE.13312

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

### Введение

Задача развития экономики промышленного производства, в том числе повышения глубины передела отечественной промышленной продукции [12] предопределяет необходимость автоматизации и компьютеризации промышленного, в том числе и машиностроительного производства, создания современных методик цифровой экономики в части оптимизации кривой предложения [11], что обуславливает постановку задач совершенствования системы планирования и управления машиностроительного производства [8]. Статья базируется на ряде уже разработанных и апробированных методик, изложенных в цикле статей П.А. Аркина и К.А. Соловейчика 2017 г. [2–5, 16, 19, 20], их дальнейших разработках [6, 17, 18] и работах других авторов [1, 7, 9, 10, 13–15].

Машиностроительному предприятию необходима система планирования загрузки производственных мощностей, которая будет объективно отражать установившуюся экономическую ситуацию для принятия целесообразных управленческих решений. В качестве внедряемой на машиностроительном предприятии ОАО «ЛЕНПОЛИГРАФМАШ» такой системы была выбрана базирующаяся на платформе 1С система 1С:MES.

Этот выбор обусловлен следующими факторами:

- на предприятии используется система 1С:УПП (управление промышленным предприятием), а в 1С:MES реализован типовой обмен с 1С:УПП;
- все программы 1С имеют открытый код, поэтому их возможно дорабатывать и поддерживать силами собственных специалистов (а не специалистами разработчика);
- системы программ на базе 1С являются одними из самых недорогих.

Производство, на базе которого происходила разработка и внедрение системы 1С:MES, относится к серийному машиностроительному производству.

Целью данной работы стала разработка методики планирования, в том числе создание математической модели, выбор приоритета планирования маршрутных карт производства на первом уровне планирования.

### Планирование в 1С:MES

Главная задача планирования — это формирование графика производства, максимальная загрузка рабочих центров (РЦ) с учетом ограничений и приоритетов заказов (подсказать планировщику, какие заказы не укладываются в сроки для принятия оперативных решений). Существует два уровня планирования:

- укрупненное (APS) планирование — межцеховое планирование графика производства на длительный горизонт планирования;
- детальное (MES) планирование — пооперационное внутрицеховое планирование с учетом графика производства, доступности РЦ, производственных заделов.

Сравнение уровней планирования представлено в табл. 1.

**Таблица 1. Сравнение укрупненного и детального планирования**

№	Характеристика	APS	MES
1.	Горизонт планирования	6 месяцев - 1 год	1-2 месяца
2.	Частота перепланирования графика/расписания производства	При появлении новых производственных заказов, внесение технологических указаний/улучшений, отсутствии обеспечения материалами и покупными комплектующими, отклонении расписания производства (MES) от Главного плана (APS)	При появлении новых маршрутных карт производства, технологических указаний/улучшений, возникновении аварийных ремонтов, изменении маршрута производства, изменении сроков Главного плана
3.	Учет доступности оборудования	APS-планирование учитывает доступность каждого рабочего центра, но не назначает конкретный рабочий центр на выполнение операции	MES-планирование учитывает доступность каждого рабочего центра и назначает рабочий центр на выполнение операции. MES- планирование проверяет РЦ только из указанной группы заменяемости РЦ в Маршрутных картах производства (МК)
4.	Учет ремонтов оборудования	При планировании необходимо учитывать график планово-предупредительных ремонтов (ППР) и время остановки станка на аварийный ремонт	
5.	Детализация планирования	Год, месяц, неделя, час	Минуты, секунды

### APS-планирование

На этом этапе происходит планирование графика производства, представляющего собой календарное расписание выполнения маршрутных карт производства. Уровень APS передает на уровень MES-планирования список операций маршрутной карты, которые должны быть выполнены в каждый интервал времени (см. рис. 1). График производства позволяет оценить исполнимость полученных заказов на производство к дате потребности, перепланировать построенный график при внесении изменений и отклонениях в производственных планах.

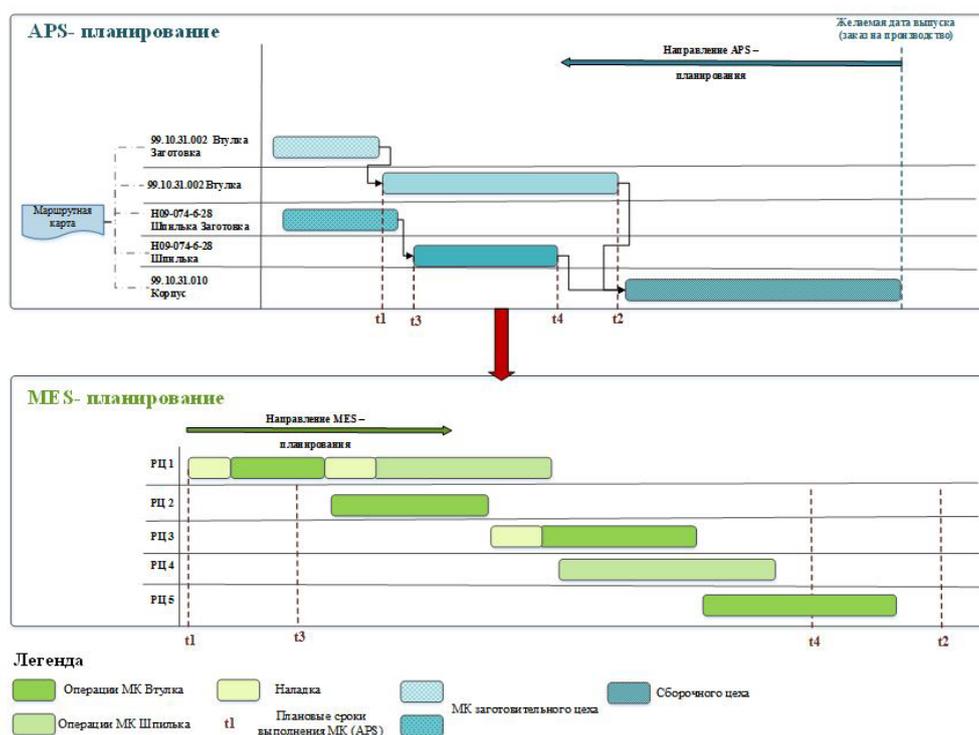


Рис. 1. Сравнение MES- и APS-планирования

На уровне укрупненного планирования, при первичном размещении заказа в графике производства по каждой строке определяется возможность исполнения заказа к указанной дате потребности. В случае невозможности обеспечения производства конкретного изделия к дате потребности, рассчитывается дата его предполагаемого выпуска. Ответственный пользователь (планировщик) должен принять решение о дальнейших шагах:

- согласовать изменение даты потребности и внести исправления в заказ на производство;
- передать часть тех. операций на кооперацию;
- пересмотреть приоритетность заказов на производство для высвобождения ограничивающих ресурсов.

Под перепланированием понимается переформирование существующего графика производства по конкретным заказам с учетом текущей ситуации и изменившихся исходных данных.

Причинами перепланирования маршрутных карт могут быть:

1. Внешние:

- изменение приоритетов заказов;
- появление новых срочных заказов клиентов.

2. Внутренние:

- аварийный ремонт рабочих центров (если на уровне MES не хватает доступности оставшихся РЦ для выполнения маршрутной карты в сроки, установленные Главным планом. Если же доступности хватает и сроки укрупненного плана не сдвигаются, перепланирование не происходит);

- изменение доступности ресурсов;
- критичная задержка в выполнении отдельных маршрутных карт и др.;
- передача технологических операций маршрутных карт на кооперацию;
- изменение маршрута производства.

Модель планирования — точно к сроку (в экономике принятое название — «точно в срок»).

Обратное календарное планирование позволяет соблюдать сроки выполнения операций, установленные заказчиками или определенные последующими операциями согласно основному производственному плану.

В данном подходе установлены сроки выполнения последней операции изготовления продукции, и после этого осуществляется планирование производства изделий в обратной последовательности. В нем также назначается срок допустимого завершения выполнения операции (в заказе на производство) (см. рис. 2).

Рис. 2. Интерфейс документа «Заказ на производство»

Сначала выстраивается очередь МК. В случае невозможности обеспечения производства изделия к дате потребности, рассчитывается дата предполагаемого выпуска. Ответственный пользователь (планировщик) должен принять решение о дальнейших шагах:

- согласовать изменение даты потребности и внести исправления в заказ на производство;
- передать часть технологических операций на кооперацию.

### MES-планирование

На уровень MES-планирования передается график производства (Главный план) — объем работ на интервал планирования, для исполнения которого в заданном интервале хватает доступности групп рабочих центров. В рамках интервала MES планирует конкретное время выполнения для каждой операции с определением конкретных рабочих центров, которые будут задействованы на выполнение операций.

В основе такого механизма планирования заложена концепция MRP II (Manufacturing Resource Planning — Планирование производственных ресурсов). Данная концепция задаёт принципы детального планирования производства предприятия, включающие учет заказов, планирование загрузки производственных мощностей (оборудования), моделирование хода производства, его учет, планирование выпуска готовых изделий, оперативное корректирование плана и производственных заданий.

Объектом планирования являются технологические операции (без технологических переходов) технологических карт производства. Технологические операции маршрутных карт содержат необходимую информацию о нормативных сроках исполнения, зависимостях от других операций, а также прочую аналитическую информацию (заказы на производство и т.п.) (см. рис. 3).

Все операции маршрутных карт, переданные на уровень MES, планируются прямым планированием, с учетом сроков выполнения МК, полученных после APS-планирования.

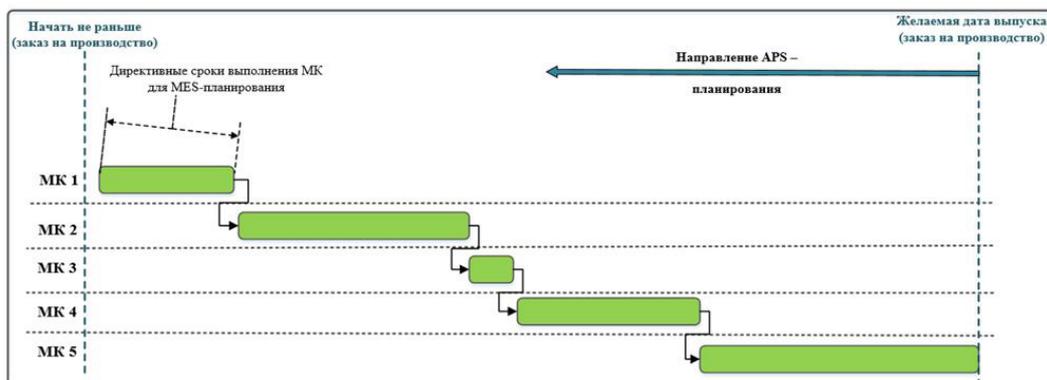


Рис. 3. Схема планирования маршрутных карт

### Критерии планирования

На уровне MES-планирования будут использоваться несколько моделей планирования в соответствии с выбранными критериями оптимизации.

При запуске пооперационного планирования, ответственному пользователю необходимо указать следующие параметры:

Момент планирования — определяет момент времени, начиная с которого будет выполняться размещение технологических операций в расписании производства.

Горизонт планирования — определяет интервал времени, на котором будут размещаться операции, начиная от момента планирования.

Подразделение — подразделение, расписание которого необходимо рассчитать.

Модели планирования — указываются модели планирования, в соответствии с которыми будет выполнен расчет расписания.

Для каждой модели планирования в процессе расчета будет построен отдельный вариант расписания (см. рис. 4).

Модели планирования ответственный пользователь создает самостоятельно, используя критерии оптимизации (см. рис. 5).

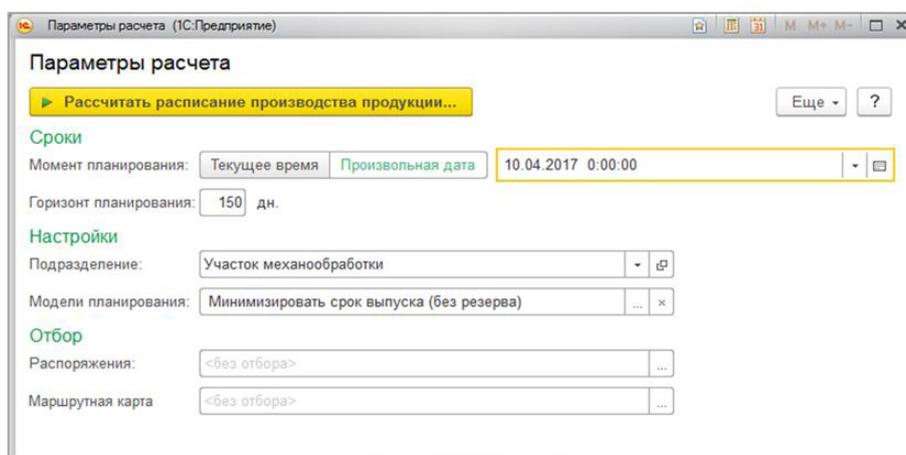


Рис. 4. Параметры расчета расписания производства

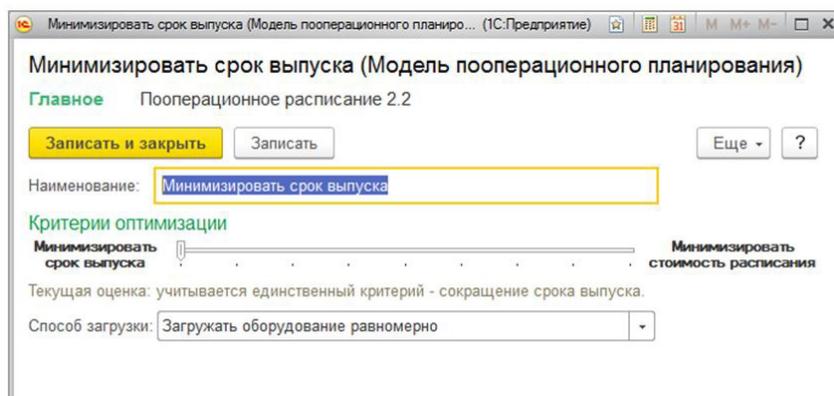


Рис. 5. Критерии оптимизации в моделях планирования

В группе «Критерии оптимизации» определяется значимость (весовая оценка) двух сводных критериев оптимизации: минимизировать срок выпуска и минимизировать стоимость расписания. Критерии оптимизации оказывают влияние на модель согласно своему весу (см. рис. 6). Вес критерия — процентное соотношение важности влияния данного критерия на результат планирования — расписание производства (сумма весов всех критериев = 1) (см. рис. 7).

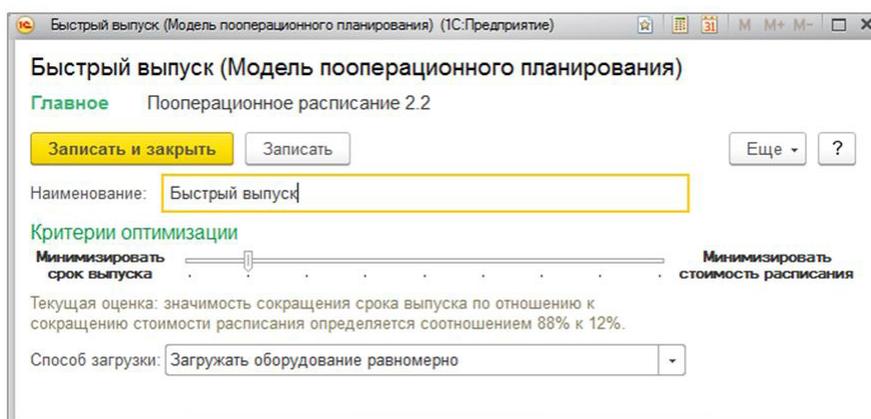


Рис. 6. Способ загрузки оборудования

Способ загрузки определяет принцип загрузки взаимозаменяемых рабочих центров:

- максимизировать загрузку единицы оборудования — определяет, что при расчете расписания система будет стремиться загрузить минимальное количество рабочих центров данного вида, тем самым, максимизируя загрузку отдельно взятой единицы оборудования;
- загружать оборудование равномерно — определяет, что при расчете расписания система будет стремиться загрузить максимальное количество рабочих центров данного вида, обеспечив тем самым равномерную загрузку всего парка оборудования.

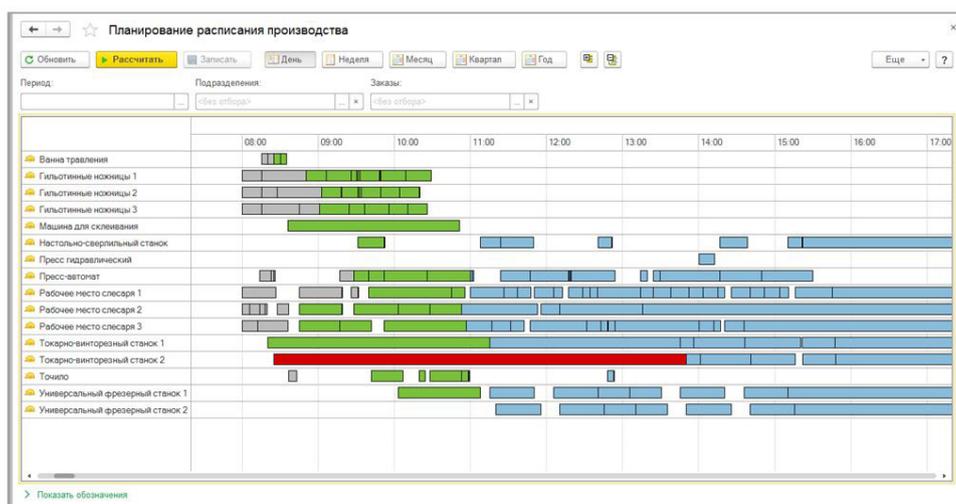


Рис. 7. Диаграмма Ганта расписания производства

### Выбор приоритетов маршрутных карт

Маршрутная карта составляется на партию деталей/сборок/изделий и содержит в себе описание технологического процесса изготовления по всем операциям в технологической последовательности с указанием соответствующих данных по оборудованию, материальным и другим нормативам. В маршрутной карте указывается цех и участок, где должна производиться обработка детали и ряд других сведений, необходимых главным образом для планирования производства.

Для решения задачи построения планов в системе 1С:MES применяется математический аппарат теории расписаний, в частности, эвристический алгоритм, сочетающий «жадные стратегии» и «стратегии ограниченного перебора», элементы теории графов. Рассматривается частный случай построения расписания выполнения работ с учетом отношений предшествования и ограничений на ресурсы, с прерываниями обслуживания требований (PRCPSP — Preemption Resource-Constrained Project Scheduling Problem).

Далее в работе будет рассмотрена часть алгоритма APS-планирования, позволяющая рассчитать приоритетность планирования маршрутных карт.

Как говорилось ранее, на уровне APS-планирования вначале выстраивается очередь маршрутных карт производства.

Для определения очереди планирования маршрутных карт используется безразмерная числовая характеристика, называемая напряженностью ( $H$ ), под которой понимается соотношение между временем, располагаемым для производства, и остающейся трудоемкостью изготовления партии деталей [1, 10].

Производственную напряженность можно вычислить по каждой операции, единице оборудования, а также по всему подразделению в целом. Напряженность по оборудованию считается как сумма напряженностей ожидающих на нем операций, а напряженность по подразделению в целом — сумма напряженностей операций или оборудования.

Величина времени, необходимого для выполнения одной операции, равна сумме времени выполнения непосредственно операции, подготовительно-заключительного времени, а также времени, необходимого на транспортировку с одного РЦ на другой.

Величина запаса рабочего времени может принимать положительное и отрицательное значение (маршрутную карту невозможно разместить в плане, не сорвав сроков выполнения), а также быть равной нулю (плановое время окончания маршрутной карты равно дате потребности). Для разных знаков запасов рабочего времени следует использовать и разные зависимости.

Для каждой  $i$ -ой маршрутной карты формула расчета напряженности ( $H_i$ ) будет равна:

$$H_i = \frac{T_{1i} + T_{2i}}{G} / \left( \frac{z_{1i}}{G} + 1 \right), \quad (1)$$

при  $d_i - t \geq 0$  и

$$H_i = \frac{T_{1i} + T_{2i}}{G} \times \left( \frac{z_{2i}}{G} + 1 \right), \quad (2)$$

при  $d_i - t < 0$

где  $T_{1i}$  — продолжительность изготовления, определяемая трудоемкостью работы, не выполненной на момент планирования, дней;  $T_{2i}$  — составляющая, обусловленная необходимостью передать работу на остающиеся операции, дней;  $z_{1i}$  — расчетный запас времени производства по отношению к заказу на производство, дней;  $z_{2i}$  — расчетное отставание по времени от заказа на производство, дней;  $G$  — количество доступных рабочих дней РЦ в плановом периоде, дней;  $t$  — момент планирования, дней. Момент времени графически можно представить точкой на временной оси. Момент планирования на первой итерации равен 0. На последующих итерациях к каждому  $t$  прибавляется время трудоемкости выполнения МК (т.е. определяется время, когда МК закончится);  $d_i$  — момент окончания крайнего срока изготовления из заказа на производство, дней.

При расчете величины  $G$  должны учитываться:

- Графики работы РЦ (интервалы доступности);
- Графики ППР (интервалы недоступности оборудования).

$T_{1i}$  рассчитывается по формуле:

$$T_{1i} = \sum_{j=k_i}^{n_i} p_{ij} \times m_i \quad (3)$$

где  $k_i$  — номер первой незаконченной  $j$ -ой операции  $i$ -ой маршрутной карты;  $n_i$  — количество операций в маршрутной карте;  $p_{ij}$  — трудоемкость  $j$ -ой операции  $i$ -ой маршрутной карты, дней;  $m_i$  — количество производимых изделий в  $i$ -ой маршрутной карте, штук;

Величину  $T_{2i}$  определим из зависимости:

$$T_{2i} = \sum_{j=k_i}^{n_i} s_{ij} \quad s_{ij} = t_{пзij} + t_{тij} \quad (4)$$

где  $s_{ij}$  — трудоемкость необходимой транспортировки и наладки оборудования при проведении  $j$ -ой операции для  $i$ -ой маршрутной карты, дни;  $t_{пзij}$  — подготовительно-заключительное время  $j$ -ой операции,  $i$ -ой маршрутной карты, дней;  $t_{тij}$  — время, необходимое на транспортировку, дней.

Расчетный запас времени ( $z_i$ ) доступный для планирования равен:

при  $d_i - t \geq 0$  и

$$z_{1i} = d_i - t, \quad (5)$$

при  $d_i - t < 0$

$$z_{2i} = t - d_i, \quad (6)$$

В технологическом процессе, утвержденном на исследуемом предприятии, не указано время транспортировки и подготовительно-заключительное, поэтому в расчете им пренебрегаем. Отсюда, напряженность маршрутной карты можно определить по формуле:

$$H_i = \left( \frac{1}{G} \sum_{j=k_i}^{n_i} p_{ij} \times m_i \right) / \left( \frac{d_i - t}{G} + 1 \right), \quad (7)$$

при  $d_i - t \geq 0$  и

$$H_i = \left( \frac{1}{G} \sum_{j=k_i}^{n_i} p_{ij} \times m_i \right) \times \left( \frac{t - d_i}{G} + 1 \right), \quad (8)$$

при  $t - d_i \geq 0$ .

Сумма трудоемкостей маршрутных карт должна быть меньше количества доступных рабочих дней РЦ в плановом периоде, в противном случае необходимо его увеличить.

Целевой функцией ( $f(H)$ ) в данном случае будет сумма максимальных на каждой итерации напряженностей маршрутных карт, которая стремится к минимуму (чем меньше напряженность производства, тем более оптимизирован график производства продукции).

$$f(H) = \sum_{q=1}^g H_q \rightarrow \min \quad (9)$$

где  $q$  — номер маршрутной карты с максимальным напряжением;  $g$  — количество маршрутных карт.

Составим математическую модель:

$$\left\{ \begin{array}{l} f(H) = \sum_{q=1}^g H_q \rightarrow \min \\ H_i = \left( \frac{1}{G} \sum_{j=k_i}^{n_i} p_{ij} \times m_i \right) / \left( \frac{d_i - t}{G} + 1 \right), \quad \text{если } d_i - t \geq 0; \\ H_i = \left( \frac{1}{G} \sum_{j=k_i}^{n_i} p_{ij} \times m_i \right) \times \left( \frac{t - d_i}{G} + 1 \right), \quad \text{если } d_i - t < 0; \\ \sum p_i \leq G \\ H_i \geq 0; \\ p_i \geq 0; \\ G > 0; \\ g > 0; \\ i = 1 \dots a; j = 1 \dots b; \\ a \in N, b \in N. \end{array} \right. \quad (10)$$

Пример использования модели. Имеется 4 Маршрутные карты. Плановый период 3 месяца.  $G = 64$ .

Операции МК1,  $m_1 = 3$

№ Операции	$t_{\text{шгп}}$ , дней	$p_{ij} * m_1$ , дней
1	1	3
2	0,67	2
3	0,67	2
4	0,34	1

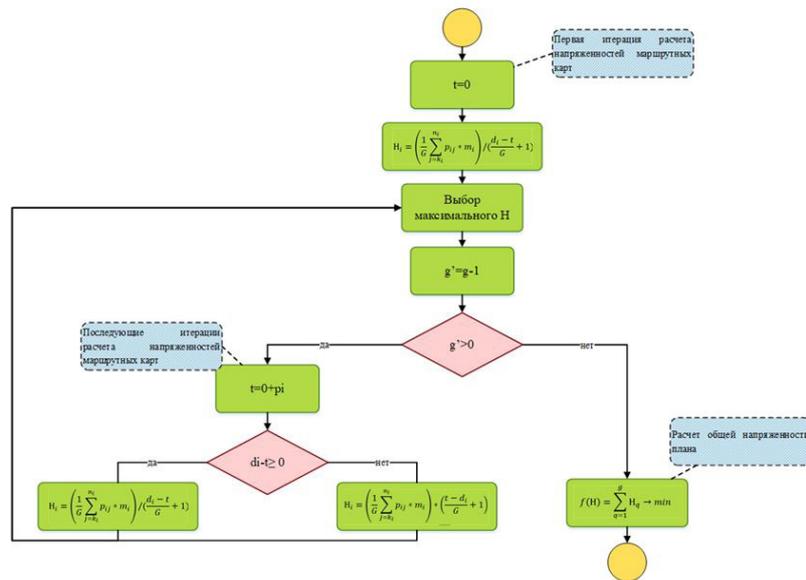


Рис. 8. Алгоритм расчета

Операции МК2,  $m_2 = 6$

№ Операции	$t_{шт2}$ , дней	$p_{2j} * m_2$ , дней
1	0,67	4
2	0,5	3
3	1	6
4	0,25	1,5
5	0,25	1,5

Операции МК3,  $m_3 = 6$

№ Операции	$t_{шт3}$ , дней	$p_{3j} * m_3$ , дней
1	0,41	2,5
2	0,5	3
3	0,08	1
4	0,34	2
5	0,41	2,5

Операции МК4,  $m_4 = 6$

№ Операции	$t_{шт4}$ , дней	$p_{4j} * m_4$ , дней
1	2,5	5
2	1,5	3
3	1,25	2,5
4	2,5	5
5	3	6
6	0,75	1,5
7	1	2

№ маршрутной карты	Трудоемкость в днях, р	Дата из заказа на производство, d
1	8	27
2	16	30
3	10	30
4	25	25

Итерация 1. Для определения первого приоритета, положим, что  $t = 0$ . Для всех работ

$$H_1 = \frac{(p_{11} + p_{12} + p_{13} + p_{14}) \times m_1}{G} / \left( \frac{d_1 - t}{G} + 1 \right) = \frac{8}{64} / \left( \frac{27}{64} + 1 \right) = 0,125 / 1,4 = 0,089$$

$$H_2 = \frac{(p_{21} + p_{22} + p_{23} + p_{24} + p_{25}) \times m_2}{G} / \left( \frac{d_2 - t}{G} + 1 \right) = \frac{16}{64} / \left( \frac{30}{64} + 1 \right) = 0,25 / 1,47 = 0,17$$

$$H_3 = \frac{(p_{31} + p_{32} + p_{33} + p_{34} + p_{35}) \times m_3}{G} / \left( \frac{d_3 - t}{G} + 1 \right) = \frac{10}{64} / \left( \frac{25}{64} + 1 \right) = 0,156 / 1,39 = 0,11$$

$$H_4 = \frac{(p_{41} + p_{42} + p_{43} + p_{44} + p_{45} + p_{46} + p_{47}) \times m_4}{G} / \left( \frac{d_4 - t}{G} + 1 \right) = \frac{25}{64} / \left( \frac{25}{64} + 1 \right) = 0,39 / 1,39 = 0,28$$

В момент планирования  $t = 0$  МК4 имеет наибольшее напряжение, следовательно, и наибольший приоритет. МК4 закончится в момент  $t = 25$ , при следующей итерации используем его. Для всех МК выполняется условие  $d_i - t \geq 0$ .

Итерация 2.  $t = 25$ .

$$H_1 = \frac{(p_{11} + p_{12} + p_{13} + p_{14}) \times m_1}{G} / \left( \frac{d_1 - t}{G} + 1 \right) = \frac{8}{64} / \left( \frac{27 - 25}{64} + 1 \right) = 0,125 / 1,03 = 0,121$$

$$H_2 = \frac{(p_{21} + p_{22} + p_{23} + p_{24} + p_{25}) \times m_2}{G} / \left( \frac{d_2 - t}{G} + 1 \right) = \frac{16}{64} / \left( \frac{30 - 25}{64} + 1 \right) = 0,25 / 1,078 = 0,23$$

$$H_3 = \frac{(p_{31} + p_{32} + p_{33} + p_{34} + p_{35}) \times m_3}{G} / \left( \frac{d_3 - t}{G} + 1 \right) = \frac{10}{64} / \left( \frac{30 - 25}{64} + 1 \right) = 0,156 / 1,078 = 0,14$$

В момент планирования при  $t = 25$  МК2 имеет наибольшее напряжение, следовательно, и наибольший приоритет. МК2 закончится в момент  $t = 41$ , при следующей итерации используем его. Для МК1 и МК3 выполняется условие  $d_i - t < 0$  – используем вторую формулу.

Итерация 3.  $t = 41$ .

$$H_1 = \frac{(p_{11} + p_{12} + p_{13} + p_{14}) \times m_1}{G} \times \left( \frac{t - d_1}{G} + 1 \right) = \frac{8}{64} \times \left( \frac{41 - 27}{64} + 1 \right) = 0,125 \times 1,2 = 0,15$$

$$H_3 = \frac{(p_{31} + p_{32} + p_{33} + p_{34} + p_{35}) \times m_3}{G} \times \left( \frac{t - d_3}{G} + 1 \right) = \frac{10}{64} \times \left( \frac{41 - 30}{64} + 1 \right) = 0,156 \times 1,17 = 0,18$$

В момент планирования  $t = 41$  МК3 имеет наибольшее напряжение, следовательно, и больший приоритет, чем МК1. МК3 закончится в момент  $t = 51$ .

Итерация 4.  $t = 51$

$$H_1 = \frac{(p_{11} + p_{12} + p_{13} + p_{14}) \times m_1}{G} \times \left( \frac{t - d_1}{G} + 1 \right) = \frac{8}{64} \times \left( \frac{51 - 27}{64} + 1 \right) = 0,125 \times 1,375 = 0,17$$

МК1 закончится в  $t = 59$ .

В результате расчета получаем рекомендованную последовательность планирования маршрутных карт производства.

Последовательность МК: 4, 2, 3, 1.

МК1 и МК3 будут просрочены (т.к.  $d_i - t < 0$ ), поэтому планировщику необходимо либо согласовать новые сроки производства (например, с заказчиком), либо передать операции на кооперацию (и пересчитать план). Далее расчет повторяется снова, пока не будет принят устраивающий всех оптимальный вариант.

Оптимальное значение целевой функции при заданных параметрах:  $f(H) = 0,28 + 0,23 + 0,18 + 0,17 = 0,86$ .

### Заключение

Математический аппарат системы 1С:MES в своей основе сочетает стратегии ограниченного перебора и элементы теории графов.

Планирование в системе 1С:MES разделено на 2 уровня: APS- и MES-планирование, которые имеют значительные отличия.

На уровне APS определяется выполнимость заказов на производство. Рассчитать выполнимость заказов в срок позволяет представленная в данной работе математическая модель выбора приоритета планирования маршрутных карт производства. Модель также позволяет определить планируемый интервал времени, в который должна быть выполнена каждая маршрутная карта. Приоритетность маршрутных карт определяется на уровне APS-планирования. Результатом планирования является Главный план, который спускается на уровень MES-планирования.

Горизонтом планирования APS может быть год и более.

Главный план передается на уровень MES-планирования. В рамках интервала MES планирует конкретное время выполнения для каждой операции, с определением конкретных рабочих центров, которые будут работать над выполнением операций. Горизонт планирования не большой: от одной смены до месяца. Уровень характеризуется высокой частотой перепланирования (ситуация в цехе динамична, изменения происходят постоянно — аварийные ремонты оборудования, невыход запланированного количества сотрудников, необеспеченность заготовками и пр.).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Абчук В.А., Лифшиц А.Л., Федюлов А.А.** Автоматизация управления. М.: Радио и связь, 1984. 264 с.
2. **Аркин П.А., Соловейчик К.А., Аркина К.Г.** Методология оптимизационных подходов к процессам управления производством в машиностроении // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2017. № 1(103). Ч. 2. С. 69–77.
3. **Аркин П.А., Соловейчик К.А., Аркина К.Г.** Реализация методологии оптимизационных подходов при разработке алгоритма модуля диспетчирования производства на машиностроительном // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2017. № 2(104). С. 94–100.
4. **Аркин П.А., Соловейчик К.А., Аркина К.Г.** Реализация методологии оптимизационных подходов при разработке алгоритма модуля планирования производства на машиностроительном предприятии // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2017. № 3(105). С. 63–71.
5. **Аркин П.А., Соловейчик К.А., Аркина К.Г.** Реализация методологии оптимизационных подходов при разработке системы бизнес анализа и прогнозирования для машиностроительного

предприятия // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2017. № 6(108). С. 57–67.

6. **Аркин П.А., Муханова Н.В., Овчар Б.А.** Решение задачи оперативно-производственного планирования машиностроительного предприятия с помощью «жадного» и генетического алгоритмов // Организатор производства. 2018. № 26–2. С. 17–29. DOI: 10.25065/1810-4894-2018-26-2-17-29

7. **Бабкин А.В., Пестова А.Ю., Ли Д.В., Туктушев Д.** Методы принятия решений в задачах обоснования развития цифровой экономики и промышленности // Цифровые технологии в экономике и промышленности (ЭКОПРОМ-2019). Сборник трудов национальной научно-практической конференции с международным участием / Под ред. А.В. Бабкина. СПб.: Политех-Пресс, 2019. С. 732–738. DOI: 10.18720/IEP/2019.5/96

8. **Бондаренко С.П.** Математические модели и алгоритмы MES-системы // Материалы III Международной конференции Белгосуниверситета. Ч.2. Информационные системы и технологии. Минск: БГУ, 2006. С. 108–113.

9. **Глухов В.В., Сюняева Д.А.** Организационно-производственный инжиниринг как инструмент промышленной политики на предприятии // Инновации и импортозамещение в промышленности: экономика, теория и практика / Под ред. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. С. 347–374.

10. **Ильина Т.В., Левенцов В.А.** Планирование загрузки оборудования с учетом дефицита производственных ресурсов // Неделя науки СПбПУ. Материалы научной конференции с международным участием, 14–19 нояб. 2016. Ч. 1. СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. С. 21–23.

11. **Левенцов А.Н., Левенцов В.А., Ходырев В.В.** Организационные сопротивления изменениям в условиях цифровой трансформации промышленного предприятия // Промышленная политика в цифровой экономике: проблемы и перспективы. Труды научно-практической конференции с международным участием / Под ред. А.В. Бабкина. СПб: СПбПУ, 2017. С. 420–427.

12. **Мауэргауз Ю.Е.** Динамическое групповое планирование для многостадийного производства // Машиностроитель. 2014. № 4. С. 13–24.

13. **Овчар Б.А., Левенцов В.А.** Особенности применения теории ограничений Голдратта при реализации схем планирования на промышленном предприятии // Неделя науки СПбПУ. Материалы научной конференции с международным участием. Лучшие доклады / Отв. ред. В.Э. Гасумянц, Д.Д. Каров. СПб.: СПбПУ, 2016. С. 259–263.

14. **Овчар Б.А., Левенцов В.А.** Реализация схемы планирования на промышленном предприятии в соответствии с теорией ограничений Голдратта // Неделя науки СПбПУ. Материалы научной конференции с международным участием, 14–19 нояб. 2016. Ч. 1. СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. С. 39–42.

15. **Радаев А.Е., Левенцов В.А.** Системы поэтапного имитационного моделирования производственных процессов // Организатор производства. 2011. № 3(50). С. 30–33.

16. **Соловейчик К.А., Аркин П.А.** Методические вопросы стимулирования роста глубины передела промышленной продукции субъектами Российской Федерации // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2015. № 4(94). С. 25–30.

17. **Соловейчик К.А., Левенцов В.А., Фарбер Э.М.** Модель выбора оборудования при техническом перевооружении предприятия // Организатор производства. 2018. № 26–2. С. 84–94. DOI: 10.25065/1810-4894-2018-26-2-84-94

18. **Соловейчик К.А., Левенцов В.А., Фарбер Э.М.** Модель выбора поставщика при техническом перевооружении предприятия // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. № 11–1. С. 199–210. DOI: 10.18721/JE.11118

19. **Соловейчик К.А.** Разработка системы интеграции подсистемы диспетчирования с основной учетной системой машиностроительного предприятия // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2017. № 4(106). С. 36–45.

20. **Соловейчик К.А.** Разработка системы интеграции подсистемы диспетчирования со станочным цеховым оборудованием машиностроительного предприятия // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2017. № 5(107). С. 47–57.

## REFERENCES

1. **V.A. Abchuk, A.L. Lifshits, A.A. Fedulov**, Avtomatizatsiya upravleniya [Management automation]. Moscow, Radio i svyaz, 1984. 264 p. (rus)
2. **P.A. Arkin, K.A. Soloveychik, K.G. Arkina**, Methodology of optimization of production management in machine-building. *Izvestiâ Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo èkonomiçeskogo universiteta*, 2017, no. 1(103), part. 2, pp. 69–77. (rus)
3. **P.A. Arkin, K.A. Soloveychik, K.G. Arkina**, Implementation of the methodology of optimization approaches while developing the algorithm of the production management modular for a machine-building enterprise. *Izvestiâ Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo èkonomiçeskogo universiteta*, 2017, no. 2(104), pp. 94–100. (rus)
4. **P.A. Arkin, K.A. Soloveychik, K.G. Arkina**, Development of the algorithm of the production planning module on a machine-building enterprise with the use of the methodology of optimization. *Izvestiâ Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo èkonomiçeskogo universiteta*, 2017, no. 3(105), pp. 63–71. (rus)
5. **P.A. Arkin, K.A. Soloveychik, K.G. Arkina**, Implementation of the methodology of optimization approaches in developing the system of business analysis and forecasting for a machine-building enterprise. *Izvestiâ Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo èkonomiçeskogo universiteta*, 2017, no. 6(108), pp. 57–67. (rus)
6. **P.A. Arkin, N.V. Mukhanova, B.A. Ovchar**, Solving the problem of operational-production planning of a machine-building manufacturing company with the help of greedy and genetic algorithms. *Organizer of Production*, 2018, no. 26–2, pp. 17–29. (rus). DOI: 10.25065/1810-4894-2018-26-2-17-29
7. **A.V. Babkin, A.Yu. Pestova, D.V. Li, D. Tuktushev**, Decision making methods in problems of cluster development of digital economy and the industry. Babkin A.V. (Ed.). *Tsifrovye tekhnologii v ekonomike i promyshlennosti (ECOPROM-2019)* [Digital technologies in economics and industry (ECOPROM-2019)]. Proceedings of the national scientific-practical conference with international participation. St. Petersburg, Politekh-Press, 2019, pp. 732–738. (rus). DOI: 10.18720/IEP/2019.5/96
8. **S.P. Bondarenko**, Matematicheskie modeli i algoritmy MES-sistemy [Mathematical models and algorithms of the MES system]. Proceedings of III International conference of BGU, part. 2. Minsk, BGU, 2006, pp. 108–113. (rus)
9. **V.V. Glukhov, D.A. Syunyayeva**, Organizatsionno-proizvodstvennyy inzhiniring kak instrument promyshlennoy politiki na predpriyatii [Organizational and production engineering as an instrument of industrial policy at the enterprise]. Babkin A.V. (Ed.). *Innovatsii i importozameshcheniye v promyshlennosti: ekonomika, teoriya i praktika* [Innovation and import substitution in industry: economics, theory and practice]. St. Petersburg, Polytechnic University, 2015, pp. 347–374. (rus)
10. **T.V. Ilina, V.A. Leventsov**, Planirovanie zagruzki oborudovaniya s uchetom defitsita proizvodstvennykh resursov [Planning for equipment load taking into account the shortage of production resources]. Science week of SPbPU. Proceedings of scientific conference with international participation, Nov. 14–19, 2016, vol. 1. St. Petersburg, Polytechnic University, 2016, pp. C. 21–23. (rus)
11. **A.N. Leventsov, V.A. Leventsov, V.V. Khodyrev**, Organizatsionnye soprotivleniya izmeneniyam v usloviyakh tsifrovoy transformatsii promyshlennogo predpriyatiya [Organizational resistance to change under the digital transformation of an industrial enterprise]. Babkin A.V. (Ed.). *Promyshlennaya politika v tsifrovoy ekonomike: problemy i perspektivy* [Industrial policy in the digital economy: problems and prospects]. Proceedings of the scientific-practical conference with international participation. St. Petersburg, SPbPU, 2017, pp. 420–427. (rus)
12. **Mauergauz Yu.E.** Dinamicheskoye gruppovoye planirovaniye dlya mnogostadiynogo proizvodstva [Dynamic batch planning for multi-stage production]. *Mashinostroitel*, 2014, no. 4, pp. 13–24. (rus)
13. **B.A. Ovchar, V.A. Leventsov**, Osobennosti primeneniya teorii ogranicheniy Goldratta pri realizatsii skhem planirovaniya na promyshlennom predpriyatii [Features of the application of Goldratt's theory of constraints in the implementation of planning schemes at an industrial enterprise]. Gasumyants V.E., Karov D.D. (Eds.). Science week of SPbPU. Proceedings of scientific conference with international participation. Best presentations. St. Petersburg, SPbPU, 2016, pp. 259–263. (rus)
14. **B.A. Ovchar, V.A. Leventsov**, Realizatsiya skhemy planirovaniya na promyshlennom predpriyatii v sootvetstvii s teoriey ogranicheniy Goldratta [Implementation of a planning scheme at an industrial enterprise in accordance with Goldratt's theory of constraints]. Science week of SPbPU. Proceedings



of scientific conference with international participation, Nov. 14–19, 2016, vol. 1. St. Petersburg, Polytechnic University, 2016, pp. С. 39–42. (rus)

15. **A.E. Radaev, V.A. Leventsov**, Sistemy poetapnogo imitatsionnogo modelirovaniya proizvodstvennykh protsessov [Phased simulation systems for production processes]. Organizer of Production, 2011, no. 3(50), pp. 30–33. (rus)

16. **K.A. Soloveychik, P.A. Arkin**, Methodological issues of stimulating the growth of depth of industrial production process stages in subjects of the Russian Federation. Izvestiâ Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo èkonomičeskogo universiteta, 2015, no. 4(94), pp. 25–30. (rus)

17. **K.A. Soloveychik, V.A. Leventsov, E.M. Farber**, Equipment selection model at technical re-equipment of the enterprise. Organizer of Production, 2018, no. 26–2, pp. 84–94. (rus). DOI: 10.25065/1810-4894-2018-26-2-84-94

18. **K.A. Soloveychik, V.A. Leventsov, E.M. Farber**, Model for supplier selection during technical re-equipment of the enterprise. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2018, no. 11–1, pp. 199–210. (rus). DOI: 10.18721/JE.11118

19. **K.A. Soloveichik**, Development of the integration system of the dispatching subsystem with the main accounting system of the machine-building enterprise. Izvestiâ Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo èkonomičeskogo universiteta, 2017, no. 4(106), pp. 36–45. (rus)

20. **K.A. Soloveichik**, Integration of the dispatched subsystem with equipment (example of machine-building enterprise). Izvestiâ Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo èkonomičeskogo universiteta, 2017, no. 5(107), pp. 47–57. (rus)

*Статья поступила в редакцию 13.05.2020.*

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS**

**ЛЕВЕНЦОВ Александр Николаевич**

E-mail: drlev@mail.ru

**LEVENTSOV Alexandr N.**

E-mail: drlev@mail.ru

**ЛАВРОВ Андрей Станиславович**

E-mail: andrey@spbcioclub.ru

**LAVROV Andrey S.**

E-mail: andrey@spbcioclub.ru

**МАРКИНА Анастасия Сергеевна**

E-mail: anastasiya\_klementeva@bk.ru

**MARKINA Anastasiya S.**

E-mail: anastasiya\_klementeva@bk.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020

# Экономико-математические методы и модели

DOI: 10.18721/JE.13313

УДК 338.2:004

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

**Вейс Ю.В.**Самарский государственный технический университет,  
Самара, Российская Федерация

Современная экономическая ситуация в России двойственна. Экономический кризис заставляет предприятия сокращать инвестиции по всем направлениям. В то же время процесс развития цифровой экономики, необходимость в разработке и внедрении инноваций, высокий уровень конкуренции на рынке стимулирует предприятия к активизации инвестиционной деятельности. В таких условиях остро встает проблема инвестирования в подготовку кадров. Предприятия нуждаются в уникальных специалистах, способных быстро адаптироваться к меняющимся условиям, быстро наращивающих необходимые компетенции. Классическая система высшего образования не успевает адаптировать свои программы к постоянно меняющимся требованиям рынка труда. Корпорации, обладая достаточным объемом инвестиционных ресурсов, готовы инвестировать средства в подготовку персонала при условии видимого экономического эффекта. Автором предложено использование методики ROI на основе пятиуровневой модели Джека Филлипса, позволяющей оценить эффективность вложений в обучение персонала для подтверждения эффективности взаимодействия университета и корпорации, мотивируя последних инвестировать средства в подготовку будущих кадров предприятия. В работе использовались статистические, наукометрические и качественные методы анализа. При анализе статистической и аналитической информации использовались методы абсолютных, относительных и средних величин; ретроспективный анализ; метод группировки, а также метод контент анализа. Для обоснования результатов исследования использовались методы экспертного и факторного анализа. В исследовании проведен анализ реализации взаимодействия Самарского государственного технического университета и корпоративных партнеров, выступающих заказчиком и инвестором при подготовке кадров в формах интегрированного обучения в рамках основной образовательной программы, проектно-образовательного интенсива и междисциплинарных проектных команд. Сформированы основные тенденции взаимодействия университета с индустриальными партнерами при реализации практико-ориентированного проектного обучения. Рассмотрены основные этапы методики оценки ROI в университете при осуществлении обучения с участием корпоративного стейкхолдера. Проведена оценка количественной динамики реализации проектов по формам практико-ориентированного проектного обучения. Оценена перспектива развития данных форм взаимодействия с учетом величины инвестиций на одного обучающегося и получаемого инвестором эффекта. Сделаны выводы о перспективности развития инвестирования в подготовку кадров корпоративными холдинговыми структурами.

**Ключевые слова:** инвестиции в подготовку кадров, корпоративные холдинговые структуры, практико-ориентированное проектное обучение, цифровая экономика

**Ссылка при цитировании:** Вейс Ю.В. Оценка эффективности инвестиций в человеческий капитал в условиях цифровой трансформации экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 174–186. DOI: 10.18721/JE.13313

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## EVALUATING EFFECTIVENESS OF INVESTING IN HUMAN CAPITAL UNDER DIGITAL TRANSFORMATION OF ECONOMY

Yu.V. Veis

Samara State Technical University,  
Samara, Russian Federation

The current economic situation in Russia is dualistic. The economic crisis forces enterprises to reduce investment in all areas. At the same time, the process of developing the digital economy, the need for the development and implementation of innovations, and the high level of market competition encourages enterprises to intensify investment activities. In such circumstances, the problem of investing in personnel training is especially relevant. Businesses require unique specialists who can quickly adapt to changing conditions and build up the necessary competencies fast. The classic higher education system does not have time to adapt its programs to the constantly changing requirements of the labor market. Corporations, with sufficient investment resources, are ready to invest in staff training, provided that there is a visible economic effect. The author suggests using the ROI methodology based on the five-level Jack Phillips model, which allows evaluating the effectiveness of investments in personnel training to confirm the effectiveness of interaction between the University and the Corporation, motivating the latter to invest in the training of future personnel of the enterprise. The author used statistical, scientometric and qualitative methods of analysis. The analysis of statistical and analytical information used methods of absolute, relative and average values; retrospective analysis; the grouping method, as well as the content analysis method. Methods of expert and factor analysis were used to substantiate the results of the study. The study analyzes the implementation of interaction between Samara State Technical University and corporate partners who act as customers and investors in the training of personnel in the forms of integrated training in the framework of the main educational program, project-educational intensive and interdisciplinary project teams. The main trends of interaction between the University and industrial partners in the implementation of practice-oriented project training were formed. The main stages of the ROI assessment methodology at the University in the implementation of training with the participation of a corporate stakeholder were considered. The quantitative dynamics of project implementation in the forms of practice-oriented project training was evaluated. The prospects for the development of these forms of interaction was evaluated, taking into account the amount of investment per 1 student and the effect received by the investor. Conclusions about the prospects for the development of investment in training by corporate holding structures complete the paper.

**Keywords:** investments in personnel training, corporate holding structures, practice-oriented project training, digital economy

**Citation:** Yu.V. Veis, Evaluating the effectiveness of investing in human capital under digital transformation of economy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (3) (2020) 174–186. DOI: 1018721/JE.13313

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

### Введение

Экономика на современном этапе переживает кризис. Замедление темпов роста, падение спроса, пандемия, прервавшая логистические потоки между странами. Все это неблагоприятно сказывается на инвестиционной активности предприятий. С другой стороны — научно-технический прогресс, цифровая трансформация и инновации стимулируют рынок труда к появлению новых профессий, а учебные заведения — к высокой гибкости образовательных программ.

Классическая система высшего образования, основанная на образовательных стандартах, не может обеспечить достаточную адаптивность к постоянно меняющемуся запросу работодателя [1]. Вариант подготовки специалиста под требования индустриального партнера требует его участия на всех этапах образовательного процесса.

Попытка привлечь в систему подготовки кадров индустриальных партнеров привела к возникновению целевых договоров на обучение в рамках основной образовательной программы. Но условия данного договора не являются оптимальными ни для обучающегося, ни для по-

тенциального работодателя. Работодатель, инвестируя средства в студента на первом курсе, не может модифицировать программу обучения под свой индивидуальный запрос, не может реально оценить способности и мотивированность обучающегося. Таким образом, эффект от инвестиций в данную форму обучения сложно оценить, а риски велики. Для обучающегося данная форма тоже не является оптимальной, так как еще до начала образовательного процесса привязывает его к потенциальному работодателю и к профессии.

Все вышесказанное стимулирует университеты к развитию новых форм обучения, которые способны стать для предприятий преобладающими, стимулировать их вкладывать средства в подготовку потенциальных сотрудников на стадии получения ими высшего профессионального образования.

В целях обеспечения подготовки специалистов, отвечающих требованиям международных стандартов, необходима разработка механизмов привлечения внебюджетных источников для инвестирования сферы образования, так как недостаток бюджетного финансирования не позволяет обеспечить необходимый уровень подготовки квалифицированных кадров, обладающих конкурентными преимуществами на мировом рынке труда [2]. Основным направлением развития системы образования в условиях рыночной экономики является проведение реформ, направленных на преодоление дефицита финансирования системы высшего образования. Во многих развитых странах существует тенденция развития совместного инвестирования из двух источников: государственного бюджета (государственное инвестирование) и средств промышленных партнеров (частное инвестирование) [3].

Инвестирование средств в высшее образование дает право предприятиям на участие в различных программах научных исследований в тех направлениях, которые являются приоритетными для производства, а также право на предъявление требований к профессиональной подготовке будущих специалистов, что является важнейшим конкурентным преимуществом непосредственно для предприятия [4]. Очевидна и выгода для вузов, так как привлечение частных инвестиций может способствовать повышению уровня технического оснащения. Предприятия могут выступать в роли заказчика научно-исследовательских разработок, поставщика специалистов для переподготовки и повышения квалификации и т.д. [5] Все это показывает важность установления отношений сотрудничества образовательной системы и предприятий [6]. К сожалению, в нашей стране на данный момент отсутствует нормативно-правовая база, подтверждающая необходимость финансового участия предпринимательских структур в образовательном процессе; предполагается самостоятельный поиск путей взаимодействия высшей школы и предприятий. Мировой опыт реализации проектного обучения с участием частного бизнеса подтвердил свою эффективность. Современным вариантом такого взаимодействия становятся инновационные быстро растущие новые университеты, например, The Hong Kong University of Science and Technology, The Singapore University of Technology and Design, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne и др. [7] Российская практика успешной реализации подобного университета — это Open University Skolkovo. Основываясь на инновационных технологиях, эти университеты показали успешную практику формирования нового стиля и методов в образовании с нуля. Но большим недостатком данного вида взаимодействия является необходимость в больших объемах финансирования (как для формирования материально-технической базы, так и для привлечения необходимого кадрового состава) [8]. В условиях ограниченности финансовых ресурсов, по мнению автора, более дешевым путем является реформирование системы образования. Для успешной реализации такого реформирования необходимо четко представлять специфику существующей базы и оценить потенциал развития [9]. Международная команда исследователей при участии Анны Смоленцевой, Йеруна Хаусмана, Исака Фрумина и Дмитрия Семенова провели комплексное исследование системы высшего образования в странах экс-СССР. Результатом данного исследования стало выявление внутрисистемных факторов, способствовавших дифферен-



циации университетов. Система федеральных и опорных ВУЗов, сформированная в настоящее время в России, предлагает для индустриальных заказчиков различные формы инвестирования в подготовку специалистов под конкретные требования. Перспективным партнером со стороны частного бизнеса могут выступать корпоративные холдинговые структуры, способные концентрировать значительное количество инвестиционных ресурсов. Именно корпорации выступают в России драйвером развития цифровой экономики и готовы инвестировать средства в развитие кадрового резерва предприятия [10].

*Целью исследования* является анализ форм взаимодействия индустриальных партнеров с университетом и оценка инвестиций в подготовку кадров с учетом требований, предъявляемых работодателем.

*Объектом исследования* выступают вопросы подготовки кадров для работы в условиях цифровизации и развития инноваций. Предмет исследования — эффективность инвестиций в подготовку кадров цифровой экономики и методы ее оценки.

### **Методика исследования**

В исследовании использовались количественные и качественные методы анализа. При анализе особенностей реализации различных форм взаимодействия университетов и индустриальных партнеров использовались статистические и наукометрические методы. Для обоснования результатов исследования использовались методы экспертного и факторного анализа.

С точки зрения развития технологии подготовки кадров, проблемно-ориентированное проектное обучение — это краткая форма «проблемно-ориентированной, междисциплинарной и ориентированной на участников проектной работы», которая составляет основу образовательного подхода, известного как модель Роскилле [11].

Важным концептуальным аспектом здесь выступает система эмпирического обучения Джона Дьюи, настаивающая на необходимости основывать образование на собственном жизненном опыте обучающихся и на смещении акцента на получение конкретных компетенций учеником, а также на теории американского педагога Карла Роджерса о самонаправленном обучении, которая, хотя и отстает от теории Дьюи, приходит к аналогичным выводам [12].

Для университетов взаимодействие с корпоративными заказчиками вносит в классическую систему обучения несколько значимых факторов развития. Во-первых — это возможность получения дополнительных средств на развитие обучающихся по индивидуальным образовательным траекториям с учетом требования заказчика<sup>1</sup>. Во-вторых — привлечение индустриальных партнеров к процессу обучения с возможностью использования практических кейсов и заданий для реализации практико-ориентированной системы обучения<sup>2</sup>. В-третьих — включение в образовательный процесс непосредственно работников предприятия, являющихся носителями уникальных компетенций и способных нивелировать разрыв между теоретической базой обучения университета и практическими задачами, возникающими на предприятии<sup>3</sup>.

В то же время со стороны индустриальных партнеров возникают следующие сложности. В условиях значительного снижения темпа экономического роста для корпораций важно понимать эффективность инвестиций в развитие кадров. Четкое видение данного эффекта позволяет стимулировать активность стейкхолдеров.

<sup>1</sup> МПК: междисциплинарные проектные команды // Центр проектного обучения СамГТУ. URL: <http://cpo.samgtu.ru/mezhdisciplinarnye-proektnye-komandy> (дата обращения: 05.05.2020)

<sup>2</sup> Положение П-369 от 10.05.2018 «О междисциплинарных образовательных программах высшего образования – программах бакалавриата, программах специалитета, программах магистратуры ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» (в новой редакции) URL: [https://samgtu.ru/sites/default/files/2018/proekti/Pol\\_o\\_MDOP\\_2018.doc](https://samgtu.ru/sites/default/files/2018/proekti/Pol_o_MDOP_2018.doc) (дата обращения: 05.05.2020)

<sup>3</sup> Положение П-404 от 29.03.2019 «О междисциплинарных образовательных программах высшего образования – программах бакалавриата, программах специалитета, программах магистратуры ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» (в новой редакции). URL: [http://cpo.samgtu.ru/sites/cpo.samgtu.ru/files/polozheni\\_404.pdf](http://cpo.samgtu.ru/sites/cpo.samgtu.ru/files/polozheni_404.pdf) (дата обращения: 05.05.2020)

В качестве метода оценки инвестиций в процесс подготовки кадров корпорации с учетом индивидуальных корпоративных потребностей автором предлагается использовать показатель ROI — показатель эффективности вложенных инвестиций. [13]. В основе данной методологии лежит четырехуровневая модель Дональда Киркпатрика [14], но ее главным недостатком является отсутствие оценки эффекта обучения в деньгах. Использование пятиуровневой модели Джека Филлипса ROI позволяет достаточно полно оценить эффективность подготовки обучающегося за 4–6 лет подготовки в университете. Кроме того, данная модель оценки учитывает важный аспект — соответствие образовательной программы стратегическим целям развития корпорации

Результатом взаимодействия методик университета и корпоративных индустриальных партнеров стала система подготовки кадров с учетом требований индустриального партнера и процесса развития цифровой экономики. В качестве успешного примера такого взаимодействия рассмотрим Самарский государственный технический университет (СамГТУ) — опорный университет, ориентированный на региональное развитие.

В Самарском государственном техническом университете вариантом такого симбиоза является практико-ориентированное проектное обучение студентов, реализуемое в трех форматах: междисциплинарных проектных команд, проектно-образовательного интенсива и реализации сквозного практико-ориентированного проектного обучения, интегрированного в основную образовательную программу на всех образовательных уровнях и направлениях подготовки университета [15].

Основные этапы методики оценки и роль корпоративного заказчика с учетом формы обучения представлены в табл. 1. Данная таблица сформирована исходя из оценки эффективности инвестиций в обучение для индустриального партнера.

**Таблица 1. Этапы методики оценки ROI при осуществлении обучения с участием корпоративного стейкхолдера (на примере Самарского государственного технического университета)**  
**Table 1. Stages of the ROI assessment methodology for training with the participation of corporate stakeholders (on the example of Samara state technical University)**

Этапы методики оценки	Междисциплинарные проектные команды	Проектно-образовательный интенсив	Практико-ориентированное проектное обучение, интегрированное в основную образовательную программу
<b>ПЛАНИРОВАНИЕ:</b>			
Определение целей программы обучения	Разработка командой проекта продукта под конкретное техническое задание (MVP проекта)	Формирование команды, способной решать конкретные проектные задачи (на основании технического задания)	Наработка компетенций по проектной работе над конкретными кейсам (кейсы предоставляются предприятиями-стейкхолдерами)
Разработка плана проведения оценки и сбор исходных данных	Формирование технического задания, формирование критериев оценки MVP проекта	Формирование технического задания	Формирование кейс-заданий для реализации проектного обучения
<b>СБОР ДАННЫХ:</b>			
Сбор данных в ходе обучения	Участие в работе над проектом (отдельные эксперты и кураторы от индустриального партнера), участие экспертов на отчетных проектно-аналитических сессиях, принятие результатов проектной работы	Организация мастер-классов в ходе очного такта и межтактового периода интенсива, участие экспертов на отчетных проектно-аналитических сессиях, принятие результатов проектной работы	Участие экспертов в экспертизе решения кейсов и итоговых защитах проектной работы

Сбор данных после обучения	Оценка результативности по факту трудоустройства обучающихся	Оценка результативности по факту трудоустройства обучающихся	Оценка результативности по факту трудоустройства обучающихся
АНАЛИЗ:			
Оценка материального эффекта от обучения	Получение в ходе обучения конкретного продуктового результата согласно техническому заданию	Получение в ходе обучения конкретного результата по решению поставленной задачи, согласно техническому заданию	Получение многовариативного решения кейс-задания, актуального для индустриального партнера
Оценка нематериального эффекта от обучения	Формирование команды, ориентированной для дальнейшей работы над проектами индустриального партнера, реклама индустриального партнера на научных мероприятиях, выставках, в публичном информационном пространстве в ходе работы над проектом	Формирование эффективной команды, ориентированной для дальнейшей работы в форме междисциплинарной проектной команды,	Отбор персонала в ходе обучения, в наибольшей степени отвечающего требованиям, предъявляемым индустриальным партнером
Перевод оценки в стоимостные показатели	Перевод осуществляется с учетом суммарной оценки всего экономического эффекта		
Подсчет затрат на обучение	Затраты на обучение включают инвестиционные затраты на реализацию проекта с учетом существующей материально-технической базы университета, а также компенсацию доли рисков проекта	Затраты на обучение включают в себя затраты на организацию и проведение мастер-классов с учетом существующей материально-технической базы университета	Затраты на обучение включают в себя затраты на разработку кейс-заданий
Расчет ROI	Расчет и оценка показателя на основании проведенного анализа		
ОТЧЕТ:			
Составление отдельных отчетов	Составление отчетов по отдельным проектам и формам обучения		
Формирование сводного отчета	Формирование сводного отчета для индустриального партнера		

Источник. Составлено автором по результатам работы СамГТУ

В качестве проектных задач перед участниками образовательного процесса ставятся реальные инновационные проектные задачи, актуальные для индустриальных партнеров. В качестве кейс-заданий ставятся актуальные проблемы, требующие практического решения.

Формирование отчетов делается в следующем разрезе:

1. реакция на программу обучения (с учетом рефлексии по всем этапам обучения);
2. соответствие содержания программы обучения стратегическим целям и задачам индустриального партнера;
3. практическое применение и значимость для потребителя;
4. степень достижения запланированного результата;
5. оценка эффективности вложенных инвестиций (ROI);

В качестве индустриальных партнеров, инвестирующих средства в подготовку кадров с использованием практико-ориентированного проектного обучения, выступают ПАО «Роснефть», ПАО «КАМАЗ», ПАО «Т Плюс» и другие компании.

Проанализировав данные по проектному обучению, реализованному в различных формах можно выделить следующие тенденции:

*Тенденция 1.* Практика взаимодействия Самарского государственного технического университета с индустриальными партнерами выявила значительный интерес крупных корпоративных

заказчиков в подготовке кадров. Индустриальные партнеры активно реагируют на предложение университета предоставить кейсы или актуальные проектные задачи для осуществления практико-ориентированного проектного обучения. Индустриальные партнеры активно участвуют в отчетных мероприятиях и работают с обучающимися, формируя таким образом кадровый резерв для своих предприятий.

*Тенденция 2.* Анализируя стоимость различных форм обучения, ориентированных на формирование индивидуальной проектной траектории, необходимо отметить, что она превышает стоимость обучения по основным образовательным программам. На основании пяти лет реализации практико-ориентированного проектного обучения в форме междисциплинарных проектных команд, проектно-образовательного интенсива или практико-ориентированного обучения можно построить сравнительный график средней стоимости обучения одного обучающегося. Для проведения анализа средняя стоимость обучения одного студента по общей образовательной программе принята за 1. Данные по объему привлечения дополнительных инвестиций с учетом формирования индивидуальной траектории обучения на одного студента представлены на рис. 1.

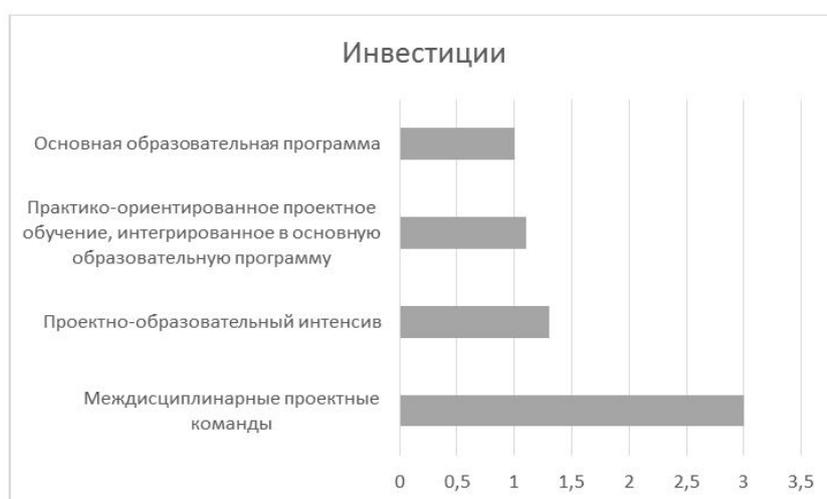


Рис. 1. Инвестиции, необходимые для реализации индивидуальной траектории обучения студента с учетом потребностей работодателя

Fig.1. Investments required to implement an individual student's learning path tailored to the needs of the employer

Источник. Составлено автором по результатам работы СамГТУ

График подтверждает необходимость участия частных инвесторов, заинтересованных в подготовке высококвалифицированных специалистов в процессе обучения.

*Тенденция 3.* Анализируя готовность инвестировать значительные средства в развитие студентов с учетом запроса работодателя можно сделать следующий вывод: для привлечения инвесторов, готовых направить инвестиционные ресурсы на развитие персонала, необходимо четко показать эффект от реализации альтернативных форм обучения. Только оценка реального эффекта от вложения инвестиций становится драйвером, способным активизировать данный процесс.

Рассмотрим сравнительный эффект от инвестирования средств в различные формы обучения студентов. Данные приводятся в относительных единицах. За 1 принят эффект от реализации основной образовательной программы. При расчете эффекта учитывался материальный и нематериальный эффект, получаемый инвестором. Результаты представлены на рис. 2.

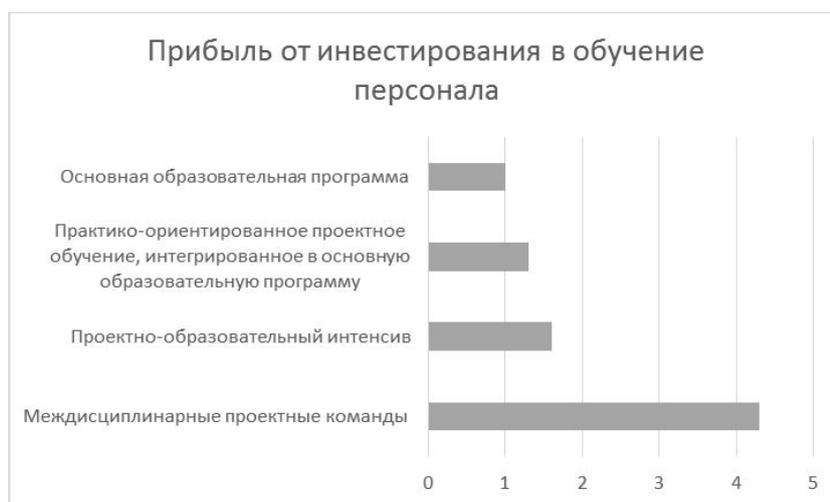


Рис. 2. Прибыль от инвестирования в обучение персонала

Fig. 2. Profit from investing in staff training

Источник. Составлено автором по результатам работы СамГТУ

Данный график показывает экономический эффект от инвестиций индустриальных партнеров в обучение будущих работников. Данный эффект учитывает не только потенциальное получение высокопрофессиональных кадров для предприятия, но включает в себя и эффект от решений, полученных в ходе работы над практическими заданиями, минимально жизнеспособный продукт (MVP) от работы команд над проектами, рекламу и PR-поддержку инвестора в ходе представления результатов проектной деятельности участниками образовательного процесса.

Модель ROI, используемая на базе университета корпоративными заказчиками для оценки эффективности обучения, не является единственной. Существуют альтернативные варианты оценки эффективности обучения, такие как метод Mincer [16], система интегрированных показателей оценки [17], показатель «добавленной человеческой экономической стоимости» (HEVA) [18]. Ни одна из методик не является универсальной. Так, использование метода Mincer широко используется при оценке инвестиций в обучение персонала. Это обусловлено достаточной простотой модели. Однако часто при использовании данного метода могут возникать ошибки за счет отсутствия всей информации об объеме инвестиционных затрат и применимости знаний обучающимися. Система интегрированных показателей учитывает стоимость инвестиций, но она напрямую связана только с производительностью труда, не оценивая дополнительный нематериальный эффект от инвестиций. Расчет «добавленной человеческой экономической стоимости» (HEVA) по методу Я. Фитценца достаточно простой, но не дает возможность оценить результат проектной деятельности с учетом получения проектного результата как MVP проекта и эффекта от решения проектных и кейс-задач, а также имиджевую составляющую данного обучения.

Использование ROI дает возможность в достаточной мере оценить эффективность вложений в обучение персонала для подтверждения эффективности взаимодействия корпорации с университетом, мотивируя инвестировать средства в подготовку будущих кадров предприятия.

### Результаты исследования

На рис. 3 представлен процесс формирования воронки проектов с учетом возможных форм обучения студентов при активном участии корпоративных заказчиков. На схеме рассмотрено развитие практико-ориентированного проектного обучения в рамках основной образовательной программы (ООП), проектно-образовательного интенсива (ПОИ) и междисциплинарных проектных команд (МПК).



Рис. 3. Анализ проектной деятельности в образовательном процессе Самарского государственного технического университета

Fig. 3. Analysis of project activities in the educational process of Samara State Technical University

На стадии интегрированного проектного обучения, реализуемого за счет курсов «Инновационная экономика и технологическое предпринимательство» и «Практико-ориентированный проект», количество проектов, работающих над решением проектных задач, велико. Это обусловлено тем, что инвестиционные затраты индустриальных партнеров, заинтересованных в целевой подготовке кадров, на данном этапе невелики.

Проектно-образовательный интенсив включает в себя значительно меньшее количество проектов, так как это достаточно новая форма взаимодействия университета и индустриального партнера, и она дорогая по сравнению с классическим обучением. Для реализации интенсива необходимо включение в образовательный процесс специфичных носителей компетенций: тьюторов, дата-инженеров. Спецификой интенсива является концентрированное очное обучение в ходе основных тактов (длительностью в 5 дней) при достаточно продолжительном межтактовом периоде (1,5 месяца). Именно в межтактовый период на основе индивидуальных траекторий развития происходит обучение студентов и реализация проектной работы для получения минимально жизнеспособного продукта (MVP).

Количество проектов на стадии междисциплинарных проектных команд невелико. Это обусловлено достаточно большими инвестициями со стороны всех участников образовательного



процесса. В данном случае индустриальный партнер выступает активным инвестором, заинтересованным в получении продуктового результата и коммерциализации проектов.

На рис. 4 представлен сравнительный анализ по расчетному среднему показателю ROI по формам обучения (в сравнении к стоимости обучения по основной образовательной программе).

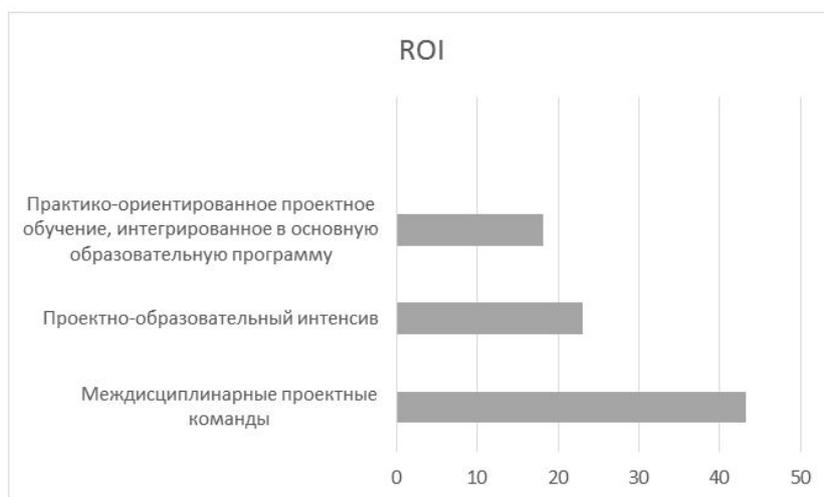


Рис. 4. Сравнительный анализ по расчетному среднему показателю ROI по формам обучения (в сравнении к стоимости обучения по основной образовательной программе)

Figure 4. Comparative analysis based on the calculated average ROI for forms of education (in comparison to the cost of training for the main educational program)

Источник. Составлено автором по результатам работы СамГТУ

Конечно, существуют риски ухода обучающихся в конкурирующие компании, поскольку данные формы подготовки кадров не подразумевают заключения договора, обязывающего студента отработать определенное количество лет на предприятии. Но получение экономического эффекта за счет решения проектных задач позволяет компенсировать инвестиции.

### Заключение

Подводя итоги, необходимо отметить следующее:

1. Корпоративные заказчики заинтересованы вкладывать средства в подготовку и развитие перспективных студентов с целью привлечения их на работу на свои предприятия. Классические формы основной образовательной программы не успевают адаптироваться к постоянно меняющимся запросам работодателей. Новые вызовы перед работодателями и университетами ставит процесс формирования и развития цифровой экономики.

2. Работодатели готовы инвестировать средства в достаточно дорогие формы подготовки кадров, если они четко осознают получаемый экономический эффект от инвестирования. Оптимальным вариантом методики оценки инвестирования в обучение персонала выступает расчет показателя ROI, основанный на пятифакторной модели Джека Филлипса.

3. Практика подтверждает активное участие индустриальных партнеров и их готовность принимать активное участие не только в форме инвестиционных вложений в обучение, но и как носителя компетенций, необходимых для обучения персонала, а также с точки зрения постановки практических инновационных задач.

*Направления дальнейших исследований:*

– поиск новых форм взаимодействия университетов и корпоративных стейкхолдеров при подготовке кадров для цифровой экономики является одним из приоритетных направлений развития высшего образования;

- возможность количественно и качественно оценить инвестиции в подготовку кадров способствует привлечению индустриальных партнеров в образовательный процесс;
- адаптация существующих методик оценки инвестиций в образование к запросу инвесторов выступает основным направлением дальнейшего развития научных исследований в данной тематике.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гамбарова Э.А., Вейс Ю.В.** Качественное управление человеческими ресурсами – основной элемент к эффективному управлению компанией // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2012. № 2(20). С. 127–129.
2. **Панкратова М.Е., Рашева Н.Ю., Кузнецов Ю.В.** Гражданско-правовое регулирование оказания образовательных услуг: теоретико-правовые проблемы. Ногинск: Аналитика РОДИС, 2015. 278 с.
3. **Полежаева Г.Т.** Оценка эффективности инвестиций в сферу высшего образования: Дис. ... канд. экон. наук. Красноярск, 2005. 168 с.
4. **Сунтеев А.Н.** Экономический анализ – основа выявления внутренних резервов на предприятии // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2011. № 4. С. 113–115.
5. **Касатов А.Д.** Методология управления инвестиционной деятельностью интегрированных корпоративных структур в промышленности: дис. ... докт. экон. наук. Самара, 2011. 345 с.
6. **Апарина Н.Ф., Донова И.В., Каган Е.С., Курбатова М.В.** Формализация деятельности преподавателя и эффективность деятельности вузов // TERRA ECONOMICUS. 2014. № 12–4. С. 33–51.
7. **Huisman J., Smolentseva A., Froumin I.** (Eds.). 25 years of transformations of higher education systems in post-soviet countries reform and continuity. London, Palgrave Studies in Global Higher Education, 2018. 482 p.
8. **Тихонов В.С.** Особенности цифрового управления инновационными проектами // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки, 2019. № 1. С. 33–42. DOI: 10.18721/JE.12103
9. **Лебедева А.С.** Качество образования в соответствии с требованиями новых образовательных стандартов СПО // Концепт. 2017. № 30. С. 36–41.
10. **Бабкин А.В.** Формы организации и типология интегрированных промышленных структур // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2013. № 6–2. С. 40–49.
11. **Andersen A.S., Kjeldsen T.H.** Theoretical foundations of PPL at Roskilde University. Andersen A., Heilesen S. (Eds). The Roskilde Model: Problem-Oriented Learning and Project Work. Innovation and Change in Professional Education, no. 12, pp. 3–16. DOI: 10.1007/978-3-319-09716-9\_1
12. **Nielsen N.M.** Problem-oriented project learning as a first year experience: A transformative pedagogy for entry level PPL. Educ. Sci., 2020, no. 10–1, 6. DOI: 10.3390/educsci10010006
13. **Phillips J., Phillips P., Stone R., Burkett H.** The ROI Field Book: Strategies for Implementing ROI in HR and Training. Massachusetts, Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2007. 416 p.
14. **Киркпатрик Д.Л., Киркпатрик Д.Д.** Четыре ступеньки к успешному тренингу: практическое руководство по оценке эффективности обучения. М.: Эйч Ар Медиа, 2008. 128 с.
15. **Veis Y.V., Eremicheva O.Y., Plyina L.A., Tikhonov V.S.** Efficiency evaluating of project training investing as a method of private investors involvement. SHS Web of Conferences, 2019, no. 62, 04004. DOI: 10.1051/shsconf/20196204004
16. **Giziene V., Simanaviciene Z., Palekiene O.** Evaluation of investmnet in human capital economic effectiveness. Inzinerine ekonomika – Engineering Economics, 2012, no. 23–2, pp. 106–116. 110. DOI: 10.5755/j01.ee.23.2.1541
17. **Milost F.** Investments in human capital: Elements of investments, their valuation, a true and fair view of financial statements compiled by using the classical approach, and the related financial performance ratios. Russ M. (Ed.). Management, Valuation, and Risk for Human Capital and Human Assets. New York, Palgrave Macmillan, 2014. DOI: 10.1057/9781137355720\_6
18. **Фитценц Я.** Рентабельность инвестиций в персонал: измерение экономической ценности персонала / Под общ. ред. В.И. Ярных. М.: Вершина, 2006. 273 с.

## REFERENCES

1. **E.A. Gambarova, Yu.V. Veys**, Kachestvennoye upravlenie chelovecheskimi resursami – osnovnoy element k effektivnomu upravleniyu kompaniyey [High-quality human resource management is a key element in effective company management]. Vektor nauki Tolyattinskogo gosudarstvennogo universiteta, 2012, no. 2(20), pp. 127–129. (rus)
2. **M.E. Pankratova, N.Yu. Rasheva, Yu.V. Kuznetsov**, Grazhdansko-pravovoe regulirovanie okazaniya obrazovatelnykh uslug: teoretiko-pravovye problemy [Civil regulation of the provision of educational services: theoretical and legal problems]. Noginsk, Analitika RODIS, 2015. 278 p. (rus)
3. **G.T. Polezhaeva**, Otsenka effektivnosti investitsiy v sferu vysshego obrazovaniya [Assessment of the effectiveness of investments in higher education]. PhD thesis in economics. Krasnoyarsk, 2005. 168 p. (rus)
4. **A.N. Sunteev**, Ekonomicheskii analiz – osnova vyyavleniya vnutrennikh rezervov na predpriyatii [Economic analysis is the basis for identifying internal reserves in the enterprise]. Intellekt. Innovatsii. Investitsii, 2011, no. 4, pp. 113–115. (rus)
5. **A.D. Kasatov**, Metodologiya upravleniya investitsionnoy deyatelnostyu integrirovannykh korporativnykh struktur v promyshlennosti [Investment management methodology for integrated corporate structures in industry]. Doctoral dissertation in economics. Samara, 2011. 345 p. (rus)
6. **N.F. Aparina, I.V. Donova, E.S. Kagan, M.V. Kurbatova**, Formalizatsiya deyatelnosti prepodavatelya i effektivnost deyatelnosti vuzov. TERRA ECONOMICUS, 2014, no. 12–4. С. 33–51. (rus)
7. **J. Huisman, A. Smolentseva, I. Froumin** (Eds.), 25 years of transformations of higher education systems in post-soviet countries reform and continuity. London, Palgrave Studies in Global Higher Education, 2018. 482 p.
8. **V.S. Tikhonov**, Features of digital control of innovative projects. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2019, no. 1, pp. 33–42. (rus). DOI: 10.18721/JE.12103
9. **A.S. Lebedeva**, Kachestvo obrazovaniya v sootvetstvii s trebovaniyami novykh obrazovatelnykh standartov SPO. Kontsept, 2017, no. 30, pp. 36–41. (rus)
10. **A.V. Babkin**, Forms of the organization and a typology of the integrated industrial structures. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2013, no. № 6–2, pp. 40–49. (rus)
11. **A.S. Andersen, T.H. Kjeldsen**, Theoretical foundations of PPL at Roskilde University. Andersen A., Heilesen S. (Eds). The Roskilde Model: Problem-Oriented Learning and Project Work. Innovation and Change in Professional Education, no. 12, pp. 3–16. DOI: 10.1007/978-3-319-09716-9\_1
12. **N.M. Nielsen**, Problem-oriented project learning as a first year experience: A transformative pedagogy for entry level PPL. Educ. Sci., 2020, no. 10–1, 6. DOI: 10.3390/educsci10010006
13. **J. Phillips, P. Phillips, R. Stone, H. Burkett**, The ROI Field Book: Strategies for Implementing ROI in HR and Training. Massachusetts, Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2007. 416 p.
14. **D. Kirkpatrick, J. Kirkpatrick**, Chetyre stupenki k uspeshnomu treningu: prakticheskoe rukovodstvo po otsenke effektivnosti obucheniya [Four steps to successful training: a practical guide for evaluating the effectiveness of training]. Moscow, HR Media, 2008. 128 p. (rus)
15. **Y.V. Veis, O.Y. Eremicheva, L.A. Ilyina, V.S. Tikhonov**, Efficiency evaluating of project training investing as a method of private investors involvement. SHS Web of Conferences, 2019, no. 62, 04004. DOI: 10.1051/shsconf/20196204004
16. **V. Giziene, Z. Simanaviciene**, Palekiene O. Evaluation of investmnet in human capital economic effectiveness. Inzinerine ekonomika – Engineering Economics, 2012, no. 23–2, pp. 106–116. 110. DOI: 10.5755/j01.ee.23.2.1541
17. **F. Milost**, Investments in human capital: Elements of investments, their valuation, a true and fair view of financial statements compiled by using the classical approach, and the related financial performance ratios. Russ M. (Ed.). Management, Valuation, and Risk for Human Capital and Human Assets. New York, Palgrave Macmillan, 2014. DOI: 10.1057/9781137355720\_6
18. **Ya. Fittsents**, Rentabelnost investitsiy v personal: izmerenie ekonomicheskoy tsennosti personala [Return on investment in staff: measuring the economic value of staff]. Moscow, Verzhina, 2006. 273 p. (rus)

*Статья поступила в редакцию 15.05.2020.*

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS**

**ВЕЙС Юлия Вячеславовна**

E-mail: jveis@yandex.ru

**VEIS Yuliia V.**

E-mail: jveis@yandex.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020

## МОДЕЛИ ИНТЕГРАЦИИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕЖДУНАРОДНОЕ ПЛАТЕЖНОЕ ПРОСТРАНСТВО

**Дюдикова Е.И.**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»,  
Ставрополь, Российская Федерация

Результаты научно-технического прогресса способствовали созданию виртуального пространства, которое сегодня имеет тесную взаимосвязь с реальным миром, в том числе через расчетно-платежную сферу. При этом отметим, что информационное общество в условиях мировой глобализации и цифровизации экономики, внедряя инновационные технологии, стремится полностью автоматизировать процессы расчетов и платежей с целью снижения их стоимости, ускорения и упрощения процедур переводов, обеспечения надежности хранения, обработки и передачи финансовой информации, гарантирования неотрекаемости, достоверности и подлинности данных. Вместе с тем в настоящее время в условиях тотальной долларизации и неограниченного влияния отдельных держав актуальной становится проблема обеспечения конкурентоспособности, финансовой независимости и национальной безопасности стран, которая может быть решена за счет формирования единого платежного пространства путем интеграции технологии распределенных реестров. Его основой должна стать цифровая система расчетов и платежей, которая посредством организации инновационной технологии способна эффективно противостоять глобальным вызовам современности. В работе выделены четыре подхода к организации взаимодействия стран с целью осуществления трансграничных расчетов, в рамках которых рассмотрены девять моделей организации международного взаимодействия в зависимости от конфигурации типов (централизованная электронная или децентрализованная цифровая) государственной и международной расчетно-платежных систем. На основе сравнения параметров представленных моделей выбран вариант межстранового взаимодействия в финансовой сфере в условиях единого цифрового платежного пространства. Он предполагает организацию инфраструктуры цифровых расчетов, как на национальном уровне, так и между странами. Опираясь на текущее состояние (межстрановое электронное взаимодействие), трансформация платежного пространства должна проходить в два этапа: переходный (межстрановое электронно-цифровое взаимодействие) и окончательный (межстрановое цифровое взаимодействие). Это обеспечит плавный переход к единому цифровому платежному пространству с учетом отсутствия на данный момент действующих элементов для одномоментного построения и функционирования модели высокотехнологического взаимодействия.

**Ключевые слова:** межстрановое взаимодействие, модель, технология распределенных реестров, трансформация, цифровое платежное пространство, цифровые расчеты

**Ссылка при цитировании:** Дюдикова Е.И. Модели интеграции цифровых технологий в международное платежное пространство // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 187–200. DOI: 10.18721/JE.13314

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## MODELS FOR INTEGRATING DIGITAL TECHNOLOGIES INTO THE INTERNATIONAL PAYMENT SPACE

**E.I. Dyudikova**

Federal State Autonomous Educational Institution for Higher Education  
"North-Caucasus Federal University",  
Stavropol, Russian Federation

The results of scientific and technological progress have contributed to the creation of a virtual space, which has a close relationship with the real world, including payment and settlement. It should be noted that the information society in the context of world globalization and digitalization of the economy, introducing innovative technologies, seeks to fully automate the processes of settlements and payments in order to reduce their cost, speed up and simplify the procedures of transfers, ensure reliability of storage, processing and transmission of financial information, guarantee the data non-transferability, reliability and authenticity. At the same time, the problem of ensuring the competitiveness, financial independence and national security, which can be solved by the formation of a common payment space by integrating the technology of distributed registers, is becoming urgent in the context of total dollarization and unlimited influence of individual states. It should be based on a digital payment and settlement system that, through the organization of innovative technology, can effectively meet the modern global challenges. The paper identifies four approaches to the organization of cooperation between countries in order to carry out cross-border settlement, which consider nine models of international cooperation depending on the configuration (centralized electronic or decentralized digital) of national and international payment and settlement systems. On the basis of the comparative analysis of the models parameters, the author chooses an option of inter-country cooperation in the financial sphere within the framework of the common digital payment space. It involves a digital settlements infrastructure, both at the national level and between countries. Based on the current state (inter-country electronic interaction), the transformation of the payment space should include two stages: transitional (inter-country electronic-digital interaction) and final (inter-country digital interaction). This will provide a smooth transition to a common digital payment space while elements for the single-stage construction and functioning of the optimal high-tech interaction model are still absent.

**Keywords:** inter-country interaction, model, technology of distributed registers, transformation, digital payment space, digital settlement

**Citation:** E.I. Dyudikova, Models for integrating digital technologies into the international payment space, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (3) (2020) 187–200. DOI: 1018721/JE.13314

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## Введение

Основой единого цифрового платежного пространства являются инновационные расчетно-платежные системы, базирующиеся на технологии распределенных реестров: на национальном уровне — страны-участницы переводов, на международном уровне — союза государств. Новая технология позволяет обеспечить территориальную независимость, прозрачность и бесперебойность функционирования цифровой системы; надежность хранения, обработки и передачи информации; повысить уровень автоматизации финансовых процессов; снизить стоимость и увеличить скорость проведения операций, упростив их выполнение и устранив посредников в процессе осуществления транзакций; снизить количество переводов противозаконного характера; устранить риск кибератак, которым подвержены централизованные электронные системы. Со слов Р. Палатника, цифровая система является «единственной бесперебойной версией правды», так как заложенная в ее основе технология позволяет обеспечить неотрекаемость, достоверность и подлинность данных<sup>1</sup>. В современной реальности объективной необходимостью становится создание альтернативной SWIFT независимой международной системы расчетов и платежей на основе цифровых технологий<sup>2</sup>. Поэтому в последнее время особое внимание ученых и исследователей направлено на изучение финансово-экономической сущности цифровых финансовых активов, разработку рекомендаций по легитимизации инновационных расчетно-платежных инструментов и предложений, направленных на интеграцию цифровых технологий в финансовую сферу как на национальном, так и международном уровне

<sup>1</sup> Metz C. Why Wall Street is embracing the blockchain—Its biggest threat. URL: <https://www.wired.com/2016/02/wall-street-is-embracing-the-blockchain-its-biggest-threat/> (дата обращения: 05.02.2020).

<sup>2</sup> Maas H. Wir lassen nicht zu, dass die USA über unsere Köpfe hinweg handeln. URL: <https://www.handelsblatt.com/meinung/gastbeitraege/gastkommentar-wir-lassen-nicht-zu-dass-die-usa-ueber-unsere-koepfe-hinweg-handeln/22933006.html?ticket=ST-4140281-sjy1fBipfPZI4MO-9f1AI-ар3> (дата обращения: 19.01.2020).



[1–5, 7, 9–11, 13, 14]. Вместе с тем на сегодняшний день ни отечественная, ни зарубежная наука не дает комплексную оценку всех гипотетически возможных моделей организации международного взаимодействия стран-участниц трансграничных расчетов с учетом разного уровня применения цифровых технологий для построения единого платежного пространства.

*Объектом исследования* является процесс трансформации формата международного взаимодействия как неотъемлемого элемента единого цифрового платежного пространства.

*Цель исследования* заключается в разработке многовариантной модели организации единого цифрового платежного пространства и последовательности этапов трансформации международного взаимодействия стран-участниц безналичных расчетов при переходе от электронного к цифровому формату.

Достижение поставленной цели потребовало решения следующих *задач*:

- провести анализ организации международного взаимодействия стран-участниц трансграничных расчетов;
- оценить преимущества и недостатки моделей межстранового взаимодействия в финансовой сфере и предложить варианты оптимизации процесса перевода средств;
- доказать необходимость формирования единого платежного пространства на основе технологии распределенных реестров;
- определить этапы трансформации формата взаимодействия участников трансграничных расчетов на примере Евразийского экономического союза с целью создания единого цифрового платежного пространства.

### **Методика исследования**

Необходимость достижения поставленной цели обусловила фундаментальное, последовательное и поэтапное изучение научных трудов российских и зарубежных авторов, а также нормативно-правовой, статистической, информационно-справочной, методической и периодической литературы с применением общенаучных и специальных методов и приемов научного исследования: системного подхода, формальной логики, методов сравнительного анализа, классификации, приемов графической интерпретации и др.

### **Результаты**

Два основных требования к средству трансграничных расчетов — обеспечение независимости стран-участниц расчетов и отсутствие связи «мировой валюты» со страной-лидером [11] — способны полноценно удовлетворить цифровые финансовые активы, при этом будет обеспечена «независимость монетарной политики, проводимой эмитентом мировой валюты, от монетарных политик, проводимых центральными банками стран» [12]. В настоящее время существует четыре подхода к организации взаимодействия стран с целью осуществления трансграничных расчетов:

- первый ориентирован на совершение безналичных расчетов в международных централизованных электронных системах межбанковского взаимодействия;
- второй предполагает создание единой международной цифровой расчетно-платежной системы для совершения трансграничных расчетов;
- третий предусматривает наличие системы операторов международного цифрового взаимодействия (на международной арене существует несколько равноправных операторов цифровых расчетно-платежных систем, осуществляющих межстрановые расчеты);
- четвертый допускает отсутствие посредников на международном уровне (международных систем), в результате чего цифровое взаимодействие между странами происходит напрямую через национальные системы, в основе которых заложена технология распределенных реестров.

Вместе с тем обратим внимание, что в рамках каждого подхода возможны несколько вариантов организации международного взаимодействия в зависимости от типа национальных расчетно-платежных систем стран-участниц трансграничных переводов:

- национальная централизованная электронная система безналичных расчетов и платежей;
- единая в стране национальная цифровая расчетно-платежная система, в рамках которой цифровые финансовые активы признаны как средство платежа;
- равноправные национальные цифровые расчетно-платежные системы, в которых цифровые финансовые активы выступают в качестве средства расчетов.

Взаимодействие национальных электронных расчетно-платежных систем не может осуществляться напрямую, для обмена финансовой информацией необходим посредник. Гипотетически возможны три варианта, где в качестве посредника выступают а) централизованные электронные системы межбанковского взаимодействия; б) единая цифровая система, в рамках которой осуществляются трансграничные расчеты; в) несколько цифровых систем, функционирующих на конкурентной основе.

В свою очередь, взаимодействие цифровых расчетно-платежных систем невозможно через электронные системы межбанковского взаимодействия. Их взаимодействие на международном уровне обеспечивается только за счет технологии сайдчейн либо напрямую, либо через посредника. В последнем случае в качестве посредника может выступить единая международная цифровая расчетно-платежная система или группа международных цифровых систем, функционирующих на конкурентной основе. Следовательно, принимая во внимание, что на национальном уровне также могут быть созданы либо единая цифровая система, либо несколько национальных цифровых систем, выделим еще шесть вариантов организации международного взаимодействия.

Таким образом, различные сочетания подходов к организации межстранового взаимодействия и типов национальных расчетно-платежных систем стран-участниц безналичных переводов позволяют выделить девять вариантов организации международного взаимодействия стран-участниц трансграничных расчетов (рис. 1). Их сравнительная характеристика представлена в табл. 1.

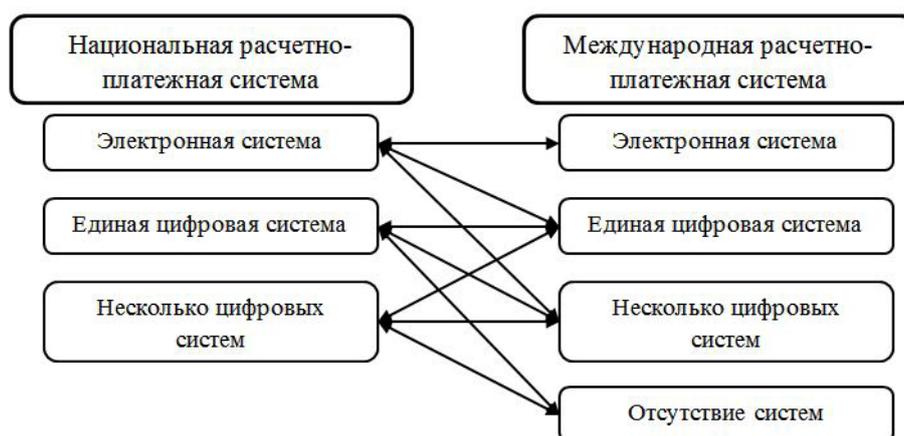


Рис. 1. Варианты сочетаний конфигураций государственной и международной расчетно-платежных систем

Fig. 1. Options for combinations of state and international settlement systems configurations

Выбор рационального варианта организации международного взаимодействия стран-участниц трансграничных расчетов основан на сравнении параметров моделей. Для этих целей нами предложена следующая система оценки параметров.

Поскольку параметр «Эмитент в национальных системах» является несущественным при выборе модели, в оценке он не учтен. Остальные рассматриваемые параметры оцениваются с



точки зрения положительного влияния на процесс взаимодействия участников расчетов в рамках предложенных моделей: каждому параметру устанавливается целое значение в диапазоне от 0 до 2 — чем ощутимее позитивное влияние параметра, тем выше оценка в баллах (0 баллов — отсутствует или низкий уровень, 1 балл — средний уровень, 2 балла — максимальный уровень):

- «Тип национальной системы». Цифровая система, в отличие от электронной, обеспечивает прозрачность и неотрекаемость транзакций за счет применения технологии распределенных реестров: электронная система — 0 баллов; цифровая система — 1 балл;

- «Количество национальных систем в одной стране». Взаимодействие между несколькими системами усложняет процесс переводов: несколько — 0 баллов; одна — 1 балл;

- «Тип международной системы». В случае отсутствия международной системы функции трансграничных переводов переключаются на национальные системы, что усложняет их взаимодействие между собой. Электронная система межбанковского взаимодействия уступает по своим возможностям цифровой системе, как отмечено выше: отсутствует — 0 баллов; электронная система межбанковского взаимодействия — 1 балл; цифровая система — 2 балла;

- «Количество международных систем». Взаимодействие между несколькими международными системами усложняет процесс переводов, а их отсутствие требует организации взаимодействия национальных систем стран напрямую: несколько — 0 баллов; отсутствует — 1 балл; одна — 2 балла;

- «Максимальное количество систем-посредников между конечными участниками расчетов в национальной системе». Чем больше посредников при совершении переводов, тем сложнее, дороже и более продолжительна по времени транзакция: несколько — 0 баллов; отсутствует — 1 балл;

- «Максимальное количество систем-посредников между конечными участниками трансграничных расчетов». Чем больше посредников при совершении трансграничных переводов, тем сложнее, дороже и более продолжительна по времени совершаемая транзакция: несколько — 0 баллов; отсутствует — 1 балл; одна — 2 балла;

- «Механизм взаимодействия национальных систем с международной». Сайдчейн как форма взаимодействия цифровых систем позволяет сохранить все их преимущества, в то время как взаимодействие электронных систем не обладает такими свойствами: не предусмотрено — 0 баллов; взаимодействие электронных систем — 1 балл; сайдчейн — 2 балла;

- «Количество каналов связей между системами национального и международного уровней»: не предусмотрено — 0 баллов; одна — 1 балл; несколько — 2 балла;

- «Сложность процессинга взаимодействия между национальными системами»: высокая — 0 баллов; средняя — 1 балл; низкая — 2 балла;

- «Возможность взаимодействия между международными системами»: предусмотрена — 0 баллов; не предусмотрена — 1 балл;

- «Эмитент в международной системе»: не предусмотрен — 0 баллов; Межгосударственный банк и операторы цифровых систем — 1 балл; Межгосударственный банк — 2 балла;

- «Организация, устанавливающая условия и правила международных расчетов»: оператор электронной системы — 0 баллов; операторы цифровых систем — 1 балл; Межгосударственный банк — 2 балла;

- «Орган надзора и контроля в сфере международных расчетов»: отсутствует — 0 баллов; Межгосударственный банк — 1 балл;

- «Вид расчетно-платежного инструмента в международных операциях»: национальная валюта, иностранная валюта, электронные деньги — 0 баллов; цифровой финансовый актив — 1 балл;

- «Обращение цифрового финансового актива»: отсутствует — 0 баллов; в рамках международных расчетов союза стран — 1 балл; в рамках национальных и международных расчетов союза стран — 2 балла.

**Таблица 1. Сравнение подходов к организации международного взаимодействия стран-участниц трансграничных расчетов**  
**Table 1. Comparison of the approaches to the organization of international cooperation between countries participating in cross-border settlements**

Параметры	Подход 1			Подход 2			Подход 3			Подход 4	
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6	Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9		
Модель организации международного взаимодействия <sup>3</sup>	ЭС <sub>н</sub>   ЭС <sub>н</sub>   ЭС <sub>н</sub>	ЭС <sub>н</sub>   ЦС <sub>н</sub>   ЭС <sub>н</sub>	ЦС <sub>н</sub>   ЦС <sub>н</sub>   ЦС <sub>н</sub>	ЦС <sub>н</sub>   ЦС <sub>н</sub>   ЦС <sub>н</sub>	ЭС <sub>н</sub>   ЦС <sub>н</sub>   ЭС <sub>н</sub>	ЦС <sub>н</sub>   ЦС <sub>н</sub>   ЦС <sub>н</sub>					
Тип национальной системы	Электронная система	Электронная система	Цифровая система	Цифровая система	Электронная система	Цифровая система	Цифровая система	Цифровая система	Цифровая система		Цифровая система
Количество национальных систем в одной стране	Несколько	Несколько	Одна	Несколько	Несколько	Одна	Несколько	Одна	Несколько		Несколько
Тип международной системы	Электронная система	Цифровая система			Цифровая система			Цифровая система			Отсутствует
Количество международных систем	≥ Одна <sup>4</sup>	Одна			Несколько			Отсутствует			Отсутствует
Максимальное количество систем-посредников между конечными участниками расчетов в национальной системе	Несколько	Несколько	Отсутствует	Несколько	Несколько	Отсутствует	Несколько	Отсутствует	Несколько		Несколько
Максимальное количество систем-посредников между конечными участниками трансграничных расчетов	Несколько	Несколько	Одна	Одна	Несколько	Несколько	Несколько	Отсутствует	Несколько		Отсутствует
Механизм взаимодействия национальных систем с международной национальной системой	Взаимодействие электронных систем	Взаимодействие электронных систем	Сайдчейн	Сайдчейн	Взаимодействие электронных систем	Сайдчейн	Сайдчейн	Сайдчейн	Сайдчейн		Не предусмотрено
Количество каналов связи между системами национального и международного уровней	Несколько	Несколько	Одна	Несколько	Несколько	Несколько	Несколько	Несколько	Несколько		Не предусмотрено
Сложность процесса взаимодействия между национальными системами	Высокая	Высокая	Низкая	Средняя	Высокая	Низкая	Средняя	Низкая	Средняя		Средняя

<sup>3</sup> ЭС<sub>н</sub> — национальная электронная система; ЭС<sub>м</sub> — международная электронная система; ЦС<sub>н</sub> — единая национальная цифровая система; ЦС<sub>м</sub> — единая международная цифровая система; ЦС<sub>н</sub> — несколько равноправных национальных цифровых систем; ЦС<sub>м</sub> — несколько равноправных международных цифровых систем.

<sup>4</sup> В качестве примера приведем международное взаимодействие стран Евразийского экономического союза, которые могут воспользоваться услугами только одной электронной системы межбанковского взаимодействия международного масштаба (SWIFT), поскольку не являются участниками сообществ, которых обслуживают другие системы такого типа. Система передачи финансовых сообщений (СПФС) Банка России функционирует на базе традиционной электронной информационно-телекоммуникационной системы Банка России и на данный момент сфокусирована на предоставлении услуг на национальном уровне. URL: <https://oblr.ru/PSystem/mes/> (дата обращения: 24.01.2020).

Возможность взаимодействия между международными системами	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Центральный банк Финансовые организации										
Эмитент в национальных системах	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Эмитент в международной системе	Не предусмотрен	Межгосударственный банк <sup>5</sup>	Межгосударственный банк	Не предусмотрен						
Организация, устанавливающая условия и правила международных расчетов	Оператор электронной системы	Межгосударственный банк	Межгосударственный банк	Межгосударственный банк	Межгосударственный банк	Межгосударственный банк	Межгосударственный банк	Межгосударственный банк	Межгосударственный банк	Операторы цифровых систем
Орган надзора и контроля в сфере международных расчетов	Отсутствует	Межгосударственный банк	Межгосударственный банк	Межгосударственный банк	Межгосударственный банк	Межгосударственный банк	Межгосударственный банк	Межгосударственный банк	Межгосударственный банк	Межгосударственный банк
Вид расчетно-платежного инструмента в международных операциях	Национальная валюта, иностранная валюта, электронные деньги	Цифровой финансовый актив	Цифровой финансовый актив	Цифровой финансовый актив	Цифровой финансовый актив	Цифровой финансовый актив	Цифровой финансовый актив	Цифровой финансовый актив	Цифровой финансовый актив	Цифровой финансовый актив
Обращение цифрового финансового актива	Отсутствует	В рамках международных расчетов союза стран	В рамках национальных и международных расчетов союза стран	В рамках национальных и международных расчетов союза стран	В рамках национальных и международных расчетов союза стран	В рамках национальных и международных расчетов союза стран	В рамках национальных и международных расчетов союза стран	В рамках национальных и международных расчетов союза стран	В рамках национальных и международных расчетов союза стран	В рамках национальных и международных расчетов союза стран

<sup>5</sup> Основными задачами Межгосударственного банка в вопросах международной цифровой расчетно-платежной системы должны стать распределение функций между Межгосударственным банком и национальными органами стран-участниц трансграничных расчетов, отвечающих за хранение реестров, осуществление мониторинга, надзора и контроля за состоянием трансграничных расчетов.

Итоговый результат оценки, рассчитанный автором на основе суммы баллов по каждому варианту, представлен в табл. 2. Так, из девяти рассмотренных вариантов выбрана модель 3 (23 балла), которая является рациональной наилучшей на данном множестве. Модель ЦСн – ЦСм – ЦСн позволяет организовать такое цифровое межстрановое взаимодействие, при котором станет возможным повышение эффективности процедур переводов, снижение их транзакционных издержек, сокращение времени расчетов, обеспечение прозрачности и неотрекаемости финансовой информации, надежность совершаемых трансграничных операций и их независимость от состояния национальных экономик и политической обстановки в мире.

**Таблица 2. Итоговый результат сравнения параметров моделей организации международного взаимодействия стран-участниц трансграничных расчетов**  
**Table 2. Result of model parameter comparison for organization of international cooperation between countries participating in cross-border settlements**

Модель	Баллы
Вариант 1	7
Вариант 2	15
Вариант 3	23
Вариант 4	21
Вариант 5	10
Вариант 6	17
Вариант 7	14
Вариант 8	13
Вариант 9	10

Предлагаем последовательность этапов трансформации формата межстранового взаимодействия при совершении трансграничных расчетов на примере Евразийского экономического союза. Действующая на сегодняшний день официальная модель организации межстранового электронного взаимодействия без использования инновационных технологий в финансовой сфере ЭСн – ЭСм – ЭСн, наглядно представлена на рис. 2.

В условиях напряженной экономической и геополитической обстановки, всемирной глобализации и цифровизации, мирового финансового кризиса, информационных войн и кибертерроризма модель организации межстранового электронного взаимодействия без использования инновационных технологий в финансовой сфере не способна удовлетворить потребности современного общества.

Недостаток рассматриваемой модели заключается в традиционном централизованном подходе к организации расчетно-платежных систем, к слабым сторонам которого относятся:

- централизованный характер размещения (хранения) финансовой информации и управления, который привлекает злоумышленников для реализации разнородных атак, не требующих существенных финансовых затрат;
- возможность ограничения круга лиц, осуществляющих трансграничные операции, в частности применяемые санкции для отдельных стран;
- низкий уровень прозрачности деятельности электронных систем;
- невозможность оперативного контроля и аудита уполномоченными (заинтересованными) организациями за результатом деятельности операторов международных электронных систем;



Рис. 2. Структурная модель организации межстранового электронного взаимодействия без использования инновационных технологий в финансовой сфере

Fig. 2. Structural model of inter-country electronic interaction without the innovative technologies in the financial sphere

- перебои в совершении операций, связанных с обострением международных отношений и техническими (аппаратными) сбоями в системах<sup>6</sup>;
- высокий уровень подверженности разным видам кибератак, носящим как финансовый, так и провокационный характер с целью доказательства несовершенства традиционного подхода к организации электронных систем<sup>7</sup>;
- легкодоступный формат представления записей в системе для совершения операций без ведома и согласия владельца счета;
- высокий размер комиссии за проводимые транзакции;
- длительность совершения расчетных операций, особенно в банковских системах;
- низкий уровень достоверности финансовой информации в системе;
- временные и территориальные ограничения совершения трансграничных расчетов и платежей в случае обращения в офис оператора системы;
- наличие посредников в процессе проведения расчетно-платежной операции [6];
- возможность превышения полномочий сотрудниками финансовых организаций, направленных как на кражу средств со счетов<sup>8</sup>, так и на их вымогательство путем навязывания дополнительных сопутствующих услуг и продуктов с целью увеличения стоимости операции;

<sup>6</sup> Visa сообщила о сбое при проведении платежей в Европе. URL: <https://rg.ru/2018/06/01/visa-soobshchila-o-sboe-pri-provedenii-platezhej-v-evrope.html> (дата обращения: 17.02.2020). В платежной системе MasterCard произошел неожиданный сбой. URL: <https://www.securitylab.ru/news/494430.php> (дата обращения: 20.02.2020). Платежные системы будущего. URL: <https://credits.ru/news/novosti-fintech/platezhnye-sistemy-budushchego/> (дата обращения: 07.03.2020).

<sup>7</sup> Попсулин С. Хакеры взломали SWIFT «на бис». URL: [http://www.cnews.ru/news/top/2016-05-13\\_na\\_sistemu\\_swift\\_sovershena\\_vtoraya\\_ataka\\_s\\_nachala](http://www.cnews.ru/news/top/2016-05-13_na_sistemu_swift_sovershena_vtoraya_ataka_s_nachala) (дата обращения: 21.02.2020). Cimpanu C. Anonymous declares war on banks, starts with DDoS attacks on Greece. URL: <https://news.softpedia.com/news/anonymous-declares-war-on-banks-starts-with-ddos-attacks-on-greece-503683.shtml> (дата обращения: 29.12.2019).

<sup>8</sup> Сотрудник банка украл более пяти миллионов со счетов клиентов в Братске. URL: <https://www.irk.kp.ru/online/news/2339794/> (дата обращения: 11.03.2020). Сотрудника пензенского банка заподозрили в краже двух миллионов рублей со счетов клиентов. URL: [https://fedpress.ru/news/society/news\\_crime/1428324194-sotrudnika-penzenskogo-banka-zapodozrili-v-krazhe-dvukh-millionov-rublei-so-schetov-klientov](https://fedpress.ru/news/society/news_crime/1428324194-sotrudnika-penzenskogo-banka-zapodozrili-v-krazhe-dvukh-millionov-rublei-so-schetov-klientov) (дата обращения: 03.03.2020).

- сложный процессинг проведения транзакций;
- необходимость знания большого объема информации (реквизитов) получателя для перевода средств;
- существование вероятности изменения реквизитов получателя средств, опосредующей их постоянную сверку и уточнение;
- доступ к счетам и паролям третьих лиц<sup>9</sup> и др.

Мы придерживаемся точки зрения, что на пороге четвертой промышленной революции существует реальная необходимость интеграции инновационных цифровых технологий в сферу международных расчетов, позволяющих нивелировать недостатки традиционных электронных расчетно-платежных систем и способствующих переходу к высокотехнологичным цифровым расчетам качественно нового уровня организации. Однако отметим, что на сегодняшний день действующие элементы для одномоментного построения и функционирования третьей модели ( $ЦС_n - ЦС_m - ЦС_n$ ), отсутствуют. Поэтому необходим выбор промежуточной модели, позволяющей организовать плавный поэтапный переход к единому цифровому платежному пространству Евразийского экономического союза. Вместе с тем, издержки переходного этапа можно существенно снизить, подобрав переходную модель таким образом, чтобы на каждом шаге не пришлось модифицировать уже созданные элементы системы, либо максимально сократить внесение таких изменений. Такой переходной моделью может быть модель  $ЭС_n - ЦС_m - ЭС_n$ , в которой предусмотрены два типа расчетно-платежных систем: на национальном уровне каждой страны сообщества – традиционная электронная система; на международном – единая цифровая (рис. 3). К преимуществам цифрового формата взаимодействия при совершении транзакций относятся:

- прозрачность совершаемых трансграничных переводов средств;
- высокий уровень защиты информации, который обеспечен за счет применения криптографии [10];
- высокий уровень достоверности и неотрекаемость информации [15];
- высокая скорость переводов;
- отсутствие посредников в процессе совершения расчетных операций [3];
- гарантия отсутствия доступа третьих лиц к средствам на электронных кошельках [8];
- уверенность участников расчетов в совершении трансграничных переводов, не зависимо от политической составляющей;
- возможность проведения контроля в режиме реального времени;
- несложный процессинг совершения транзакции;
- неизменность реквизитов получателя, в результате чего отсутствует необходимость сверки реквизитов с оператором системы;
- низкий уровень операционных рисков;
- низкие издержки на совершение транзакций и открытие (наличие) кошелька в системе;
- высокий уровень противостояния многим видам кибератак, которым подвержены централизованные системы и др.

Однако модель организации межстранового электронно-цифрового взаимодействия в финансовой сфере остается уязвимой в части традиционного централизованного подхода к организации национальных систем и не способна сформировать всеобъемлющее единое цифровое платежное пространство Евразийского экономического союза. Рациональный вариант модели организации взаимодействия стран сообщества предполагает интеграцию технологии распределенных реестров в системы расчетов и платежей, как на мировом, так и на национальном уровне, при этом они должны быть взаимодополняющими друг друга (рис. 4).

<sup>9</sup> Охотники за вкладами. URL: <https://rg.ru/2019/09/02/reg-szfo/vs-zashchitil-prava-klientki-banka-u-kotoroj-ukrali-dengi-so-scheta.html> (дата обращения: 09.03.2020).

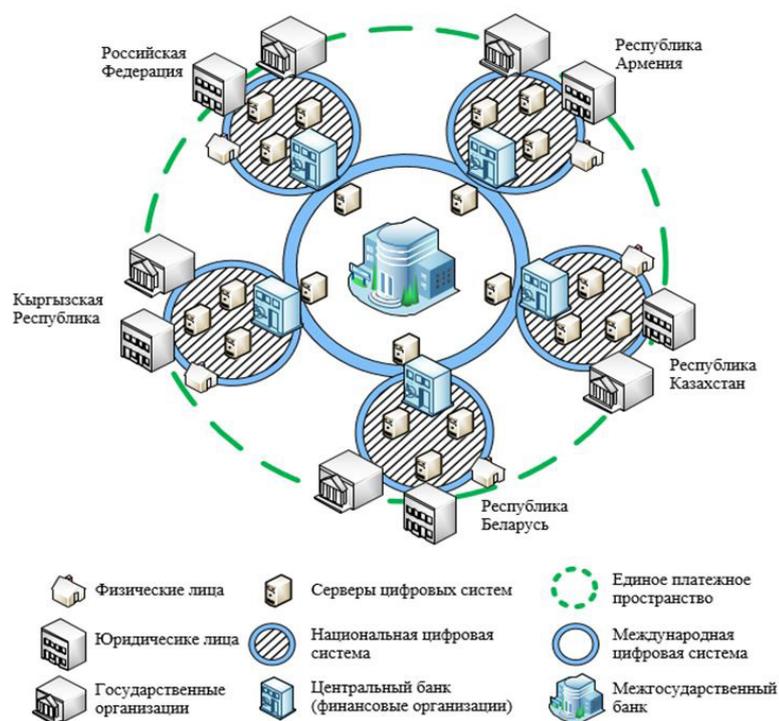


Рис. 3. Структурная модель организации межстранового электронно-цифрового взаимодействия через национальные электронные системы и единую международную цифровую систему

Fig. 3. Structural model of inter-country digital and electronic interaction through national electronic systems and a common international digital system



Рис. 4. Структурная модель организации межстранового цифрового взаимодействия в финансовой сфере

Fig. 4. Structural model of inter-country digital interaction in the financial sphere

Таким образом, в ходе исследования получены следующие результаты:

- представлена сравнительная характеристика гипотетически возможных моделей организации международного взаимодействия стран в сфере расчетов и платежей;
- определена рациональная модель организации межстранового цифрового взаимодействия в рамках единого цифрового платежного пространства, повышающая эффективность процесса переводов средств, обмена, хранения и обработки финансовой информации за счет интеграции инновационной технологии распределенных реестров в сферу расчетов и платежей на национальном и международном уровнях;
- выделена последовательность этапов трансформации платежного пространства Евразийского экономического союза, включающая переходный и окончательный этапы.

### Выводы

Цифровые расчеты как качественно новый уровень трансграничных переводов средств являются неотъемлемой составляющей единого цифрового платежного пространства, как на национальном уровне страны-участницы, так и на международном уровне, позволяющей противостоять угрозам в области технической и информационной безопасности, ускорить процесс глобализации и цифровизации экономики, обеспечить национальную и экономическую безопасность страны. Модель организации межстранового цифрового взаимодействия участников трансграничных расчетов соответствует принципам достаточности ее элементов для формирования полноценного всеобъемлющего единого платежного пространства, способного противостоять глобальным вызовам и удовлетворить потребности современного информационного общества при сложившихся напряженных политических отношениях, что не усложняет, а делает целесообразным и возможным практическую реализацию и эксплуатацию подобной системы. Остальные рассмотренные варианты при их достоинствах и недостатках, на наш взгляд, являются лишь теоретически возможными.

*Направления дальнейших исследований* видятся в оценке эффективности создания единого платежного пространства Евразийского экономического союза на основе инновационной технологии распределенных реестров путем моделирования наиболее вероятного, оптимального и пессимистического вариантов развития событий.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Geva B.** Disinter mediating electronic payments: digital cash and virtual currencies. *Journal of International Banking Law and Regulation*, 2016, no. 31(12), pp. 661–674.
2. **Apergis N., Kunitsyna N., Dyudikova E.** The role of electronic money in the payment system: Evidence from middle-income economies. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 2020, no. 8–1, pp. 67–78.
3. **Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Пшеничников В.В., Тюлин А.С.** Криптовалюта и блокчейн-технология в цифровой экономике: генезис развития // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2017. № 10–5. С. 9–22. DOI: 10.18721/JE.10501
4. **Бузгалин А.В., Колганов А.И.** Глобальный капитал. В 2 т. Т. 2. Теория. Глобальная гегемония капитала и ее природы. («Капитал» re-loaded). 3-е изд., испр. и сущ. доп. М.: ЛЕНАНД, 2015. 904 с.
5. **Дерр Д., Ковальски О., Невский С.И.** Цифровизация и денежный порядок. Проблемы и перспективы регулирования рынка криптовалют // *TERRA ECONOMICUS*. 2019. № 17–4. С. 6–22. 10.23683/2073-6606-2019-17-4-6-22
6. **Достов В.Л., Шуст П.М., Хорькова А.А.** Перспективы децентрализованных межбанковских расчетов с использованием блокчейн // *Стратегические решения и риск-менеджмент*. 2018. № 2. С. 22–25. DOI: 10.17747/2078-8886-2018-2-22-25
7. **Дудин М.Н., Шахова М.С.** Единая электронная валюта ЕАЭС: миф или реальность // *Экономика и социум: современные модели развития*. 2019. № 9–2(24). С. 260–276. DOI: 10.18334/ecsoc.9.2.40869

8. **Закоржевский В.В.** Криптовалюты – обзор, принцип работы, текущее использование, правовое регулирование // Глобальные рынки и финансовый инжиниринг. 2016. № 3–4. С. 281–295. DOI: 10.18334/grfi.3.4.38017
9. **Логинов Е.Л., Романова Ю.А., Борталевич В.Ю.** Регулирование оборота криптовалют, майнинга и ICO как основа для использования единой электронной валюты в рамках ЕАЭС // Вестник Московской академии Следственного комитета Российской Федерации. 2018. № 1. С. 133–137.
10. **Марданов Э.А., Куницына Н.Н.** Рынок криптовалют: возможности и угрозы // Теория и практика функционирования финансовой и денежно-кредитной системы России (Тринадцатое заседание). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж: Научная книга, 2018. С. 20–24.
11. **Роженцова Е.В.** Криптовалюта как возможная мировая валюта: дискуссионные аспекты // Журнал экономической теории. 2018. № 15–2. С. 204–212.
12. **Роженцова Е.В.** Наднациональная валюта как синтез резервных и платежных средств: СДР и доллара США // Журнал экономической теории. 2017. № 2. С. 17–25.
13. **Синельникова-Мурьева Е.В.** Цифровые валюты центральных банков: потенциальные риски и выгоды // Вопросы экономики. 2020. № 4. С. 147–159. DOI: 10.32609/0042-8736-2020-4-147-159
14. **Фантазини Д., Нигматуллин Э.М., Сухановская В.Н., Ивлиев С.В.** Все, что Вы хотели знать о моделировании биткойна, но боялись спросить. Часть 2 // Прикладная эконометрика. 2017. № 5. С. 5–28.
15. **Филькин М.Е.** Технология блокчейн и уровни ее применимости // Вестник ЦЭМИ. 2019. № 1. DOI: 10.33276/S265838870005646-3

## REFERENCES

1. **B. Geva**, Disinter mediating electronic payments: digital cash and virtual currencies. *Journal of International Banking Law and Regulation*, 2016, no. 31(12), pp. 661–674.
2. **N. Apergis, N. Kunitsyna, E. Dyudikova**, The role of electronic money in the payment system: Evidence from middle-income economies. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 2020, no. 8–1, pp. 67–78.
3. **A.V. Babkin, D.D. Burkaltseva, W.W. Pshenichnikov, A.S. Tyulin**, Cryptocurrency and blockchain-technology in digital economy: development genesis. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics* 2017, no. 10–5, pp. 9–22. (rus). DOI: 10.18721/JE.10501
4. **A.V. Buzgalin, A.I. Kolganov**, *Globalnyy kapital [Global capital]*. Vol. 2. 3rd ed. Moscow, Leland, 2015. 904 p. (rus)
5. **J. Dörr, O. Kowalski, S.I. Nevskiy**, Digitalization and monetary order: problems and prospects of cryptocurrency market regulation. *Terra Economicus*, 2019, no. 17–4, pp. 6–22. (rus). DOI: 10.23683/2073-6606-2019-17-4-6-22
6. **V.L. Dostov, P.M. Shust, A.A. Khorkova**, Potential of decentralized interbank settlements using blockchain. *Strategic decisions and risk management*, 2018, n. 2, pp. 22–25. (rus). DOI: 10.17747/2078-8886-2018-2-22-25
7. **M.N. Dudin, M.S. Shakhova**, EEU single electronic currency: myth or reality. *Ekonomika i sotsium: sovremennye modeli razvitiya*, 2019, no. 9–2, pp. 260–276. (rus). DOI: 10.18334/ecsoc.9.2.40869
8. **V.V. Zakorzhevskiy**, Cryptocurrency – review, principle of operation, current use, legal regulation. *Globalnye rynki i finansovy inzhiniring*, 2016, no. 3–4, pp. 281–294. (rus). DOI: 10.18334/grfi.3.4.38017
9. **E.L. Loginov, Yu.A. Romanova, V.Yu. Bortalevich**, The regulation of cryptocurrencies, mining and ICO as a basis for the use of a single electronic currency within the Eurasian Economic Union. *Journal of Moscow Academy of the Investigative Committee of the Russian Federation*, 2018, no. 1, pp. 133–137. (rus)
10. **E.A. Mardanov, N.N. Kunitsyna**, Rynok kriptovalut: vozmozhnosti i ugrozy [Crypto market: opportunities and threats]. *Theory and practice of functioning of the financial and monetary system of Russia (13th session). Proceedings of International scientific and practical conference. Voronezh, Scientific Book*, 2018, pp. 20–24. (rus)

11. **E.V. Rozhentsova**, Kriptovaluta kak vozmozhnaya mirovaya valuta: diskussionnye aspekty [Cryptocurrency as a possible world currency: discussion aspects]. Journal of the economic theory, 2018, no. 15–2, pp. 204–212. (rus).
12. **E.V. Rozhentsova**, Nadnatsionalnaya valuta kak sintez rezervnykh i platezhnykh sredstv: SDR i dollara SShA [Supranational currency as synthesis of reserve and payment means: SDR and US dollar]. Journal of the economic theory, 2017, no 2, pp. 17–25. (rus)
13. **E.V. Sinelnikova-Muryleva**, Central bank digital currencies: Potential risks and benefits. Voprosy Ekonomiki, 2020, no. 4, pp. 147–159. (rus). DOI: 10.32609/0042-8736-2020-4-147-159
14. **D. Fantatstini, E.M. Nigmatullin, V.N. Sukhanovskaya, S.V. Ivliev**, Vse, chto vy khoteli znat o modelirovanii bitkoyna, no boiyalis sprosit [Everything you wanted to know about modeling bitcoin, but were afraid to ask]. Part 2. Applied Econometrics, 2017, no. 45, pp. 5–28. (rus)
15. **M. Filkin**, Blockchain technology and levels of its applicability. Bulletin of the Central Economics and Mathematics Institute, 2019, no. 1. (rus). DOI: 10.33276/S265838870005646-3

*Статья поступила в редакцию 02.04.2020.*

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS**

**ДЮДИКОВА Екатерина Ивановна**

E-mail: dudikova.e@gmail.com

**DYUDIKOVA Ekaterina I.**

E-mail: dudikova.e@gmail.com

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020

Научное издание

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ST. PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL. ECONOMICS**

**Том 13, № 3, 2020**

Учредитель – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере информационных технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-52146 от 11 декабря 2012 г.

Р е д а к ц и я

д-р экон. наук, профессор *В.В. Глухов* – председатель редколлегии,  
д-р экон. наук, профессор *А.В. Бабкин* – зам. председателя редколлегии,  
*А.А. Родионова* – секретарь редакции

Телефон редакции 8(812)297–18–21

E-mail: [economy@spbstu.ru](mailto:economy@spbstu.ru)

Компьютерная верстка *А.А. Кононовой*