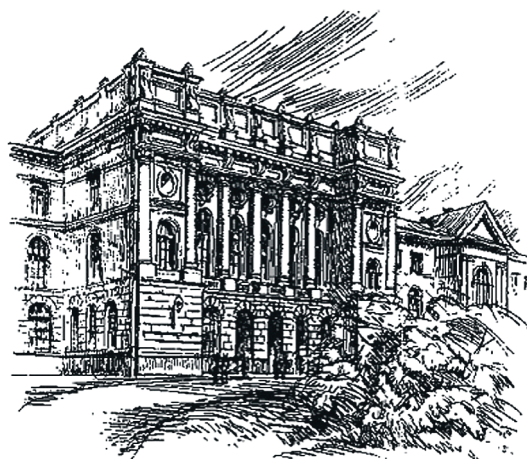




# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

---

---

Экономические  
науки

---

---

**Том 11, № 5, 2018**

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

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

*Акаев А.А.*, иностр. член РАН, д-р физ.-мат. наук, гл. науч. сотрудник Института математических исследований сложных систем МГУ им. М.В. Ломносова (г. Москва); *Окрепилов В.В.* (Санкт-Петербург), академик РАН, д-р экон. наук, профессор; *Елисеева И.И.* (Санкт-Петербург), чл.-корр. РАН, д-р экон. наук, профессор; *Клейнер Г.Б.*, заместитель директора по научной работе Центрального экономико-математического института РАН, чл.-корр. РАН, д-р экон. наук, профессор; *Глухов В.В.*, руководитель административного аппарата ректора Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, д-р экон. наук, профессор.

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

*Барабанер Ханон*, проректор Эстонского университета прикладных наук по предпринимательству, д-р экон. наук, профессор (г. Таллинн, Эстония); *Беккер Йорг*, проректор по стратегическому планированию и контролю качества Вестфальского университета им. Вилгельма, профессор (г. Мюнстер, Германия); *Дамари Рой*, Insam (Швейцария); *Димани Фредерик*, Высшая бизнес-школа (г. Ницца, Франция); *Ергер Юргин*, Университет Регенсбурга, д-р наук, профессор (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*, проректор по непрерывному образованию Технологического университета (г. Познань, Польша); *Марко Ван Гелдерен*, VU Университет Амстердама (Нидерланды); *Азимов П.Х.*, начальник международного управления Таджикского гос. технического университета им. акад. М.С. Осими, канд. экон. наук, доцент; *Колос Е.А.*, профессор кафедры, Восточно-Казахстанский гос. технический университет им. Д. Серикбаева, д-р экон. наук, профессор; *Нехорошева Л.Н.*, Белорусский гос. экономический университет, д-р экон. наук, профессор.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Главный редактор** — *Глухов В.В.*, руководитель административного аппарата ректора Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, д-р экон. наук, профессор.

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

*Басарева В.Г.*, ст. науч. сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, д-р экон. наук, профессор (г. Новосибирск); *Булатова Н.Н.*, Восточно-Сибирский гос. университет технологий и управления (г. Улан-Удэ), д-р экон. наук, профессор; *Буркальцева Д.Д.*, профессор Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского, доцент; *Бухвальд Е.М.*, заведующий центром Института экономики РАН, д-р экон. наук, профессор (г. Москва); *Егоров Н.Е.*, гл. науч. сотрудник НИИ региональной экономики Севера Северо-Восточного федерального университета, канд. физ.-мат. наук, доцент (г. Якутск); *Качалов Р.М.*, заведующий лабораторией издательской и маркетинговой деятельности отделения теоретической экономики и математических исследований ЦЭМИ РАН (г. Москва), д-р экон. наук, профессор; *Кобзев В.В.*, заведующий кафедрой, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, д-р экон. наук, профессор; *Козлов А.В.*, заведующий кафедрой, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, д-р экон. наук, профессор; *Мальшев Е.А.*, заведующий кафедрой, Забайкальский гос. университет (г. Чита), д-р экон. наук, профессор; *Мерзликина Г.С.*, заведующий кафедрой, Волгоградский гос. технический университет (г. Волгоград), д-р экон. наук, профессор; *Пишеничников В.В.*, Воронежский гос. аграрный университет им. Императора Петра I (г. Воронеж), канд. экон. наук, доцент; *Сафиуллин А.Р.*, заведующий кафедрой, Казанский (Приволжский) федеральный университет (г. Казань), д-р экон. наук, профессор; *Чупров С.В.*, профессор Байкальского гос. университета, д-р экон. наук, профессор (г. Иркутск); *Шичков А.Н.*, заведующий кафедрой, Вологодский гос. университет, д-р экон. наук, профессор; *Юдина Т.Н.*, ст. науч. сотрудник Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (г. Москва), д-р экон. наук.

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 ВИНИТИ РАН, в международной справочной системе «Ulrich's Periodical Directory».

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

Подписной индекс **36637** в объединенном каталоге «Пресса России».

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.

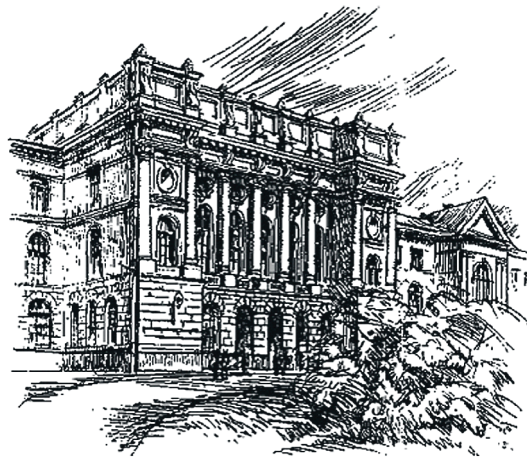
Журнал включен в базу данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ), размещенную на платформе Научной электронной библиотеки на сайте <http://www.elibrary.ru>

При распечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

Точка зрения редакции может не совпадать с мнением авторов статей.

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION



**ST. PETERSBURG STATE  
POLYTECHNICAL UNIVERSITY  
JOURNAL**

---

---

Economics

---

---

**Vol. 11, No. 5, 2018**

Polytechnical University Publishing House  
Saint Petersburg  
2018

# 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);  
*Jürg 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);  
*E.A. Kolos* – Dr.Sc. (econ.), prof. (Kazakhstan);  
*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.;  
*E.M. Buhval'd* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*Ju.V. Vertakova* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*N.E. Egorov* – Assoc. Prof. Dr.;  
*R.M. Kachalov* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*V.V. Kobzev* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*A.V. Kozlov* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*E.A. Malyshev* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*G.S. Merzlikina* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*V.V. Pshenichnikov* – Assoc. Prof. Dr.;  
*T.A. Salimova* – Dr.Sc. (phys.-math.), prof.;  
*S.V. Chuprov* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*A.N. Shichkov* – Dr.Sc. (econ.), prof.;  
*T.N. Yidina* – Dr.Sc. (econ.).

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.

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

Subscription index **36637** in the "Press of Russia" Joint Catalogue.

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.

© Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University, 2018

## Содержание

### Цифровая экономика: теория и практика

|                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Слепцова Ю.А., Качалов Р.М.</b> Интеграционная стратегия предприятия в условиях цифровой трансформации экономики .....                        | 7  |
| <b>Ноздрин В.В., Макаров В.В.</b> Экономическая эффективность использования радиочастотного спектра в условиях развития цифровой экономики ..... | 22 |
| <b>Нунес Е.С.А., Дуболазов В.А.</b> Рынок труда и образование в условиях четвертой промышленной революции.....                                   | 38 |

### Региональная и отраслевая экономика

|                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Некрасова Т.П., Пупенцова С.В., Гарцева Е.В.</b> Прогнозирование рынка инфокоммуникационных услуг в России .....                                    | 46 |
| <b>Краснюк Л.В., Уваров В.Ф., Дедегкаев В.Х.</b> Оценка действующей парадигмы государственной промышленной политики .....                              | 56 |
| <b>Кудрявцева Т.Ю., Схведиани А.Е.</b> Анализ взаимосвязи между кластерной специализацией и валовым региональным продуктом .....                       | 66 |
| <b>Рубцов Г.Г., Литвиненко А.Н.</b> Анализ этапов оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации ..... | 74 |

### Предпринимательство

|                                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Войку И.П., Донченко М.А., Семенов С.Н.</b> Условия развития инжиниринговых услуг для субъектов малого и среднего производственного предпринимательства (на примере Псковской области) ..... | 87 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### Экономика и менеджмент предприятий и кластеров

|                                                                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Колобов А.В., Глухов В.В., Петреня Ю.К., Игумнов Е.М.</b> Обеспечение устойчивости процесса развития бизнес-системы предприятия .....     | 101 |
| <b>Измайлов М.К., Кобзев В.В.</b> Подход к формированию перфоманс-контрактов управления основными средствами промышленного предприятия ..... | 111 |
| <b>Мерзликина Г.С., Кузьмина Е.В.</b> Сбалансированная система показателей оценки эффективности деятельности кластера .....                  | 119 |
| <b>Маркова Н.А., Марков Д.А.</b> Особенности процесса обучения в бережливом производстве .....                                               | 129 |
| <b>Евреинов О.Б., Бардашевич А.Б.</b> Разработка проектного подхода к организации процесса обучения персонала предприятия .....              | 142 |

### Экономико-математические методы и модели

|                                                                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Дужински Р.Р., Торопцев Е.Л., Мараховский А.С.</b> Перспективы объединения информационно-аналитических возможностей равновесных и межотраслевых моделей ..... | 150 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## Contents

### Digital economy: theory and practice

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Sleptsova Y.A., Kachalov R.M.</b> Integration strategy of the enterprise under conditions of digital transformation of economy .....      | 7  |
| <b>Nozdrin V.V., Makarov V.V.</b> Economic efficiency of using the radio frequency spectrum in the evolving digital innovative economy ..... | 22 |
| <b>Nunez E.C.A., Dubolazov V.A.</b> Labor market and education in the conditions of fourth industrial revolution.....                        | 38 |

### Regional and branch economy

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Nekrasova T.P., Pupentsova S.V., Gartseva E.V.</b> Forecasting the market of infocommunication services in Russia .....                | 46 |
| <b>Krasniuk L.V., Uvarov V.F., Dedegkaev V.H.</b> Evaluation of the current paradigm of state industrial policy .....                     | 56 |
| <b>Kudryavtseva T.Yu., Skhvediani A.E.</b> Analysis of the relationship between cluster specialization and gross regional product .....   | 66 |
| <b>Rubtsov G.G., Litvinenko A.N.</b> Analysis of stages of assessing performance of executive authorities of the Russian Federation ..... | 74 |

### Entrepreneurship

|                                                                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Voiku I.P., Donchenko M.A., Semenov S.N.</b> Conditions for development of engineering services for small and medium-sized industrial enterprises (with the example of the Pskov Region) ..... | 87 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### Economy and management of the enterprise and clusters

|                                                                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Kolobov A.V., Glukhov V.V., Petrenya Yu.K., Igumnov E.M.</b> Ensuring stable development of business systems for enterprises .....             | 101 |
| <b>Izmaylov M.K., Kobzev V.V.</b> Approach to forming performance contracts for management of fixed assets of industrial enterprises .....        | 111 |
| <b>Merzlikina G.S., Kuzmin E.V.</b> Balanced system of indicators for estimating cluster performance .....                                        | 119 |
| <b>Markova N.A., Markov D.A.</b> Features of learning process in lean manufacturing .....                                                         | 129 |
| <b>Evreinov O.B., Bardachevich A.B.</b> Development of project approach to the organization of personnel training process of the enterprise ..... | 142 |

### Economic-mathematical methods and models

|                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Duzhinski R.R., Toroptsev E.L., Marahovskij A.S.</b> Prospects of integration of information and analytical possibilities of equilibrium and input-output models ..... | 150 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

DOI: 10.18721/JE.11501

УДК 336.6

## ИНТЕГРАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Ю.А. Слепцова, Р.М. Качалов

Центральный экономико-математический институт РАН Федеральное государственное бюджетное учреждение науки, г. Москва, Российская Федерация

Рассмотрены решения принципиального характера, например, такие как выбор бизнес-модели, последствия реализации которых будут отражаться на результатах деятельности предприятия в течение длительного времени. Такие решения можно рассматривать как основные элементы для формирования стратегии. Выявлены существенные интеграционные решения и тенденции, которые складываются в результате развития цифровых технологий. Сформулированы особенности и тенденции развития цифровой экономики и их влияние на выбор предприятием той или иной разновидности интеграционной стратегии. Проанализировано влияние отдельных факторов для различных уровней функционирования предприятия в цифровой среде и сформулированы возможности для построения интеграционной стратегии предприятия в современных условиях. Исследована реализация стратегии сетевой координации экономических связей предприятий в цифровой среде за счет создания или присоединения к многосторонним платформам и определены характеристики горизонтальных связей. Уточнены принципы действия многосторонних платформ, которые основаны на предоставлении одним предприятием, владельцем платформы, доступа заинтересованным партнерам к своим контрагентам с предложениями продуктов или услуг, которые могут дополнить предложения предприятий-партнеров. Современная цифровая экономика позволяет выстроить более эффективное взаимодействие предприятий разного уровня на основе многосторонних бизнес-моделей. Необходимым условием эффективной координации производства продукции и услуг разных предприятий является разработка и обязательное применение единой системы стандартов и протоколов обмена данными между экономическими агентами, вступившими в интеграционные связи. Отмечено, что в условиях цифровизации экономики интеграционные решения стратегического уровня могут присутствовать в составе стратегии не только крупных, но и средних и малых предприятий. Реализация стратегических решений в сфере взаимодействия с контрагентами на базе многосторонних платформ позволяет использовать преимущества цифрового анализа, обработки информации и принятия управленческих решений на базе больших массивов данных, а также снизить затраты на подбор поставщиков и маркетинговые исследования, уменьшить риск неблагоприятного развития событий.

**Ключевые слова:** интеграционная стратегия, системная интеграция, цифровые технологии, многосторонние платформы

**Ссылка при цитировании:** Слепцова Ю.А., Качалов Р.М. Интеграционная стратегия предприятия в условиях цифровой трансформации экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 7–21. DOI: 10.18721/JE.11501

## INTEGRATION STRATEGY OF THE ENTERPRISE UNDER CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF ECONOMY

Y.A. Sleptsova, R.M. Kachalov

Central Economics and Mathematics Institute RAS, Moscow, Russian Federation

In this paper, we consider solutions of a fundamental nature, such as, for example, the choice of a business model. The consequences of implementing these decisions affect the long-time performance of the enterprise. The problem of interaction between enterprises is interdisciplinary. We have identified significant integration solutions and trends emerging as a result of development of digital technologies. We have also analyzed the influence of separate factors for different levels of enterprise functioning in the digital environment. We have formulated the opportunities for building an enterprise integration strategy in the current conditions. The strategy of network coordination of economic ties between enterprises in the digital environment is implemented by creating or joining multilateral platforms. It is characterized by horizontal connections. The principle of operation of multilateral platforms is that one enterprise, the platform owner, provides access to their contractors with offers of products or services to interested partners. These proposals complement the company's proposals. The modern digital economy allows building more effective interaction of enterprises of different level based on multilateral business models. A necessary condition for effective coordination of production of products and services of different enterprises is development and mandatory application of a unified system of standards and protocols for the exchange of data between economic agents. Implementing strategic decisions based on multilateral platforms allows taking advantage of digital analysis, information processing and making administrative decisions with large data sets. This also reduces the costs of selecting suppliers and marketing research and reduces the risk of adverse events.

**Keywords:** integration strategy, system integration, digital technology, multilateral platforms

**Citation:** Y.A. Sleptsova, R.M. Kachalov, Integration strategy of the enterprise under conditions of digital transformation of economy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (5) (2018) 7–21. DOI: 10.18721/JE.11501

*Введение.* За годы, прошедшие с начала перехода российской экономики к рыночным формам взаимодействия, проблемы овладения стратегическим подходом к организации хозяйственной деятельности предприятий прошли своеобразный путь — от полного игнорирования до обязательного применения стратегического планирования в практике работы современных предприятий. Еще один импульс в развитии этого направления в деятельности предприятий был получен от активно продвигаемой кампании по цифровизации экономики. Последним обстоятельством обусловлено и то внимание, которое стали уделять классу интеграционных стратегий предприятия.

Развитие процессов глобализации экономики и цифровых технологий привело к тому, что в

мире произошла «цифровая революция», в результате чего информация стала неким универсальным ресурсом в сфере взаимодействия хозяйствующих субъектов. Как отмечается в работе [2], в начале XXI в. комплексное внедрение современных цифровых технологий стало одним из важнейших направлений развития экономики. Сущность феномена «цифровая экономика», авторы справедливо видят в том, что это сложная организационно-техническая система разнородных инструментальных средств (технических, инфраструктурных, программных и т. п.) и цифровых информационно-телекоммуникационных технологий, обеспечивающих эффективное распределенное взаимодействие экономических агентов и взаимный обмен знаниями.





В разработанной Экспертным советом при Правительстве РФ Программе «Цифровая экономика» (23.01.2017 г.) одна из основных целей внедрения цифровой экономики в России сформулирована как «создание инфраструктуры, обеспечивающей взаимодействие хозяйствующих субъектов в цифровом пространстве и образование устойчивых цифровых экосистем для хозяйствующих субъектов». Анализ текущей ситуации свидетельствует, что формирование цифровой экономики, цифровизация бизнес-процессов, цифровая трансформация промышленных предприятий и сервисных организаций способствуют повышению качества взаимодействия экономических субъектов. Причем, налаживание эффективных интеграционных стратегических взаимодействий между предприятиями и организациями становится в последнее время едва ли не самым распространенным. В теоретических работах по стратегическому планированию деятельности предприятий «интеграционная стратегия» — это «комплекс согласованных стратегических решений, определяющих интеграционные функционально-управленческие взаимодействия предприятия с другими предприятиями» [12].

Вообще в последние годы изучение проблем взаимодействия между предприятиями принято относить к междисциплинарным исследованиям, которые затрагивают не только экономику, но и юриспруденцию, корпоративные финансы, анализ риска и т. д. Это, в частности, подразумевает такой подход к формированию интеграционной стратегии предприятия, при котором необходимо выявлять все существенные интеграционные решения и тенденции, которые складываются в результате развития цифровых технологий, использовать анализ влияния отдельных факторов на различных уровнях пространственно-временного функционирования предприятия в цифровой среде и применять выявленные возможности для построения интеграционной стратегии предприятия в современных условиях. Соответственно цель данной работы, выполняемой при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 18-010-00427), состоит в формулировании на ос-

нове анализа современных тенденций исходных положений методического инструментария, регламентирующего процесс разработки и реализации интеграционной стратегии предприятия.

Интеграционные решения стратегического уровня не являются прерогативой только крупных предприятий, но являются достаточно актуальными и для средних и малых предприятий. При этом на крупных предприятиях с разветвленной организационной структурой интеграционные стратегические решения в большей степени направлены на совершенствование внутренних условий взаимодействия относительно самостоятельных структурных подразделений. Так, на крупных предприятиях распространено совместное использование производственных ресурсов и технологического оборудования несколькими бизнес-подразделениями, что способствует общей экономии ресурсов, обусловленной ростом масштаба производства, и может повысить эффективность деятельности каждого вовлеченного в это взаимодействие бизнес-подразделения. Однако синергетические эффекты такого взаимодействия могут оказаться и негативными для предприятия в целом, что обусловлено ограниченными возможностями крупных рыночных игроков адаптироваться к быстро изменяющимся условиям внешней среды.

В то же время малым и средним предприятиям (МСП), которые могут, вообще говоря, быть достаточно гибкими, бывает трудно получить доступ к результатам научных разработок сторонних организаций или к свободным производственным мощностям на условиях аутсорсинга в силу недостаточности собственных финансовых средств. Вместе с тем отмечено, что переход к многосторонним бизнес-моделям (см. далее), когда МСП предпочитают работать со многими партнерами, создает преимущества благодаря согласованному взаимодействию нескольких партнеров в большей степени, чем при двусторонних отношениях, как, например, продавец и покупатель [24]. Однако, разрабатывая стратегии, которые станут основой для функционирования предприятий с многосторонними бизнес-моделями, руководители и специалисты, как

правило, опираются на концепции, которые могут работать только в среде известных и освоенных рынков, что заметно сужает пространство, где такие бизнес-модели предпочтительны [23].

Методика выполнения данного исследования основывается на содержательном системном анализе отечественных и зарубежных тенденций развития и применения цифровых методов обработки информации в процессах функционирования субъектов микроэкономических взаимодействий и состоит в применении теории стратегического планирования предприятий, развиваемой в ЦЭМИ РАН.

**Особенности формирования интеграционной стратегии предприятия.** Разработка стратегии предприятия, и в том числе ее интеграционной

составляющей, опирается в значительной мере на принятую коллективом миссию своего предприятия. Миссией или деловым кредо предприятия принято называть совокупность общих установок и принципов, определяющих предназначение и роль в обществе данного предприятия, а также его взаимоотношения с другими социально-экономическими субъектами [12].

Стратегические цели и стратегические целевые показатели предприятия являются по сути дела более конкретным описанием внутреннего состояния и внешнего окружения предприятия, принятых правил и способов измерения конечных и промежуточных достижений в хозяйственной деятельности (см. таблицу). В целом все это можно трактовать, как субъективный образ целевого пространства предприятия.

#### Примеры миссии и целей российских предприятий

#### Examples of the mission and goals of Russian enterprises

| Предприятие, компания            | Миссия                                                                                                                                                                                                                                                                            | Стратегические цели предприятия (источник)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОАО «Российские железные дороги» | Эффективное развитие конкурентоспособного на российском и мировом рынках транспортного бизнеса, ядром которого является эффективное выполнение задач национального железнодорожного перевозчика грузов и пассажиров и владельца железнодорожной инфраструктуры общего пользования | Обеспечение потребностей государства, юридических и физических лиц в железнодорожных перевозках, работах и услугах, оказываемых железнодорожным транспортом, а также извлечение прибыли ( <a href="http://www.rzd.ru/static/public">http://www.rzd.ru/static/public</a> )                                                                                                         |
| ПАО «Северсталь»                 | Быть лидерами в созидании                                                                                                                                                                                                                                                         | Сохранение лидирующих позиций по показателям доходности среди конкурентов в мире в любых экономических условиях ( <a href="https://www.severstal.com/rus/about">https://www.severstal.com/rus/about</a> )                                                                                                                                                                         |
| АО «РОСНАНО»                     | Содействие реализации государственной политики, имеющей целью вхождение России в число мировых лидеров в области нанотехнологий                                                                                                                                                   | Завоевание Россией лидирующих позиций на мировых рынках нанотехнологической продукции ( <a href="http://www.rusnano.com/about">http://www.rusnano.com/about</a> )                                                                                                                                                                                                                 |
| Компания «ЭФКО»                  | Развитие российского бизнеса и деловой культуры через совершенствование собственного научно-технологического и кадрового потенциала                                                                                                                                               | Лидерство в сегменте производства жиров специального назначения и маргариновой продукции. Усиление лидирующих позиций в данном сегменте за счет разработки новых, более совершенных видов жиров и повышения степени лояльности клиентов, в том числе благодаря расширению спектра оказываемых услуг ( <a href="http://www.efko.ru/o-kompanii">http://www.efko.ru/o-kompanii</a> ) |

Окончание таблицы

| Предприятие, компания           | Миссия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Стратегические цели предприятия (источник)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПАО Сбербанк                    | Мы даем людям уверенность и надежность, мы делаем их жизнь лучше, помогая реализовывать устремления и мечты                                                                                                                                                                                                                                                                        | Реализация инициатив, которые позволят банку выйти на новый уровень конкурентоспособности, дающий возможность конкурировать с глобальными технологическими компаниями, оставаясь лучшим банком для населения и бизнеса<br>( <a href="https://www.sberbank.ru/ru/about/today/mission">https://www.sberbank.ru/ru/about/today/mission</a> )                                                                                                                       |
| Группа компаний Danone в России | Нести здоровье через продукты питания как можно большему количеству людей                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Стать одной из особенных компаний с ярким и привлекательным имиджем, с неповторимой индивидуальностью, которую невозможно скопировать и которая основана на уникальных ценностях<br>( <a href="http://www.danone.ru/o-kompanii">http://www.danone.ru/o-kompanii</a> )                                                                                                                                                                                           |
| Компания «МегаФон»              | Подключаем возможности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Способствовать росту дохода от клиента на протяжении всей истории его взаимоотношения с «МегаФоном» за счет предложения лучших, полезных и охватывающих все аспекты жизни абонента услуг<br>( <a href="https://corp.megafon.ru/about">https://corp.megafon.ru/about</a> )                                                                                                                                                                                       |
| Группа «Аэрофлот»               | Мы работаем для того, чтобы наши клиенты могли быстро и с комфортом преодолевать огромные расстояния, а значит – быть мобильными, чаще встречаться, успешно работать и видеть мир во всем его разнообразии.<br>Мы даем нашим клиентам возможность выбора благодаря обширной маршрутной сети и различным авиаперевозчикам группы: от лоукостера до авиакомпании премиального уровня | Оставаться бесспорным лидером внутренних и международных авиаперевозок России и быть в числе лучших авиакомпаний мира, сочетая динамичное развитие и высокую надежность с качеством сервиса<br>( <a href="https://www.aeroflot.ru/ru-ru/about">https://www.aeroflot.ru/ru-ru/about</a> )                                                                                                                                                                        |
| Сеть магазинов «Магнит»         | Мы работаем для повышения благосостояния наших покупателей, сокращая их расходы на покупку качественных товаров повседневного спроса, бережно относясь к ресурсам компании, улучшая технологию и достойно вознаграждая сотрудников                                                                                                                                                 | Обеспечение высокой степени жизнестойкости и конкурентоспособности компании посредством поддержания систем жизнеобеспечения на необходимом уровне, своевременной и качественной адаптации предоставляемой услуги к требованиям изменяющегося правопорядка и приоритетов потребителей<br>( <a href="http://magnit-info.ru/about/">http://magnit-info.ru/about/</a> )                                                                                             |
| Компания «ТРЕКПОР ТЕХНОЛОДЖИ»   | Содействие оздоровлению нации, повышение качества жизни россиян                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Реализация государственной политики по развитию отечественного здравоохранения, повышение качества медицинской помощи и ее равнодоступности, поддержка региональных программ модернизации здравоохранения с учётом особенностей субъектов РФ, внедрение современных информационных технологий, повышение уровня обеспеченности стандартов предоставления медицинских услуг<br>( <a href="http://www.trackpore.ru/company">http://www.trackpore.ru/company</a> ) |



**Рис. 1.** Схема формирования интеграционной стратегии предприятия

**Fig. 1.** The scheme of formation of the integration strategy of the enterprise

Процесс разработки стратегии предприятия (рис. 1) по сути дела отражает процесс выявления степени соответствия между стратегическими целями предприятия и его стратегическим потенциалом. Стратегический процесс как единое целое на предприятии объединяет функционирование и взаимодействие объекта стратегического планирования – предприятия, субъекта стратегического планирования – руководства предприятия и процесса разработки стратегии и его результата – стратегического плана предприятия [13]. Разработка стратегии предусматривает применение такого набора процедур, действий и решений, которые теоретически и по опыту работы приводят к выбору стратегии предприятия, которая, в свою очередь, является основой для формирования комплекса стратегических решений.

Необходимыми условиями разработки управленческих решений именно как стратегических является их существенное влияние на деятельность предприятия и необратимый характер этих решений [12]. За формированием стратегии стоит стремление уменьшить неопределенность будущего состояния предприятия. Стратегия может включать в себя решения относительно взаимных связей данного предприятия с другими предприятиями в экономическом пространстве и преемственность этих связей во времени. Вообще интеграция в данном контексте понимается как установление таких взаимоотношений между экономическими агентами, которые обеспечивают долгосрочное сближение их интересов [12]. Следует заметить, что большое значение приобретают ин-

теграционные стратегические решения для предприятий технологического типа, т. е. тех, которые строят свою деятельность на использовании определенной технологии, изменение которой сопряжено с большими затратами времени и ресурсов. Дело в том, что именно благодаря интеграционным взаимодействиям такое предприятие сможет снизить неопределенность и адаптироваться к новым технологическим сдвигам.

Интеграционная стратегия предприятия может формироваться по мере уточнения состава экономических агентов, оказывающих существенное влияние на деятельность предприятия. Это могут быть, в том числе: покупатели продукции данного предприятия, производители технологического оборудования для данного предприятия, разработчики новых технологических процессов или инструментальных средств обработки цифровой информации, в среде которых упрощается формирование интеграционных стратегических решений.

На предприятии интеграционная стратегия может быть сформирована путем выбора некоторого стратегического решения. Наиболее перспективные решения такого типа рассмотрим далее.

#### **Виды стратегических решений в интеграционной стратегии предприятия**

**1. Стратегическое решение «Образование предприятия – системного интегратора».** В сфере информационных технологий и телекоммуникационных услуг все большее распространение находят предприятия, которые, обладая широким



спектром компетенций, необходимых для успешной реализации высокотехнологичных проектов, становятся системными интеграторами. При этом они имеют возможность по своему усмотрению, но с учетом отраслевой специфики заказчика, привлекать к сотрудничеству те предприятия, которые обладают редкими компетенциями, необходимыми для совместной разработки и вывода на рынок высокотехнологичных продуктов. Разработка и внедрение тех или иных продуктов осуществляется на основе согласованного взаимодействия системного интегратора с несколькими предприятиями-поставщиками отдельных блоков оборудования, различных компонентов, специализированных компьютерных программ и т. п.

Как правило, системные интеграторы осуществляют в том числе настройку поставляемого оборудования и программных комплексов на территории компании-заказчика. Стратегические решения системного интегратора включают в себя организацию сложного многоэтапного процесса разработки продукта, в том числе координацию большого количества предприятий — подрядчиков, обособленных друг от друга [19]. Достижение цели деятельности системного интегратора моделируется и планируется на стратегическом уровне и при реализации интеграционной стратегии принимает вид непосредственных действий, ситуационных реакций и оперативных процедур.

**2. Стратегическое решение «Образование и развитие спин-офф-предприятия».**<sup>1</sup> Принятие таких стратегических решений означает образо-

вание нового инновационного предприятия на базе существующей организации, с правами на применение некоторой перспективной инновационной идеи, полученной в рамках этой организации (предприятия, НИИ, университета и т. п.) и обладающее потенциалом превратиться в крупное предприятие [17]. Позитивной особенностью данного вида такого стратегического решения будет то, что, благодаря сложившимся личным контактам, вновь созданное спин-офф-предприятие будет работать в тесном контакте с материнской организацией, по крайней мере, на начальном этапе своей деятельности. Кроме того, следует отметить позитивную роль, которую должно сыграть существование сложившихся личных контактов между участниками процесса в создании под опекой материнской организации бизнес-инкубатора. В дальнейшем именно этот бизнес-инкубатор будет инициировать образование нескольких растущих и развивающихся малых предприятий.

**3. Стратегическое решение «Формирование вертикально интегрированного холдинга».** Механизмы вертикальной интеграции могут предусматриваться при разработке стратегии холдингов (например, металлургического или агропромышленного профиля). Интеграционная стратегия таких организаций должна сочетать гибкость и мобильность формально самостоятельных предприятий, входящих в холдинг, с масштабом деятельности крупных корпораций [22]. Интеграция предприятий в рамках создаваемого в этом случае холдинга позволяет успешно достигать целого ряда стратегических целей, «неподъемных» для разделенных предприятий. Это такие задачи, как обеспечение стабильности поставок сырья, решение проблемы освоения новых рынков сбыта, проведение единой кредитной и финансовой политики, возможность получения налоговых льгот (что существенно для отраслей с традиционно низкой рентабельностью производства, например, агропромышленных холдингов) и дополнительных преференций, а также бонусов со стороны предприятий-поставщиков, не входящих в состав холдинга. При этом доступными оказываются различные виды вертикальной интегра-

<sup>1</sup> В данном случае «спин-офф-предприятие» (*spin-off* в переводе с англ. — побочный продукт, ответвление) — это предприятие, являющееся ответвлением, уменьшенной копией по отношению к базовой, материнской, организации, эксплуатирующее ее популярность, признание или коммерческий успех для производства и успешного продвижения на рынок инновационного, но не основного, побочного продукта материнской организации. Идея образования спин-офф-предприятий основывается на предположении, что целевая аудитория материнской организации невольно перенесет свое позитивное мнение о ней на продукцию ответвившегося спин-офф-предприятия.

ции: прямая, обратная или полная (см. например [21]). Еще одним достоинством стратегического решения такого вида будет целостность процедуры стратегического планирования, которая обеспечивается централизацией и унификацией бизнес-процессов в рамках холдинга и сильными интеграционными связями между предприятиями, образующими холдинг.

**4. Стратегическое решение «Интеграция на принципах девелопмента».** Стратегические решения этого вида относятся к институциональному обеспечению процедур формирования интеграционной стратегии в сфере девелопмента или, иными словами, в «сфере создания объектов недвижимости». Методы и средства девелопмента<sup>2</sup> на этапе стратегического планирования позволяют осуществить подготовку проекта строительства здания или сооружения на всех этапах его жизненного цикла, организовать экспертную оценку общественной значимости проекта, сформировать группу предприятий-подрядчиков строительства и обеспечить проект необходимыми ресурсами с помощью разнообразных финансовых инструментов [15]. Таким образом, девелопмент объединяет субъектов рынка недвижимости в единую систему экономических, организационных и правовых отношений с сильными интеграционными связями, закреплёнными институционально.

**5. Стратегическое решение «Вступление предприятия в действующий кластер в качестве резидента».** Такие стратегические решения предполагают планирование работ по регистрации предприятия в специализированных кластерах: технопарках, особых экономических зонах (ОЭЗ), территориях опережающего развития (ТОР), что существенно стабилизирует и улучшает его средовое окружение. Участие предприятия в качестве резидента улучшает перспективы его хозяйственной деятельности в стратегической перспективе, например за счет преимуществ размещения

на одной территории с предприятиями-контрагентами (поставщиками ресурсов и вспомогательных услуг, потребителей продукции и т. п.). Кроме того, это позволит предприятию воспользоваться уже созданной общей инфраструктурой, участвовать в совместном лоббировании интересов предприятий-резидентов кластера на муниципальном или федеральном уровне, обладать преференциями в привлечении и рациональном использовании трудовых ресурсов и т. п. Причина интереса к специализированным кластерам связана также с тенденциями группировки и консолидации капиталов, которые могут привести к активизации процессов интеграции предприятий [14].

**6. Стратегическое решение «Приобретение, слияние и/или поглощение других предприятий».** В литературе выделяются различные виды сделок по приобретению предприятий, например, такой вид, как *statutory merger* (тип законного слияния предприятий, при котором только одно из них остается юридическим лицом и принимает активы и обязательства приобретаемых предприятий), или *subsidiary merger*, когда приобретаемое предприятие становится дочерним предприятием [7]. Предполагаемые преимущества и выгоды такого способа развития бизнеса могут быть различными: выход на новые рынки, расширение ассортимента выпускаемой продукции, диверсификация бизнеса, достижение синергетического эффекта [18]. Приобретение или поглощение конкурирующего предприятия может, кроме всего прочего, способствовать увеличению доли рынка собственной продукции или использованию инноваций, разработанных в покупаемом предприятии, а также приобретению недооценённых активов.

**7. Стратегическое решение «Создание региональной франчайзинговой сети».** Решение, базирующееся на формировании собственной франчайзинговой сети, может оказаться эффективным, если в стратегической перспективе предприятие намеревается расширять свое присутствие в некотором регионе. В этом случае функциональное взаимодействие с другими предприятиями состоит в том, что бизнес-

<sup>2</sup> Девелопмент — это предпринимательская деятельность, связанная с созданием объекта недвижимости, реконструкцией или изменением существующего здания или земельного участка, приводящая к увеличению их стоимости.

модель предприятия-инициатора реплицируется предприятиями, уже локализовавшимися в регионе. В этом случае сотрудничество, основанное на программе франчайзинга, позволяет предприятию снизить собственные затраты при освоении новых региональных рынков, поскольку местные партнеры лучше ориентируются во множестве специфических, свойственных именно этому региональному рынку вопросов, обладают необходимыми знаниями и опытом. Благодаря этому, для предприятия, развивающего франчайзинговую сеть, обеспечивается маркетинговое продвижение и стабильный, уже апробированный канал реализации выпускаемой продукции [9].

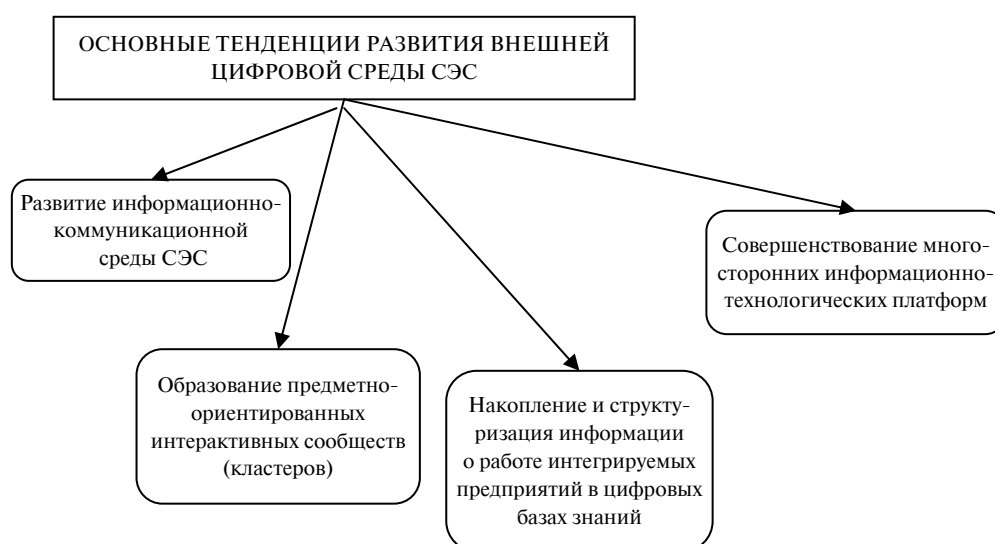
Кроме перечисленных случаев, в рамках интеграционной стратегии предприятия могут быть разработаны и иные решения, которые по своей важности могли бы претендовать на статус стратегических. Например, на некоторой стадии развития предприятия и сложившейся внешней и внутренней ситуации собственник предприятия может, например, принять решение о продаже своего предприятия крупной транснациональной компании или холдингу [5]. В таком случае в рамках интеграционной стратегии может разрабатываться план подготовки предприятия к про-

даже другому собственнику, но такое решение выходит за ситуационные границы рассматриваемого предприятия и потому не может рассматриваться в качестве стратегического в данном контексте.

Необходимо отметить, что проблеме выявления и анализа более широкого круга стратегических решений в составе интеграционной стратегии целесообразно посвятить отдельное исследование.

### Влияние цифровой экономики на выбор адекватной интеграционной стратегии

Цифровая трансформация экономики России оказывает влияние на все стороны деятельности отечественных предприятий [1]. В частности, на выбор той или иной разновидности интеграционной стратегии предприятия могут повлиять такие факторы, как развитая информационно-коммуникационная структура, наличие интерактивных сообществ, участвующих в предметно-ориентированных кластерах, базы знаний, новые формы электронно-цифрового взаимодействия, появление платформ для интеграции бизнеса и т. п. [2]. Остановимся несколько подробнее на каждой из этих тенденций (рис. 2).



**Рис. 2.** Основные тенденции развития внешней среды социально-экономической системы

**Fig. 2.** The main trends in the development of the external environment of the socio-economic system

С развитием информационно-коммуникационной структуры хозяйствующие субъекты оказались одновременно и в цифровой и в традиционной экономической среде, которые уже в настоящее время тесно переплетены. Изобретение технологии блокчейн («block-chain») и, как следствие, создание криптовалюты биткойн [26], разработка множества новых сложных типов финансовых операций, осуществляемых в виртуальном пространстве стали свидетельством того, что появились новые технологии извлечения, преобразования, передачи и хранения финансовых ресурсов или «стоимости» (в отличие от «материальных ресурсов» — при индустриальном укладе и «информационных ресурсов» — при постиндустриальном укладе). Это принципиально новый тип технологий, который реализует в создавшейся социально-экономической системе процессы распределения и обмена. В целом развитие инфокоммуникационных структур определяется различными факторами: техническими ограничениями, институциональными условиями, потребностями пользователей, экономической целесообразностью и т. д. [3]. Поэтому, например, при переходе на новые технологии может резко упасть стоимость транзакций, финансовые ресурсы и услуги могут стать доступнее для большего числа малых и средних предприятий.

Создание интерактивных сообществ, возникающих в предметно-ориентированных кластерах, обеспечивает в рамках такой информационной структуры принятие решений и совместную работу пользователей в выделенной таким образом предметной области знаний [25]. Модульная архитектура программных комплексов, в свою очередь, создает условия для успешного функционирования предметно-ориентированных кластеров, что, по сравнению с традиционными комплексами, обеспечивает большую гибкость, которая позволяет квалифицированному пользователю с помощью компьютерного моделирования самостоятельно реализовывать новые сценарии, исходя из собственной логики построения интеграционной стратегии [4].

Однако интенсивное развитие цифровых технологий требует соответствующего кадрового

обеспечения, в связи с этим получили развитие специализированные инструменты и технологии поиска и отбора специалистов. Например, корпорация Topcoder, которая проводит индивидуальные соревнования по спортивному программированию, разработала специальную систему рейтинга участников. В результате сетевой активности специалистов в тех или иных областях также могут накапливаться большие объемы данных, преобразующиеся в электронные информационные ресурсы: вычислительные системы, базы и хранилища, которые становятся местом хранения, верификации и использования данных и т. п.

*Накопление и структуризация данных в базах знаний*, аккумулирующих закономерности предметной области (принципы, связи, законы) и знания, полученные в результате практической и профессиональной деятельности, позволяют специалистам ставить и решать новые задачи в этой предметной области [6]. В самообучающихся системах, например, концентрируется информация, являющаяся результатом решения предыдущих задач. Эта информация затем формирует соответствующие базы новых знаний.

*Новые формы электронно-цифрового взаимодействия предприятий с государственными органами* возникли в связи с развитием федеральных информационных систем, таких как электронный документооборот, ведение в электронной форме служебной переписки государственных органов с предприятиями и отдельными физическими лицами и т. п. В этой сфере последовательно создается методическая и технологическая основа предсказуемой и недискриминационной цифровой коммуникационной среды.

Относительно новым явлением в социально-экономической среде можно назвать *появление многосторонних платформ*, с помощью которых осуществляется совместная деятельность предприятий. Опыт показывает, что при внедрении цифровых технологий возникают совершенно новые способы обслуживания существующих потребностей и при этом могут реализоваться нелинейные формы информационно-коммуникационного взаимодействия с неявными про-





странственными и временными границами [10]. Так, например, если предприятия-конкуренты получают доступ к глобальным многосторонним платформам для маркетинговых исследований, разработок, дистрибуции своей продукции, то они могут быстро вытеснить хорошо зарекомендовавших себя поставщиков, улучшая качество, скорость или стоимость доставки производственных ресурсов [23].

### **Реализация интеграционной стратегии предприятия в условиях цифровой трансформации экономики**

При возрастании скорости изменений и неопределенности внешней среды, в которой осуществляется деятельность взаимосвязанных предприятий, могут получить существенное преимущество только те из них, которые смогут синхронизировать темп внешних изменений с темпом приспособления к ним [27]. Если предприятие в состоянии реализовать только относительно низкий темп адаптации к внешним изменениям, то для такого предприятия уровень риска потери доли рынка существенно возрастает. В случае слишком высокой скорости внешних изменений и недостаточном темпе приспособления предприятия к ним могут наступить еще более неблагоприятные последствия, как, например, полная дестабилизация деятельности предприятия.

Интеграционные стратегические решения малых и средних предприятий могут включать в себя использование *информационно-коммуникационных структур*, например, для привлечения финансовых средств — уникальных социально-технических систем типа краудфандинговых площадок [20], а для реализации маркетинговой стратегии — социальных сетей [8].

Эффективная реакция на непредвиденные проблемы, на отклонение от выбранной стратегической цели предприятия становится возможной при наличии информационно-коммуникационных технологий, формирующих каналы обратной связи. Практика показывает, что использование механизмов обратной связи как ответных реакций объекта управления (в данном

случае — предприятия) на мешающие воздействия обеспечивает лучшие условия для успешного и своевременного достижения целевых ориентиров производственного предприятия [16]. Если по ходу рутинной хозяйственной деятельности произошло отклонение от промежуточных целевых стратегических показателей, то это означает, что осуществились события, которые можно трактовать как реализация факторов экономического риска [11], а введенные антирисковые воздействия оказались недостаточны для того, чтобы скорректировать негативные последствия реализации этих факторов.

В условиях цифровой трансформации экономики при развитии интерактивных сообществ программистов, участвующих в предметно-ориентированных кластерах, могут создаваться программные комплексы при высоком уровне функционального разнообразия создаваемых автономно компонентов [4]. Это стало возможным, в том числе, благодаря эволюции архитектуры программных комплексов от объектно-ориентированной к сервис-ориентированной архитектуре. В итоге это позволяет объединять их в новую структуру и создавать более эффективные программные комплексы для решения сложных междисциплинарных задач.

Стратегия в части сетевой координации экономических связей предприятий в цифровой среде реализуется путем создания и/или присоединения к многосторонним платформам. В этом случае при разработке интеграционной стратегии предприятия необходимо рассматривать несколько классов задач. Для самих многосторонних платформ это анализ ценообразования, учет особенностей маркетинговых мероприятий и методов управления качеством продукции. А для предприятий, потенциальных пользователей многосторонних платформ, это, с одной стороны, оценка размеров дополнительных издержек, а с другой — учет позитивных сетевых эффектов, возникающих между предприятиями-пользователями платформы: это может быть сокращение сроков и затрат на исследование рынков, ускорение темпов поиска поставщиков и покупателей.

Принцип действия многосторонних платформ основан на предоставлении одним предприятием, владельцем платформы, доступа заинтересованным партнерам к своим потенциальным контрагентам с предложениями продуктов или услуг, которые дополняют предложения предприятия-владельца платформы. Партнеры могут также рассматриваться как контрагенты предприятия, поскольку приносят доход, оплачивая дополнительные услуги, связанные с использованием платформы. Такие сочетания «базовых» предприятий, которые с помощью различных продуктов, услуг, сетей или их комбинаций играют роль посредников и образуют устойчивые группы контрагентов, можно также считать некоторым подобием многосторонних платформ [23]. Таким образом, базовые предприятия создают многосторонние платформы, другие предприятия обретают возможность создавать на ее основе различные специализированные приложения, расширяя возможности платформы, добавляя свои данные и расширяя состав функций, тем самым повышая ее привлекательность для новых участников. Одной из стратегических задач многосторонней платформы является привлечение как можно большего количества пользователей, потому что только в таком случае уменьшаются транзакционные издержки, которые распределяются между всеми пользователями платформы, и таким образом платформы становятся привлекательными для всех сторон.

Следует, однако, обратить внимание на то, что разработка интеграционной стратегии предприятия, согласованной со своими контрагентами на основе применения многосторонних платформ, должна учитывать существенную сложность описания новых моделей рыночного взаимодействия, непредсказуемое поведение многосторонних рынков, возможность появления перекрестных сетевых эффектов и другие особенности внешней среды предприятия.

#### *Результаты исследования.*

1. Отмечено, что в условиях цифровой трансформации экономики интеграционные решения стратегического уровня могут присутст-

вовать в составе стратегии не только крупных, но и средних, и малых предприятий.

3. В классе интеграционной стратегии предприятия разработаны и представлены некоторые примеры видов и характерных признаков стратегических решений.

4. Сформулированы тенденции эволюции цифровой трансформации экономики и прослежено их влияние на выбор предприятием той или иной разновидности интеграционной стратегии.

5. Рассмотрены возможные способы практической реализации интеграционной стратегии предприятия в современных условиях.

*Заключение.* В ближайшей перспективе интеграционная стратегия предприятия будет играть доминирующую роль в достижении заданных результатов экономической деятельности предприятия. Интеграционная стратегия предприятия направлена на преодоление экономической фрагментации предприятий, что становится возможным благодаря внедрению цифровых технологий, которые смогли предоставить доступ к коммуникациям, стоимость которых относительно невысока. Дополнительные преимущества современная цифровая экономика реализует в области эффективного взаимодействия предприятий разного уровня на основе применения многосторонних платформ и бизнес-моделей. К тому же, вследствие присоединения к многосторонней платформе издержки равномерно распределяются между всеми пользователями, снижая, таким образом, общие затраты на поиск бизнес-партнеров, поставщиков и покупателей на рынке, на маркетинговые исследования.

Необходимым условием эффективной координации производства одного или группы продуктов и услуг разными предприятиями является в этом случае разработка и обязательное применение единой системы стандартов и протоколов обмена данными между экономическими агентами, вступившими в интеграционные связи. Таким образом, реализация интеграционных стратегических решений на базе многосторонних платформ позволяет использовать преимущества и цифрового анализа, и обработки информации,



а также принятия управленческих решений на основе анализа больших массивов данных. При этом существенно снижаются объем затрат на подбор поставщиков и маркетинговые исследования, а также уровень риска неблагоприятного развития событий.

Подводя итог проведенным исследованиям, приходится констатировать, что современные многосторонние платформы обладают значительным потенциалом применения в реальном секторе экономики, однако этот потенциал еще далеко не освоен, не воспринят и еще не адаптирован в должной мере к перспективным потребностям предприятий. В целом это позволяет на-

деяться, что благодаря разработке новых методов формирования интеграционной стратегии, предприятия смогут в будущем существенно повысить эффективность взаимодействия и качество взаимоотношений со своими партнерами, потребителями и другими контрагентами.

Дальнейшие исследования в данной предметной области целесообразно сосредоточить на совершенствовании методов формирования интеграционной стратегии предприятия, выявления и апробации в этой сфере более широкого круга перспективных стратегических решений.

РФФИ проект 18-010-00427.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Авдеенко Т. В., Алетдинова А. А.** Цифровизация экономики на основе совершенствования экспертных систем управления знаниями // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 1. С. 7–18. DOI: 10.18721/JE.10101
- [2] **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 СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 3. С. 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301
- [3] **Бессонов В.А., Бродский Н.Ю., Журавлев С.В., Столярова А.Г., Фролов А.С.** О развитии сектора ИКТ в российской экономике // Вопросы статистики. 2011. № 12. С. 15–30.
- [4] **Бухановский А.В., Васильев В.Н.** Современные программные комплексы компьютерного моделирования e-Science // Приборостроение. 2010. № 3. С. 60–64.
- [5] **Вербина В.В.** Особенности российских сделок слияния и поглощения в процессе перераспределения собственности // Вестник ВолГУ. Серия 3: Экономика. Экология. 2009. № 2. С. 131–137.
- [6] **Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф.** Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000. 384 с.
- [7] **Гохан П.А.** Слияния, поглощения и реструктуризация компаний: пер. с англ. 4-е изд. М.: Альпина Паблишерз, 2010. 741 с.
- [8] **Злобина Н.В., Завражина К.В.** Маркетинг в социальных сетях: современные тенденции и перспективы // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического. 2015. № 6 (233). С. 166–172. DOI: 10.5862/JE.233.17
- [9] **Иншакова Е.И., Кудряшова И.В., Полякова Ю.В.** Иностранные франчайзинговые сети в России: масштабы функционирования и роль в экономике // Вестник ВолГУ. Серия 3: Экономика. Экология. 2014. № 1. С. 99–109.
- [10] **Кастельс М.** Информационная эпоха. Экономика, общества, культура. М.: ГУ ВШЭ, 2000. 129 с.
- [11] **Качалов Р.М.** Управление экономическим риском: теоретические основы и приложения. СПб.: Нестор-История, 2012. 288 с.
- [12] **Клейнер Г.Б.** Стратегия предприятия. М.: Дело, АНХ, 2008.
- [13] **Клейнер Г.Б.** Сущность и структура стратегии предприятия // Современная конкуренция. 2008. № 6. С. 114–130.
- [14] **Клейнер Г.Б., Качалов Р.М., Нагрудная Н.Б.** Синтез стратегии кластера на основе системно-интеграционной теории // Наука. Инновации. Обращение. 2008. № 7. С. 1–31
- [15] **Кузовлева И.А., Марченко Д.С.** Девелопмент как форма инновационного партнерства в инвестиционно-строительном комплексе // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2011. № 22. С. 38–41.
- [16] **Кунин В.А.** Превентивное управление предпринимательскими рисками промышленных предприятий. СПб.: Изд-во СПбАУЭ, 2009. 192 с.
- [17] **Лебре Э.** Чему мы еще можем поучиться у Кремниевой долины. М.: Корпоративные издания, 2010. 216 с.
- [18] **Руденко М.Н.** Оценка влияния уровня развития компетенций на успех интеграции (слияния, поглощения) компаний в предпринимательстве // Рос-

сийское предпринимательство. 2018. Т. 19, № 1. С. 125–140. DOI: 10.18334/rp.19.1.38740

[19] **Стрельников М.Ю.** Закономерность, формирование и удержание системными интеграторами конкурентных преимуществ // Современная конкуренция. 2013. №3 (39). С. 113–119.

[20] **Чугреев В.Л.** Краудфандинг — социальная технология коллективного финансирования: зарубежный опыт использования // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2013. С. 190–196.

[21] **Шеметов Е.А.** Методы оценки эффективности интеграции организаций // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 1. URL: <http://www.science-education.ru/101-5331>.

[22] **Шиткина И.С.** Холдинги: Правовое регулирование экономической зависимости. Управление в группах компаний. М.: Волтерс Клувер, 2008. 552 с.

[23] **Яблонский С.А.** Многосторонние платформы и рынки: основные подходы, концепции и практики //

Российский журнал менеджмента. Т. 11, № 4, 2013. С. 57–78.

[24] **Bughin J., Chui M., Manyika J.** Clouds, big data, and smart assets: Ten tech-enabled business trends to watch, McKinsey Quarterly, August 2010 URL: <https://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/clouds-big-data-and-smart-assets-ten-tech-enabled-business-trends-to-watch> (дата обращения: 24.07.2018).

[25] **Hackathorn R.** Science Intelligence. Can a Business Intelligence Approach Enable «Smart» Science? DM Review. 2005. URL: <http://www.DMReview.com>

[26] **Nakamoto S.** Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2008. Retrieved from [HTTPS://BITCOIN.org/bitcoin.pdf](https://bitcoin.org/bitcoin.pdf)

[27] **Schwab K.** The Fourth Industrial Revolution: What It Means and How to Respond // Foreign Affairs [Site]. December 12, 2015. URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution> (accessed: 24.07.2018).

**СЛЕПЦОВА Юлия Анатольевна.** E-mail: [julia\\_sleptsova@mail.ru](mailto:julia_sleptsova@mail.ru)

**КАЧАЛОВ Роман Михайлович.** E-mail: [kachalov1ya@ya.ru](mailto:kachalov1ya@ya.ru)

*Статья поступила в редакцию: 26.07.2018*

## REFERENCES

[1] **T.V. Avdeyenko, A.A. Aletdinova,** Digitalization of the economy based on the improvement of expert knowledge management systems, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 1 (10) (2017) 7–18 DOI: 10.18721/JE.10101

[2] **A.V. Babkin, D.D. Burkaltseva, D.G. Kosten, Yu.N. Vorobyev,** Formirovaniye tsifrovoy ekonomiki v Rossii: sushchnost, osobennosti, tekhnicheskaya normalizatsiya, problemy razvitiya [Formation of the digital economy in Russia: essence, features, technical normalization, development problems], St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2017. Т. 10, № 3. С. 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301

[3] **V.A. Bessonov, N.Yu. Brodskiy, S.V. Zhuravlev, A.G. Stolyarova, A.S. Frolov,** O razvitiy sektora IKT v rossiyskoy ekonomike [On the development of the ICT sector in the Russian economy], Voprosy statistiki, 12 (2011) 15–30.

[4] **A.V. Bukhanovskiy, V.N. Vasilyev,** Sovremennyye programmye komplekсы kompyuternogo modelirovaniya e-Science [Modern software complexes for computer simulation e-Science], Priborostroyeniye, 3 (2010) 60–64.

[5] **V.V. Verbina,** Osobennosti rossiyskikh sdelok sliyaniya i pogloshcheniya v protsesse pereraspredeleniya sobstvennosti, Vestnik VolGU. Seriya 3: Ekonomika. Ekologiya, 2 (2009) 131–137.

[6] **T.A. Gavrilova, V.F. Khoroshevskiy,** Bazy znaniy intellektualnykh sistem. SPb.: Piter, 2000.

[7] **P.A. Gokhan,** Sliyaniya, pogloshcheniya i restrukturizatsiya kompaniy: per. s angl. 4-ye izd. M.: Alpina Publisher, 2010.

[8] **N.V. Zlobina, K.V. Zavrazina,** Marketing in the social networks: current trends and prospects, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 6 (233) (2015) 166–172. DOI: 10.5862/JE.233.17

[9] **Ye.I. Inshakova, I.V. Kudryashova, Yu.V. Polyakova,** Inostrannyye franchayzingovyye seti v Rossii: masshtaby funktsionirovaniya i rol v ekonomike, Vestnik VolGU. Seriya 3: Ekonomika. Ekologiya, 1 (2014) 99–109.

[10] **M. Kastels,** Informatsionnaya epokha. Ekonomika, obshchestva, kultura. M.: GU VShE, 2000.

[11] **R.M. Kachalov,** Upravleniye ekonomicheskimi riskami: teoreticheskiye osnovy i prilozheniya. SPb: Nestor-Istoriya, 2012.

[12] **G.B. Kleynner,** Strategiya predpriyatiya. M.: Delo, ANKh, 2008.

[13] **G.B. Kleynner,** Sushchnost i struktura strategii predpriyatiya, Sovremennaya konkurentsia, 6 (2008) 114–130.

[14] **G.B. Kleynner, R.M. Kachalov, N.B. Nagrudnaya,** Sintez strategii klastera na osnove sistemno-integratsionnoy teorii, Nauka. Innovatsii. Obrazovaniye, 7 (2008) 1–31.



- [15] **I.A. Kuzovleva, D.S. Marchenko**, Development kak forma innovatsionnogo partnerstva v investitsionno-stroitel'nom komplekse, *Finansovaya analitika: problemy i resheniya*, 22 (2011) 38–41.
- [16] **V.A. Kunin**, Preventivnoye upravleniye predprinimatelskimi riskami promyshlennykh predpriyatiy. SPb.: Izdatel'stvo SPbAUE, 2009.
- [17] **E. Lebre**, Chemu my yeshche mozhem pouchitsya u Kremniyevoy doliny. M.: Korporativnyye izdaniya, 2010.
- [18] **M.N. Rudenko**, Otsenka vliyaniya urovnya razvitiya kompetentsiy na uspekhi integratsii (sliyaniya, pogloshcheniya) kompaniy v predprinimatel'stve, *Rossiyskoye predprinimatel'stvo*, 19 (1) (2018) 125–140. DOI: 10.18334/rp.19.1.38740
- [19] **M.Yu. Strelnikov**, Zakonomernost, formirovaniye i uderzhaniye sistemnymi integratorami konkurentnykh preimushchestv, *Sovremennaya konkurentsia*, № 3 (39) (2013) 113–119.
- [20] **V.L. Chugreyev**, Kraudfanding — sotsialnaya tekhnologiya kollektivnogo finansirovaniya: zarubezhnyy opyt ispolzovaniya, *Ekonomicheskiye i sotsialnyye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz*, (2013) 190–196.
- [21] **Ye.A. Shemetov**, Metody otsenki effektivnosti integratsii organizatsiy, *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*, 1 (2012). URL: <http://www.science-education.ru/101-5331>.
- [22] **I.S. Shitkina**, Kholdingi: Pravovoye regulirovaniye ekonomicheskoy zavisimosti. Upravleniye v gruppakh kompaniy. M.: Volters Kluver, 2008.
- [23] **S.A. Yablonskiy**, Mnogostoronniye platformy i rynki: osnovnyye podkhody, kontseptsii i praktiki, *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta*, 4 (11) (2013) 57–78.
- [24] **J. Bughin, M. Chui, J. Manyika**, Clouds, big data, and smart assets: Ten tech-enabled business trends to watch, *McKinsey Quarterly*, August 2010. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/clouds-big-data-and-smart-assets-ten-tech-enabled-business-trends-to-watch> (accessed July 24, 2018).
- [25] **R. Hackathorn**, Science Intelligence. Can a Business Intelligence Approach Enable «Smart» Science? *DM Review*. 2005. URL: <http://www.DMReview.com>
- [26] **S. Nakamoto**, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2008. Retrieved from <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- [27] **K. Schwab**, The Fourth Industrial Revolution: What It Means and How to Respond // *Foreign Affairs [Site]*. December 12, 2015. URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution> (accessed July 24, 2018).

**SLEPTSOVA Yulia A.** E-mail: [julia\\_sleptsova@mail.ru](mailto:julia_sleptsova@mail.ru)

**KACHALOV Roman M.** E-mail: [kachalov1ya@ya.ru](mailto:kachalov1ya@ya.ru)

DOI: 10.18721/JE.11502

УДК 330

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАДИОЧАСТОТНОГО СПЕКТРА В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ\*

**В.В. Ноздрин<sup>1</sup>, В.В. Макаров<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Международный союз электросвязи, г. Женева, Швейцария

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций  
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Переход экономики к цифровой модели в XXI в. требует последовательного и целенаправленного изменения государственной системы управления с целью ее переориентации применительно к условиям рыночных отношений и растущей проблеме нехватки имеющихся ресурсов. По мере своей эволюции человечество выявляет новые природные ресурсы, эксплуатация которых становится необходимым атрибутом повседневного производства и жизнедеятельности. Возможность передачи информации на расстояние с помощью электромагнитных волн предоставляет безграничные возможности для внедрения технологических инноваций во все сферы деятельности современного государства и общества, стимулируя повышение ее качества и эффективности. Развитие цифровой экономики также требует сбора, передачи и обработки огромного объема различной информации. Данная тенденция позволяет отнести радиочастотный спектр (РЧС) к категории особо ценных природных ресурсов. Проведенный анализ текущего спроса на радиочастотный спектр выявил растущую проблему дефицита, обусловленную повсеместным внедрением новых технологий как общего, так и специализированного ведомственного пользования. Нехватка РЧС затрудняет доступ новым пользователям к эксплуатации ресурса за счет повышения транзакционных затрат, создавая проблемы стимулирования роста экономики. С целью проведения экономического анализа эксплуатации РЧС предлагается критерий эффективности его использования. Исследование отрицательных внешних эффектов, связанных с эксплуатацией ресурса, выявило существующие прямые и косвенные ограничения. Сформулированы предложения по применению экономических методов, создающих предпосылки для рационального задействования ресурса, в частности изменение формы собственности, введение платы за использование ресурса, делегирование определенных прав по управлению РЧС частному сектору, использование экономических критериев при принятии решения по распределению ресурса. Рассмотрены основные условия и достоинства внедрения коллективной собственности на использование РЧС для операторов сетей широкополосного доступа, обеспечивающей возможности совместного задействования ресурса и инфраструктуры. Предложено внедрение экономических критериев в практику государственной системы управления при принятии решения по перспективному использованию РЧС. В качестве косвенных ограничений обсуждается проблема электронного мусора, в частности, в космосе, и потенциально вредное влияние электромагнитных полей на человеческое здоровье при повышении интенсивности задействования ресурса. Для решения этой проблемы предлагается внедрение ежегодной платы за использование орбитально-частотного ресурса с операторов спутниковых сетей. Таким образом создается источник финансирования для программ по очистке космического пространства.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, спектр, эффективность, внешние эффекты, транзакционные расходы

**Ссылка при цитировании:** Ноздрин В.В., Макаров В.В. Экономическая эффективность использования радиочастотного спектра в условиях развития цифровой экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 22–37. DOI: 10.18721/JE.11502

---

\* Мнение авторов не является официальной позицией Международного союза электросвязи.

## ECONOMIC EFFICIENCY OF USING THE RADIO FREQUENCY SPECTRUM IN THE EVOLVING DIGITAL INNOVATIVE ECONOMY

V.V. Nozdrin<sup>1</sup>, V.V. Makarov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> International Telecommunication Union. Geneva, Switzerland

<sup>2</sup> Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunications,  
St. Petersburg, Russian Federation

Transition of economy to the digital model in the 21<sup>st</sup> century requires consistent and targeted modernization of the state management system with a view of reorienting it to a market environment and the growing problem of resource scarcity. As humankind evolves, it discovers new natural resources, exploiting them as an integral part of daily production and life. In this regard, data transmission by means of electromagnetic waves provides boundless opportunities for deploying technological innovations in all spheres of state and society to improve their quality and efficiency. Developing the digital economy also requires collecting, transmitting and processing huge volumes of different kinds of information. This means that the radio frequency spectrum (RFS) is a very valuable natural resource. Analysis of the current demand for RFS revealed a growing shortage problem, due to widespread introduction of new technologies, both for general and specialized use. Lack of RFS makes it difficult for new users to exploit a resource, increasing transaction costs, making it problematic to stimulate economic growth. In order to perform economic analysis of exploiting RFS, we propose a criterion for the efficiency of its use. Study of negative externalities of using RFS has revealed the existing direct and indirect limitations. We have formulated suggestions for applying economic methods allowing to use the resource rationally, in particular, changing the form of ownership, imposing fees for using the resource, delegating certain rights to manage RFS to the private sector, and making decisions on resource allocation based on economic criteria. We have considered the main conditions and advantages of introducing collective ownership for using RFS for broadband access network operators, providing opportunities for combined use of the resource and the infrastructure. We have also proposed introducing economic criteria into the practice of the state management system when making decisions on prospective use of RFS. As indirect restrictions, we have considered the problem of e-waste, in particular, in space, and the potentially harmful effects of electromagnetic waves on human health if the resource is used with increased intensity. To solve this problem, we propose to impose an annual fee on satellite network operators for using the orbital frequency resource. Thus, a source of funding is created for space cleaning programs.

**Keywords:** digital economy, spectrum, efficiency, externalities, transitional cost

**Citation:** V.V. Nozdrin, V.V. Makarov, Economic efficiency of using the radio frequency spectrum in the evolving digital innovative economy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (5) (2018) 22–37. DOI: 10.18721/JE.11502

*Введение.* Технологический прогресс ведет человечество к новому витку эволюции — становлению цифровой экономики. Любые начинания государства в этом направлении требуют развития соответствующей инфраструктуры связи и информатизации, обеспечивающей сбор, передачу и распространение огромных объемов различных данных с требуемым качеством. На основе такой технической платформы государство способно обеспечивать эффектив-

ное выполнение своих задач, а бизнес — внедрять современные инновации и услуги, стимулируя экономический рост, что, в конечном счете, будет повышать благосостояние общества. Данные тенденции стимулируют спрос на использование радиочастотного спектра (РЧС), ценного природного ресурса как со стороны существующих, так и внедряемых радиоэлектронных средств (РЭС), обостряя проблему его дефицита.

Проблема рационального задействования РЧС является многоплановой. С одной стороны, предоставление доступа к эксплуатации ресурса максимально возможному количеству пользователей приведет к наибольшему экономическому эффекту. С другой стороны, государственный администратор РЧС должен оценивать существующие ограничения задействования ресурса и понимать ответственность за свои действия, принимая текущие решения по использованию РЧС, с учетом их последствий, в частности прямых и косвенных отрицательных внешних эффектов. Рациональные действия по обеспечению частотного ресурса для развития новых технологий являются неотъемлемым требованием становления цифровой экономики в условиях текущей нехватки этого ценного природного ресурса. Особое внимание к данному вопросу, в частности, отражено в дорожной карте по реализации правительственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в части касающейся внедрения в России систем подвижной связи 5-го поколения.<sup>1</sup> Тем не менее, следует решать проблему комплексно, с учетом интересов не только радиосетей общего пользования, но и специализированных, ведомственных и научных операторов РЭС при условии выполнения всех прямых и косвенных ограничений.

Итак, поставлена задача: системное исследование экономических аспектов эксплуатации РЧС в условиях становления цифровой экономики.

*Методика исследования.* Методика базируется на технико-экономическом анализе развития радиоэлектронных систем различного назначения, изучении экономических исследований проблем эксплуатации природных ресурсов, систематизации и группировке статистических данных по задействованию РЧС и эмпирической оценке эффективности его использования.

**Основы цифровой экономики.** Переход к цифровой экономики должен обеспечить на перспективу сбалансированное решение проблем

социально-экономического развития, сохранение благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала, удовлетворение потребностей в товарах и услугах и, в конечном счете, рост благосостояния общества в условиях ограниченности имеющихся ресурсов. Управленческие действия, осуществляемые как с участием человеческого интеллекта, так и полностью автоматизированные, будут предоставлять наиболее рациональные решения поставленных задач на всех уровнях, начиная с отопления частного дома и заканчивая сохранением экосистемы Мирового океана.

Примеры частного внедрения отдельных компонентов цифровой экономики в различных отраслях уже сейчас демонстрируют впечатляющие возможности современных достижений человечества в области информатизации и связи с точки зрения оптимизации процессов производства и жизнедеятельности [1]. В частности, в ряде исследований ученые приходят к следующим заключениям:

- развитие интеллектуальной системы дорожного транспорта, основанной на внедрении беспилотных средств, снизит транспортные расходы на 17–20 % и потребление топлива на 30 % [2];
- учет данных, получаемых со спутников дистанционного зондирования нового поколения, приведет к экономии электроэнергии и природного газа в США в 2020 г. на сумму около 2,56 млрд долл. [3];
- повышение пропускной способности железнодорожных путей за счет внедрения современных систем регулирования движения поездов, завязанных на использование ведомственных радиосетей, составит от 50 до 200 % [4];
- использование беспилотных комбайнов в сельском хозяйстве позволит снизить удельные затраты на производство зерна более чем два раза [5].

Важным аспектом перехода к цифровой экономике является создание соответствующей технической платформы, которая могла бы обеспечивать сбор, передачу и взаимообмен между различными элементами сетей различного вида информации с очень высокими требованиями по скорости и качеству передачи информации на

<sup>1</sup> Цифровая экономика Российской Федерации / Правительство Российской Федерации. 28 июля 2017 г.





основе технологии интернета вещей. В большинстве случаев выбор экономически эффективного плана развития информационной широкополосной экосистемы не оставляет другой возможной альтернативы ее технической реализации, кроме как внедрение РЭС. Как отмечено в указанной программе, в этой связи особые требования на государственном уровне предъявляются к внедрению сетей систем подвижной связи 5-го и последующих поколений. В документе подчеркивается необходимость развития современных спутниковых систем для навигации и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Текущие технологические тенденции дополнительно указывают на то, что специализированные радиосети будут играть еще более весомую роль в развитии транспортных отраслей, обеспечивая безопасность движения, контроль за маршрутом транспортных объектов, вызов служб спасения в случае экстренной ситуации, что в результате создаст условия для массового внедрения беспилотных аппаратов. Данный тренд будет касаться не только специализированного или военного применения, но и выполнения стандартных операций по перевозке грузов или пассажиров. Параллельно внедрение полностью или частично автономных устройств следует ожидать в сельском и лесном хозяйствах. Рассмотрим, как это повлияет на спрос на использование РЧС.

**Спрос на радиочастотный спектр.** Все системы радиосвязи классифицируются по радиослужбам, иными словами, разбиты на популяции РЭС на основе схожести основных технических параметров. Первым шагом в деле продвижения новой радиотехнологии, требующей эксплуатации дополнительного радиочастотного ресурса на определенных условиях, является распределение необходимой полосы РЧС. Данная задача решается всемирными конференциями радиосвязи (ВКР) под эгидой Международного союза электросвязи (МСЭ) на основе изменения регламента радиосвязи (РР). Национальные администрации должны учитывать принятые решения в соответствующих национальных нормативных и правовых актах.

По мере становления радиосвязи задача удовлетворения спроса на использование РЧС

решалась довольно просто — для удовлетворения новых потребностей радиослужб распределялись свободные или малозагруженные полосы. При этом предпочтение отдавалось решениям, обеспечивающим эксклюзивные права на определенную полосу для конкретной радиослужбы, так как в таком случае она имела меньше ограничений для развития. Указанная ситуация создавала благоприятные условия для быстрого внедрения, так как проблемы использования РЧС нужно было решать между РЭС одной службы, что с технической точки зрения проще в реализации. Уже в конце XX в. ситуация кардинально изменилась. Нераспределенного РЧС в технологически доступном к настоящему времени диапазоне до 275 ГГц уже нет, поэтому ВКР должны принимать технические и регламентные положения, обеспечивающие возможность совместного использования РЧС различными службами. Результаты оценки текущей ситуации по распределению РЧС между основными службами в районе 1 (Европа, Африка, Россия и страны бывшего СССР) в диапазоне частот до 100 ГГц представлены в табл. 1.

Как показано в табл. 1, суммарные распределения радиочастот для основных радиослужб в диапазоне до 100 ГГц, иными словами, спрос на использование РЧС, уже превышает фактическую ширину РЧС более чем в два раза, т. е. один и тот же участок РЧС в среднем используется двумя или тремя радиослужбами. На самом деле ситуация обстоит намного сложнее. Во-первых, рассмотрено только 9 из 41 существующей радиослужбы. Во-вторых, в некоторых случаях ряд полос РЧС эксплуатируется только одной радиослужбой на эксклюзивной основе. Невозможность совместного использования с другими службами объясняется или технической спецификой работы данной категории РЭС, как в случае с пассивными системами ДЗЗ, или специальными требованиями по защите от помех, применяемыми к системам обеспечения безопасности человеческой жизни. Одним из примеров является полоса 406–406,1 МГц, которая распределена на всемирной основе для использования радиобуями передачи сигналов уведомления места бедствия спутниковой системы Коспас–Сарсат. Специальная всемирная программа радиоконтроля МСЭ обеспечивает защиту этой полосы РЧС от любых других применений.

Таблица 1

Распределение РЧС в диапазоне до 100 ГГц в районе 1

Spectrum allocation up to 100 GHz in region I

| Службы                         | Суммарное распределение РЧС в районе 1, МГц | Дополнительное распределение ВКР-15, МГц             |
|--------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Подвижная                      | От 981 до 1181                              | До 979 (в зависимости от страны и сценария нагрузки) |
| Фиксированная                  | 61000                                       | Без изменений                                        |
| Фиксированная спутниковая      | 89600                                       | От 250 до 300                                        |
| Подвижная спутниковая          | 54189                                       | 250 (дополнительно)                                  |
| Радиовещательная спутниковая   | 6590                                        | Без изменений                                        |
| Спутниковая исследования Земли | 5500                                        | 660 (дополнительно)                                  |
| Радиовещательная (ТВ)          | 469                                         | Без изменений                                        |
| Морские                        | 30                                          | Без изменений                                        |
| Авиационные                    | 2270                                        | 200                                                  |
| Всего                          | До 220829                                   | До 2389                                              |

И с т о ч н и к : Составлено авторами.

В будущем ситуация с перегрузкой РЧС будет только осложняться. В текущий период наибольший рост спроса на использование РЧС следует ожидать со стороны подвижной службы. Региональные прогнозы отличаются друг от друга, но, в основном, указывают на значительный прогнозируемый рост нагрузки в этих сетях до 2021 г., который в странах западной Европы может достигать 900 % [6]. Несмотря на возможности современных технологий сжатия информации, прогресс внедрения будущих стандартов международной подвижной связи (ИМТ) зависит от наличия дополнительного РЧС.

Опрос, проведенный среди операторов подвижной связи по поводу основной проблемы при переходе к будущим поколениям ИМТ, показал очень интересные результаты [7]. Более 30 % опрошенных респондентов считают, что она будет связана не столько с модификацией самих базовых станций, а сколько с необходимостью замены транспортной инфраструктуры, обеспечивающей подключение базовых станций к опорной сети за счет систем фиксированной службы. Существующие оценки показывают, что в неко-

торых случаях требуемая скорость передачи таких транспортных магистралей должна достигать 10 ТБит/с. Традиционно используемые стандарты радиорелейных линий в диапазонах 6–13 и 15–42 ГГц в связи с ограниченностью доступного РЧС такие скорости обеспечивать не в состоянии. В этой связи сейчас активно идет разработка оборудования и исследуются возможности использования более высоких диапазонов частот, в частности 45–52, 57–64, 66–76, 81–86, 90–110, 130–175 ГГц. ВКР 2019 г. будет рассматривать возможность дальнейшей эволюции фиксированной службы в диапазоне 275–450 ГГц, который еще вообще не был распределен. Помимо этого повышение спроса со стороны фиксированной службы можно ожидать в связи с развитием нескольких проектов, направленных на решение проблемы создания широкополосной сети на основе стратосферных платформ, работающих в рамках фиксированной службы.

Фиксированная спутниковая служба (ФСС) предоставляет экономически эффективные решения, обеспечивающие передачу информации в отдаленные и малозаселенные районы, а также



вещания на большие территории. Технологические тенденции в области производства, запуска и эксплуатации спутников, такие как повышение пропускной способности одного космического аппарата до 1 ТБит/с, снижение производственного цикла сборки спутника, увеличение сроков эксплуатации за счет перехода к полностью электрическому питанию, снижение стоимости запусков за счет многоразовых ракетополетов, а также развитие конкуренции на рынке в связи с появлением новых спутниковых операторов, приводят к значительному снижению стоимости аренды спутниковой емкости, составляющей от 35 до 60 % в 2015–2016 гг. [8]. Технологической тенденцией является также использование негеостационарных орбит. Это связано как со значительной перегрузкой геостационарной орбиты, так и со стремлением устранения недостатков ее задействования — снижением задержки при передаче информации и упрощением абонентского оборудования. Операторы ФСС пытаются быть ближе к абоненту, с тем чтобы найти себе новые рынки. Одним из направлений развития в этой области является оказание услуг широкополосной связи на морском, воздушном и дорожном транспорте. Еще одно направление — создание огромных спутниковых группировок, состоящих из тысяч низкоорбитальных спутников, обеспечивающих непосредственное широкополосное подключение к сети Интернет через дешевые абонентские устройства в глобальном масштабе, такие как OneWeb и Starlink.

Ряд полос РЧС, которые распределены для ФСС в течение недавнего времени, в частности в X (8/12 ГГц) и Ka (27/40 ГГц) диапазонах, предоставили новый ресурс для дальнейшего развития спутниковых сетей связи. Основная задача международного регулирования сегодня состоит в необходимости стимулировать его эффективное использование. Помимо традиционной проблемы совмещения спутников, расположенных на геостационарной орбите, уже на ближайшей ВКР 2019 г. должна быть решена еще более сложная техническая задача — разработка технических условий использования РЧС негеостационарными сетями в Ka и V (40/75 ГГц) диапа-

зонах для обеспечения возможности совместного использования ресурса как наземными службами, так и спутниковыми системами на различных орбитах.

Распределенный для подвижной спутниковой службы (ПСС) в настоящее время ресурс обеспечивает работу четырех глобальных сетей, например Инмарсат и Иридиум. Услуги ПСС востребованы в основном специализированными группами абонентов, в частности моряками, авиаторами и различными государственными (например, силовыми) ведомствами. Технологическое развитие позволяет значительно улучшить эксплуатационные характеристики абонентских приемников. Тем не менее, в связи с необходимостью обеспечивать высокую энергетику бортовых приемников и ограниченностью используемого спектра будет экономически невыгодно и зачастую невозможно предоставлять на абонентское устройство ПСС те же широкополосные услуги, как и при работе с наземной сетью. Это дает право предполагать, что в ближайшей перспективе дополнительного спектра для ПСС не понадобится.

Схожая ситуация сложилась в деле эксплуатации РЧС радиовещательной спутниковой службой (РСС). Несмотря на то, что РСС пользуется большим спросом, ежегодно увеличивая количество абонентов, современные технологии кодирования позволяют увеличивать число цифровых каналов современных форматов без необходимости дополнительного РЧС. Относительно недавно распределенная для РСС в районе 1 полоса 21,4–22 ГГц на практике еще загружена очень мало, т. е. обеспечивается ресурс для новых систем.

Спутниковая служба исследования Земли (ССИЗ) имеет довольно привилегированное положение среди других служб. Обычно научные миссии, системы ДЗЗ, платформы сбора метеорологической информации, работающие в рамках ССИЗ, планируются задолго до запуска. Каждый космический аппарат имеет специфические характеристики, по сути являясь уникальным, поэтому технологический процесс его сборки может длиться до 7–8 лет. Полосы РЧС

для пассивного наблюдения резонансных частот, которые предоставляют информацию о различных характеристиках Земли, известны. В этой связи все полосы, задействованные или планируемые к использованию для пассивных датчиков ССИЗ, в настоящее время уже определены в РР. Основная текущая задача в этой области эксплуатации РЧС — защита данных полос от влияния новых систем других служб радиосвязи. В будущем спрос на дополнительные полосы РЧС может возникнуть в связи с тем, что Всемирная метеорологическая организация прорабатывает вопрос о новом ресурсе для всемирной системы контроля за космической погодой с целью анализа влияния солнечной активности на человеческую жизнедеятельность и атмосферу Земли. Планируется, что этот вопрос будет обсуждаться на ВКР 2023 г.

Следует констатировать, что эволюция развития радио и проводных технологий ведет к закату наземной радиовещательной службы для распространения телевизионных программ. Срок ее существования определен только желанием и возможностью государства финансировать эту морально устаревшую технологию по каким-либо, за исключением экономических, причинам. Постепенно абоненты будут все больше и больше отказываться от услуг эфирного телевидения в пользу широкополосных сетей радиодоступа, оптоволоконных сетей, сетей кабельного телевидения или спутниковых систем. Поэтому в ближайшее время следует повсеместно ждать очередных шагов по перераспределению РЧС от этой службы другим, более эффективным, как это уже случилось в большинстве стран мира в контексте так называемых полос «цифрового дивиденда». Ряд европейских стран уже в ближайшие годы планируют полное отключение цифрового эфирного телевидения и перераспределение соответствующего РЧС другим службам.

Морская служба до последнего времени развивается за счет использования спутниковых технологий, а также закрепленного за ней планового частотного ресурса в диапазонах СЧ, ВЧ и ОВЧ. В диапазонах СЧ и ВЧ до сих пор исполь-

зуются аналоговые методы передачи, и перспективы их задействования пока неясны, несмотря на то, что диапазон ВЧ имеет огромные преимущества с точки зрения распространения радиоволн. Полоса 156–174 МГц является материнской как для развития морской, так и, в большинстве стран мира, речной связей. Последние изменения правил использования касаются возможности задействования определенных каналов как для наземного, так и спутникового использования, или изменения канальных планов в связи с переходом к цифровым методам передачи. Тем не менее, используемый для морской службы РЧС уже сильно перегружен, и новые внедрения в области морской радиосвязи, такие как электронная навигация, беспилотные суда и интернет вещей, несомненно будут приводить к необходимости поиска новых полос частот. Следует еще раз особо подчеркнуть, что морские службы напрямую обеспечивают безопасность мореплавания и охрану человеческой жизни на море и внутренних водных путях.

Воздушная служба идет в том же направлении развития, как и морская. Основным различием является необходимость обеспечения сложной системы радиоопределения (системы навигации, посадки, контроля, обзора и т. д.). В ответ на запрос правительства Малайзии после трагедии с исчезновением рейса МН-370 ВКР 2015 г. определила дополнительный диапазон частот для развития спутникового сегмента системы глобального слежения за самолетами. Доступные для воздушной службы РЧС в диапазонах СЧ, ВЧ и ОВЧ уже значительно перегружены существующими РЭС. Прогнозируемое увеличение числа самолетов, предполагаемая реализация Глобального плана обеспечения авиационной безопасности, принятого Международной организацией гражданской авиации в 2015 г., поддержка внедрения беспилотных самолетов будут стимулировать спрос на дополнительный РЧС со стороны данной категории пользователей.

Описываемая ситуация и прогноз роста спроса формулируют необходимость решения сложной экономической задачи при использова-



нии ограниченных ресурсов – внедрение методов, направленных на оптимизацию эксплуатации при выполнении существующих как прямых, так и косвенных ограничений, обусловленных, в частности, отрицательными внешними эффектами.

**Эффективность использования радиочастотного спектра.** Традиционно администраторы спектра при принятии решения по задействованию определенной его полосы руководствовались техническими критериями эффективности использования РЧС, в частности:

- обеспечение технической простоты условий эксплуатации РЧС;
- обеспечение отсутствия взаимных помех, вызывающих снижение качества предоставляемых услуг;
- стимулирование оптимальной технической загрузки используемого ресурса с точки зрения максимизации удельного объема передаваемой информации.

Проблема нехватки РЧС приводит к необходимости применения экономических критериев, которые будут помогать администраторам РЧС в решении данной проблемы и внедрении новых технологий в условиях дефицита ресурса. В этой плоскости следует основываться на трех основных положениях:

- эффективность построения сети, т. е. обеспечение оптимального объема РЧС, для того чтобы снизить капитальные затраты на ее развитие. Это положение также относится и к производству радиооборудования;
- динамическая эффективность, отражающая степень задействования ресурса при таких условиях, которые будут обеспечивать долгосрочное технологическое развитие за счет внедрения инноваций;
- эффективность распределения ресурса, основанная на критерии по Парето, т. е. предоставление доступа к ресурсу пользователям, которые обеспечивают максимальный экономический эффект для общества.

Проблема математического решения поставленной задачи усложняется многомерностью па-

раметров, которые должны учитываться, что ведет к бесконечному множеству решений, которые могут быть оптимальными по одним критериям и неоптимальными по другим. Чтобы руководствоваться на практике эмпирическим критерием, можно за экономическую эффективность использования РЧС принять отношение суммарного эффекта от эксплуатации данного ресурса к затратам, связанным с получением и условиями права на его использование. Данное определение подпадает под общую классическую канву эффективности современного государства с устойчивой экономикой: «Экономический рост и развитие страны в основном не зависят от типа существующего правительства, если расходы на транзакции в экономической и политической сферах равны нулю» [9]. В общем виде можно записать:

$$y_k(x_k, t) = \frac{\sum_{i=1}^N \varphi_i(x_k, t)}{\sum_{i=1}^N CT_i(x_k, t) + \sum_{i=1}^N E_i},$$

где  $y_k(x_k, t)$  – экономическая эффективность при использовании полосы РЧС шириной  $x_k$   $N$  системами одной службы в момент времени  $t$ ;

$x_k$  – ширина полосы частот, распределенная для  $k$ -й службы;

$N$  – количество радиосистем (для некоторых полос РЧС целесообразнее рассматривать количество операторов, работающих в рассматриваемой полосе), использующих полосу частот  $x_i$ .  $N$  может зависеть от времени, так как по мере технологического развития возможности совместного использования РЧС разными РЭС будут возрастать. Таким образом, интенсивность загрузки ресурса, которую можно определить как удельное количество информации, передаваемое в эталонной полосе, будет также повышаться;

$\varphi_i(x_i, t)$  – эффект использования РЧС  $i$ -й системой. Оценка является крайне затруднительной и должна проводиться с учетом специфики задействования конкретной полосы. Применительно к коммерческим операторам РЭС, работающим на рынке услуг общего пользования, можно применять косвенную оценку, как, на-

пример, вклад в ВВП или размер выплачиваемых налогов. Тем не менее, большая часть используемого в настоящий момент спектра используется специализированными и государственными операторами, и эксплуатация РЧС является необходимым условием работы систем обеспечения национальной обороноспособности, защиты человеческой жизни и окружающей среды, борьбы против глобальных проблем, таких как изменение климата и исчерпание природных ресурсов. Согласно оценкам метеорологов, радиопомеха спутнику ДЗЗ может вызвать задержку в установлении точного прогноза за счет неверных входных данных от 3 до 6 ч. Экономический эффект в данном случае может быть или незамеченным, или колоссальным. Исходя из того, что создание РЭС требует больших капитальных затрат, в рамках поставленной задачи можно исходить из того, что любая РЭС приносит полезный эффект. Оптимизация задействования РЧС при этом достигается за счет повышения количества пользователей ресурса;

$CT_i$  – суммарные транзакционные издержки, определяемые затратами на получение доступа к использованию РЧС для  $i$ -й радиосистемы. Они включают в себя затраты на получение соответствующих разрешений и платежи за использование РЧС, а также должны учитывать временные издержки, вызванные выполнением всех формальностей и получением соответствующих административных решений;

$E_i$  – издержки, связанные с отрицательными внешними эффектами, создаваемыми при эксплуатации РЧС  $i$ -м РЭС. Они вызваны тем, что обеспечение приемлемого качества работы нескольких РЭС ведет к необходимости согласования их технических параметров с целью исключения возможности создания взаимных вредных помех. В некоторых случаях результатом такого согласования является заключение о том, что технические режимы работы существующей системы не создают возможности совместного использования, приводя к отказу в допуске к РЧС для потенциального оператора.

Таким образом, задача администратора РЧС заключается в максимизации суммарного эконо-

мического эффекта для общества за счет обеспечения доступа к его использованию максимально возможного количества пользователей при условии выполнения существующих ограничений, а также снижения издержек, связанных с задействованием ресурса.

Применение экономических методов не является панацеей решения всех текущих недостатков существующей системы управления РЧС в связи со сложной технической природой его задействования. Тем не менее, они являются неотъемлемым инструментом, позволяющим бороться с нехваткой этого ценного ресурса. Одной из основных задач регулятора является борьба против внешних отрицательных эффектов, ограничивающих возможность эксплуатации ресурса [10].

**Методы повышения эффективности использования радиочастотного спектра.** По мере роста интенсивности эксплуатации РЧС возможности совместного использования существенно снижаются в связи с увеличением случаев появления взаимных помех между различными РЭС. Необходимость выполнения технических условий, обеспечивающих электромагнитную совместимость, требует дополнительных согласований и координации, ведет к удорожанию стоимости сетевого и оконечного оборудования, снижает качество предоставляемых услуг и, соответственно, повышает издержки. Хорошим примером может служить ситуация, которая сложилась в настоящее время в отношении эксплуатации полосы 5600–5650 МГц. ВКР 2012 г. определила условия ее совместного использования метеорологическими радарными и системами WiFi. На практике оказалась, что в Европе около 50 % производителей оборудования WiFi или не устанавливают требуемое для совмещения устройство динамического переключения частот, или его легко отключить, так как его наличие повышает стоимость абонентского устройства и снижает качество их работы [11]. В результате около 72 % метеорологических радаров испытывают вредные помехи.

В современных условиях администратор РЧС должен решать такие важные задачи, как выбор



наиболее ценного пользователя РЧС и создание условий, стимулирующих рациональное использование ресурса. К числу общепринятых экономических методов, применяемых по всему миру, относятся введение платы за использование РЧС, проведение аукционов прав на использование РЧС, приватизация РЧС и создание вторичного рынка прав на его задействование [12]. Тенденции развития рынков услуг связи и определенных отраслей диктуют еще одно возможное решение вопроса оптимизации загрузки ресурса — коллективную собственность. Коллективная собственность как одна из форм частной собственности в ряде случаев может вполне справляться с проблемой неэффективного использования ресурса. Ее основные принципы, которые широко используются в мировой практике, и не только применительно к использованию природных, но и других ресурсов, очень четко сформулированы в [13]. В частности, к ним относятся:

- общественный договор между затронутыми сторонами, определяющий правила использования;
- конституция, закрепляющая этот договор;
- законодательство, определяющее ответственность за нарушение установленных договоренностей;
- судопроизводство и администрация, осуществляющие контроль за выполнением законодательства и применение штрафных санкций к нарушителям.

Основным выводом ряда исследований является то, что коллективное управление ресурсом физическими или юридическими лицами, преследующими свою личную выгоду, может при выполнении определенных условий привести к максимальному экономическому эффекту. Данными условиями являются [14]:

- четкое определение границ ресурса и доли каждого собственника, которую он имеет право изъять из коллективного пользования;
- правила распределения, ограничивающие место, время, технологию и/или количество ресурса;
- возможность участия каждого из собственников в определении правил пользования ресурсом;
- контроль со стороны собственников за выполнением установленных правил;

- санкции против нарушителей принятых правил;
- определение процедур по решению конфликтов как внутри коллективного сообщества, так и между сообществом и властями;
- отсутствие внешнего вмешательства, в частности, со стороны государственных институтов в процесс принятия решений, касающихся коллективной собственности.

В международной практике управления РЧС уже существует несколько примеров коллективного подхода к управлению РЧС. В соответствии с резолюцией 609 (ВКР 2007 г.) разработка и согласование совместного использования полосы 1164–1215 МГц радионавигационной спутниковой службой практически были отданы на откуп операторам соответствующих сетей при условии выполнения ими требований верхнего уровня, установленных ВКР. Ряд полос РЧС, предназначенных для ССИЗ, эксплуатируется на основе соглашений группы по координации космических частот, которая объединяет все космические агентства мира, при этом даже не обладая формальным статусом.

В 1999 г. Научно-исследовательский институт радио представлял в Госкомсвязь России свои соображения о том, что создание нескольких параллельных инфраструктур сотовой связи в условиях ограничения частотного и других ресурсов в стране с огромной территорией, такой как Россия, экономически не эффективно. Вопросы конкуренции должны решаться на уровне услуг, а не на уровне инфраструктуры сетей или приоритетных условий доступа к РЧС. В тот момент предложения были не приняты. Сейчас, когда удельная и абсолютная прибыль сотовых компаний значительно снижаются, сами операторы стали предлагать различные концепции совместного использования РЧС, так называемого лицензируемого совместного доступа (LSA) [15]. Это, в частности, отражено в законе О связи, который, правда, говорит не о индивидуальной или коллективной собственности, а вводит понятие «договор о многосубъектном использовании радиочастотного спектра».<sup>2</sup> При этом существующие положения

<sup>2</sup> О связи : Федер. закон № 126-ФЗ от 07.07.2003 г. (в ред. От 01.06. 2018 г.).

данного закона не оговаривают обязательное выполнение условий коллективного использования, в частности возможность перепродажи своей доли, выбор условий пользования без согласования с государственным администратором и т. д. Тем не менее, на практике такое имеет место.

Наиболее вероятными кандидатами для применения коллективного подхода являются полосы, используемые для систем подвижной связи и широкополосного доступа. В том случае, если принято решение по оптимальному количеству операторов на рынке, дополнительные полосы РЧС могут предоставляться сформировавшемуся коллективу для использования без указания конкретных номиналов частот, но с указанием доли предоставляемой для использования полосы каждому из совладельцев. Аналогичный подход может быть применен к любой полосе в случае, если количество операторов ограничено. Получение доступа к ресурсу для новых операторов может обеспечиваться за счет разрешения механизма купли-продажи или аренды.

Другой оригинальный механизм предоставления прав на использование РЧС был реализован в США. Так, информация о возможности задействования полосы публикуется и объявляется сбор заявок от потенциальных операторов. По истечении установленного времени все поступившие заявки проверяются на техническую совместимость. В случае отрицательного заключения по этому вопросу администратор дает время заявителям, для того чтобы они сами договорились о приемлемых условиях совместного задействования искомой полосы. Если по истечении этого времени договоренность между заявителями не достигнута, вся полоса делится поровну между всеми претендентами.

Коллективная собственность имеет и технические предпосылки, в частности в связи с внедрением РЭС новых поколений. Современные технологии характеризуется оперативными изменениями конфигурации сетей под условия спроса на услугу, оперативными перенастройками технических параметров оборудования и гибкостью по использованию доступных радиоканалов и оптимизации маршрутов доставки информации, в частности в счет использования совме-

стной инфраструктуры. В том случае, если будут сохраняться традиционные подходы администрирования, когда любое изменение технических параметров требует обязательной регистрации и согласования, то операторы должны будут в течение ближайшего десятилетия огромную часть своих ресурсов тратить на эту бессмысленную деятельность. Введение коллективной собственности избавляет как государство, так и пользователей РЧС, от этих дополнительных сложностей.

По мере развития технологического прогресса граница активно используемого диапазона РЧС отодвигается все дальше и дальше. В настоящее время РЧС от 3 кГц до 100 ГГц уже активно используется, а диапазон частот 100–275 ГГц имеет определенный потенциал применения, хотя еще мало загружен существующими РЭС. В рамках подготовки к ВКР 2019 г. МСЭ исследует перспективное использование полосы 275–450 ГГц для фиксированной и подвижной службы [16, 17]. Но следует понимать, что в связи с особенностями распространения радиоволн в данном диапазоне частот, в частности, с огромным затуханием и феноменом многолучевости, РЭС будут иметь очень ограниченный радиус действия. Экономические методы не могут противодействовать законам природы и не могут помочь в разрешении этого вопроса.

Серьезным административным ограничением использования РЧС становится блочное распределение полос РЧС для радиослужб. Любая РЭС может быть реализована только в рамках полосы частот, административно закреплённой на международном и/или национальном уровне к радиослужбе, к которой данная радиосистема относится. По мере загрузки РЧС решение вопроса определения дополнительного ресурса для внедрения новых технологий сталкивается с проблемой «бумажных» распределений.

Несмотря на то, что многие законодательные акты декларируют, что регулирование РЧС направлено «на ускорение внедрения перспективных технологий и стандартов», на практике в большинстве случаев решение о дополнительном использовании полосы РЧС на международном и национальном уровнях исходит исключительно





из защиты уже существующих служб. При этом их экономическая эффективность практически никогда не рассматривается, а вопрос об исключении существующих распределений РЧС поднимается крайне редко. В результате существующая таблица распределения РЧС полна «бумажных» распределений, которые или сделаны про запас или были задействованы в прошлом для морально и технически устаревших систем. Одним из примеров сложившейся ситуации является текущие исследования МСЭ по разработке технических условий задействования ряда полос РЧС ФСС для линий телеуправления беспилотными самолетами. В настоящее время рассматриваемая полоса распределена для подвижной службы. Обмен информацией между заинтересованными рабочими группами показал, что международных стандартов подвижной службы в этом диапазоне не существует, а анализ международной базы данных частотных присвоений выявил несколько РЭС, расположенных в одной стране мира и зарегистрированных в 1970-х гг. Существующая практика работы МСЭ требует разработки условий технического совмещения будущей всемирной системы управления беспилотными самолетами с несколькими, вероятнее всего, давно несуществующими, РЭС, что несомненно сделает ее более дорогой и/или менее технически надежной.

Решение данной проблемы требует некоторых изменений в действующих принципах проведения исследований МСЭ, в частности необходимо пересмотреть приоритеты при принятии решений. Следует периодически проводить ревизию задействования полос РЧС между службами, с тем чтобы выявлять перспективное использование и исключать работу устаревших или прекративших свою деятельность систем. Технические критерии должны дополняться экономическими, которые будут помогать принимать наиболее рациональные решения по эксплуатации РЧС, в частности позволяя сравнивать экономический эффект от использования конкретной полосы при различных вариантах ее загрузки различными радиослужбами [17] и оценивать потенциальный экономический эффект для новой системы от устанавливаемых ограничений.

Еще одним косвенным ограничением использования РЧС может стать неблагоприятное воздействие электромагнитных полей искусственного происхождения на здоровье человека. Дальнейшее бесконтрольное повышение интенсивности эксплуатации РЧС может оказывать вред человеческому здоровью. В настоящий момент установлено два вида ограничений – основные ограничения и контрольные уровни. Основными ограничениями называются нормы по воздействию на человека изменяющихся во времени электрических, магнитных и электромагнитных полей, которые напрямую основаны на их доказанном влиянии на здоровье человека, тем не менее их трудно измерить (например, плотность тока в организме человека) [18]. Контрольные уровни выводятся из основных ограничений и выражаются в легко измеримых величинах. Они устанавливают значения максимально допустимой величины излучения для конкретных РЭС. Считается, что при выполнении контрольных уровней общее влияние на организм не превышает установленных основных ограничений. Повышение плотности расположения РЭС различного назначения в определенных зонах обслуживания может ставить под вопрос жизнеспособность сложившейся практики, так как необходимо будет учитывать суммарную напряженность нежелательных воздействии излучений. Уже в ближайшем будущем изменение электромагнитной обстановки может потребовать более решительных мер со стороны управляющих эксплуатацией РЧС по защите здоровья населения, что, в свою очередь, потребует серьезного внимания со стороны ответственных государственных органов.

Другой проблемой, вызванной использованием РЧС, является проблема электронного мусора, или, другими словами, огромного количества устаревшего или вышедшего из строя сетевого и абонентского оборудования радиосвязи. Только за 2016 г. общий объем электронного мусора в мире достиг 44,7 млн т. [19]. Несмотря на то, что его переработка не относится к компетенции управляющих РЧС, их деятельность может значительно влиять на решение

данной проблемы. В соответствии с установками МСЭ объём электронного мусора должен быть снижен к 2020 г. на 50 %, в частности за счет экологически нейтрального дизайна, выбора нетоксичных и поддающихся вторичной переработке материалов, увеличения срока действия оборудования [20]. Существующие тенденции показывают, что развитые страны, пытаясь решить эту проблему, нашли очень простой путь — экспорт экологического кризиса. Они продают устаревшее радиооборудование по демпинговым ценам в развивающиеся или медленно адаптирующиеся к технологическим изменениям страны. Управляющие РЧС должны решать эту проблему за счет своевременного запрещения задействования полос РЧС устаревшими технологиями, разработки экологических требований к сетевому и абонентскому оборудованию, продаваемому на рынке, стимулирования гармонизации полос РЧС с целью обеспечения взаимодействия оборудования различных стандартов.

Экологические ограничения касаются не только оборудования на Земле, но и космического мусора. В настоящее время насчитывается около 1800 работающих спутников [21]. Отрабатывавший свой срок спутник переводится на другую орбиту, перенося решение проблемы по утилизации на следующие поколения. Помимо этого, околоземное космическое пространство уже заполнено обломками искусственного происхождения числом порядка 20 000 размером больше 10 см или около 500 000 — от 1 до 10 см. Ситуация будет кардинально ухудшаться, так как помимо традиционно используемой для предоставления услуг связи геостационарной орбиты существуют планы запуска огромных спутниковых группировок, обеспечивающих широкополосный доступ, на негеостационарные орбиты. В рамках реализации существующих 14-ти таких проектов предлагается запустить более 10000 спутников [22]. Другой тенденцией является широкое внедрение так называемых микроспутников, используемых для различных научных и производственных целей, число которых достигнет 2600 в ближайшие 5 лет [23]. Проблема широко обсуж-

дается, но главным вопросом является определение источника финансирования программ по сбору мусора из космоса. Задача может быть решена за счет введения ежегодной платы за использование РЧС спутниковыми системами, предложенной для повышения эффективности использования данного ресурса [24]. Целесообразно будет перечислять собранные средства в специально созданный фонд под эгидой международной организации, который будет финансировать программы по очистке космического пространства. Эти меры могут обеспечить внедрение практических мер, решающих проблему космического мусора, и повысить эффективность использования орбитально-частотного ресурса спутниковыми системами.

*Результаты исследования.* Итак, проведен анализ спроса на использование РЧС и формализована проблема его нехватки. Рассмотрены составляющие экономической эффективности использования РЧС и разработан соответствующий критерий. Предложены экономические методы, стимулирующие оптимальную эксплуатацию ресурса в условиях существующих прямых и косвенных ограничений.

*Выводы.* Успешная реализация государственной программы цифровой экономики должна быть основана на оптимизации использования всех задействованных ресурсов. Одним из таких ресурсов является радиочастотный спектр, обеспечивающий возможность развития требуемой технической инфраструктуры связи и информатизации. Рациональное использование РЧС оказывает огромное значение на экономическую эффективность всех современных отраслей народного хозяйства с точки зрения оптимизации процессов производства и жизнедеятельности.

Проведенный анализ показал, что при высокой текущей загрузке РЧС спрос на него стремительно растет. Данная тенденция обусловлена, прежде всего, бурным развитием систем подвижной связи общего пользования, в частности сетей будущих стандартов IMT.



Помимо этого, переход к новым технологиям определил рост спроса радиосистем ведомственного подчинения.

Решение проблемы эффективного использования ресурса обуславливает необходимость выбора соответствующего критерия. Проанализированы технические и экономические критерии эксплуатации РЧС. Сделан вывод, что многоплановость и техническая сложность задействования РЧС не позволяют найти математически оптимальное решение по загрузке РЧС. Предложенный эмпирический критерий экономической эффективности использования РЧС дает возможность эмпирической оценки при принятии решения по эксплуатации конкретной полосы.

Совершенствование системы управления РЧС требует разработки современного законодательства, которое, в частности, закладывало бы юридические основы для введения частной и коллективной собственности на использование ресурса.

Предложенные экономические методы повышения эффективности РЧС связаны общей идеей – внешние отрицательные издержки должны быть интернализированы. В частности, в качестве экономических мер предлагается разрешение коллективной формы собственности на использование РЧС, введение экономических критериев и приоритетов при принятии решения по использованию РЧС для нового стандарта.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Алексеев А.Л., Блатова Т.А., Макаров В.В., Шувал-Сергеева Н.С.** Инновационные бизнес-модели в цифровой экономике и их конкурентные преимущества. // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 9. С. 100–104.
- [2] Report ITU-R M.2228-1. Advanced intelligent transport systems (ITS) radiocommunications (Современная интеллектуальная транспортная система). 2015.
- [3] Report ITU-R RS.2178. The essential role and global importance of radio spectrum use for Earth observations and for related applications (Существенная роль и глобальная важность использования радиочастотного спектра для наблюдений Земли и сопутствующих применений). 2010.
- [4] **Розенберг Е.Н., Абрамов А.А., Батраев В.В.** Интегральное регулирование движения поездов // Железнодорожный транспорт. 2017. № 9.
- [5] **Schwarz H.P.** Precise positioning technology in agriculture and forestry (Технологии точного позиционирования в сельском и лесном хозяйстве). Munich Satellite Navigation Summit Proceedings. 2016.
- [6] Report ITU-R M.2370. IMT Traffic estimates for the 2018s 2020 to 2030 (Расчет трафика в системах IMT в период с 2020 до 2030 г.). 2015.
- [7] **Nava P.** IMT Backhaul (Опорные сети для IMT). ITU/SPBPU Seminar for CIS and Europe. St. Petersburg, Russia, 2018.
- [8] Satellite Capacity Pricing Index (Индекс платы за аренду спутниковой емкости), Q1 2016 Edition, February 2016.
- [9] **Eggertsson T.** Economic behavior and institutions (Экономическое поведение и институты). Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- [10] **Ноздрин В.В.** Техничко-экономический анализ использования радиочастотного спектра в Российской Федерации // Электросвязь. 2016. № 6.
- [11] ECC Report 192. The current status of Dynamic Frequency Selection in the 5 GHz frequency range (Статус развития систем динамического выбора частоты в диапазоне 5 ГГц). 2014.
- [12] **Ноздрин В.В.** Современные методы управления использованием РЧС // Мобильные системы. 2007. № 3. С. 23–26.
- [13] **Rawls J.** Theory of Justice (Теория справедливости). Harward University Press Cambridge, 1971
- [14] **Ostrom E.** The Evolution of Institutions for Collective Action (Эволюция институтов совместных действий). Cambridge University Press. 1990.
- [15] Report ITU-R SM.2404-0. Regulatory tools to support enhanced shared use of the spectrum. (Регуляторные меры направленные на усиление совместного использования РЧС). 2017.
- [16] Report ITU-R M.2417. Technical and operational characteristics of land-mobile service applications in the frequency range 275–450 GHz (Технические и эксплуатационные характеристики наземных подвижных применений в диапазоне 275–450 ГГц). 2017.
- [17] Report ITU-R F.2416. Technical and operational characteristics and applications of the point-to-point fixed service applications operating in the frequency band

275-450 GHz (Технические и эксплуатационные характеристики наземных фиксированных применений в диапазоне 275-450 ГГц). 2017.

[18] **Mamchenkov P.** Towards spectrum efficiency through spectrum re-allocation (К эффективности использования спектра за счет его перераспределения). ITU Workshop on Spectrum Management: Economic Aspects Bangkok, Thailand 3–4 May 2017.

[19] ITU Global E-waste Monitor (Контроль электронного мусора), 2017.

[20] ITU-T Resolution 200. Connect 2020. Agenda for global Telecommunication development (Повестка для глобального развития электросвязи). Busan, 2014.

[21] Space Sustainability (Устойчивое использование космического пространства). Secure World Foundation. 2017.

[22] **Henry C.** LEO and MEO broadband constellations mega source of consternation. Space News, March, 2018

[23] ITU-R Report SA.2312 Characteristics, definitions and spectrum requirements of nanosatellites and picosatellites, as well as systems composed of such satellites (Характеристики, определение и потребности использования спектра для нано и пико спутников, а также систем, основанных на таких спутниках). 2017.

[24] **Makarov V.V., Nozdrin V.V.** Economic methods of spectrum/orbit management for satellite networks (Экономические методы управления орбитально-частотным ресурсом для спутниковых систем) // Siberian Journal of Science and Technology. 2018. Vol. 19, no. 1. P. 173–181.

**НОЗДРИН Вадим Викторович.** E-mail: vadim.nozdrin@itu.int

**МАКАРОВ Владимир Васильевич.** E-mail: akad.makarov@mail.ru

*Статья поступила в редакцию: 10.09.2018*

## REFERENCES

[1] **A.L. Alekseyev, T.A. Blatova, V.V. Makarov, N.S. Shuval-Sergeyeva,** Innovatsionnyye biznes-modeli v tsifrovoy ekonomike i ikh konkurentnyye preimushchestva, Voprosy radioelektroniki, 9 (2018) 100–104.

[2] Report ITU-R M.2228-1. Advanced intelligent transport systems (ITS) radiocommunications (Sovremennaya intellektualnaya transportnaya sistema). 2015.

[3] Report ITU-R RS.2178. The essential role and global importance of radio spectrum use for Earth observations and for related applications (Sushchestvennaya rol i globalnaya vazhnost ispolzovaniya radiochastotnogo spektra dlya nablyudeniya Zemli i soputstvuyushchikh primeneniya). 2010.

[4] **Ye.N. Rozenberg, A.A. Abramov, V.V. Batrayev,** Integralnoye regulirovaniye dvizheniya poyezdov, Zheleznodorozhnyy transport, 9 (2017).

[5] **H.P. Schwarz,** Precise positioning technology in agriculture and forestry (Tekhnologii tochnogo pozitsionirovaniya v selskom i lesnom khozyaystve). Munich Satellite Navigation Summit Proceedings. 2016.

[6] Report ITU-R M.2370. IMT Traffic estimates for the years 2020 to 2030 (Raschet trafika v sistemakh IMT v period s 2020 do 2030 gody). 2015.

[7] **P. Nava,** IMT Backhaul (Opornyye seti dlya IMT). ITU/SPBPU Seminar for CIS and Europe. St. Petersburg, Russia, 2018.

[8] Satellite Capacity Pricing Index (Indekh platy za arendu sputnikovoy yemkosti), Q1 2016 Edition, February 2016.

[9] **T. Eggertsson,** Economic behavior and institutions (Ekonomicheskoye povedeniye i instituty). Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

[10] **V.V. Nozdrin,** Tekhniko-ekonomicheskii analiz ispolzovaniya radiochastotnogo spektra v Rossiyskoy Federatsii, Elektrosvyaz, 6 (2016).

[11] ECC Report 192. The current status of Dynamic Frequency Selection in the 5 GHz frequency range (Status razvitiya sistem dinamicheskogo vybora chastoty v diapazone 5 GGts). 2014.

[12] **V.V. Nozdrin,** Sovremennyye metody upravleniya ispolzovaniyem RChS, Mobilnye sistemy, 3 (2007) 23–26.

[13] **J. Rawls,** Theory of Justice (Teoriya spravedlivosti). Harward University Press Cambridge, 1971.

[14] **E. Ostrom,** The Evolution of Institutions for Collective Action (Evolutsiya institutov sovmestnykh deystviy). Cambridge University Press. 1990.

[15] Report ITU-R SM.2404-0. Regulatory tools to support enhanced shared use of the spectrum. (Regulyatornyye mery napravlenyye na usileniye sovmestnogo ispolzovaniya RChS). 2017.

[16] Report ITU-R M.2417. Technical and operational characteristics of land-mobile service applications in the frequency range 275-450 GHz (Tekhnicheskiye i ekspluatatsionnyye kharakteristiki nazemnykh podvizhnykh primeneniya v diapazone 275–450 GGts). 2017.

[17] Report ITU-R F.2416. Technical and operational characteristics and applications of the point-to-point fixed service applications operating in the frequency band



275-450 GHz (Tekhnicheskiye i ekspluatatsionnyye kharakteristiki nazemnykh fiksirovannykh primeneniye v diapazone 275–450 GGts). 2017.

[18] **P. Mamchenkov**, Towards spectrum efficiency through spectrum re-allocation (K effektivnosti ispolzovaniya spektra za schet yego pereraspredeleniya). ITU Workshop on Spectrum Management: Economic Aspects Bangkok, Thailand 3–4 May 2017.

[19] ITU Global E-waste Monitor (Kontrol elektronnoy musora), 2017.

[20] ITU-T Resolution 200. Connect 2020. Agenda for global Telecommunication development (Povestka dlya globalnogo razvitiya elektrosvyazi). Busan, 2014.

[21] Space Sustainability (Ustoychivoe ispolzovanie kosmicheskogo prostranstva). Secure World Foundation. 2017.

[22] **C. Henry**, LEO and MEO broadband constellations mega source of consternation. Space News, March, 2018.

[23] ITU-R Report SA.2312 Characteristics, definitions and spectrum requirements of nanosatellites and picosatellites, as well as systems composed of such satellites (Kharakteristiki, opredeleniye i potrebnosti ispolzovaniya spektra dlya nano i piko sputnikov, a takzhe sistem, osnovannykh na takikh sputnikakh). 2017.

[24] **V.V. Makarov, V.V. Nozdrin**, Economic methods of spectrum/orbit management for satellite networks (Ekonomicheskiye metody upravleniya orbitalno-chastotnym resursov dlya sputnikovykh sistem), Siberian Journal of Science and Technology, 19 (1) (2018) 173–181.

**NOZDRIN Vadim V.** E-mail: vadim.nozdrin@itu.int

**MAKAROV Vladimir V.** E-mail: akad.makarov@mail.ru

DOI: 10.18721/JE.11503  
УДК 330

## РЫНОК ТРУДА И ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ

**Е.С.А. Нунес, В.А. Дуболазов**

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

Современное общество находится на пороге четвертой промышленной революции (часто называемой цифровой промышленной революцией), связанной с внедрением робототехники, киберфизических систем, искусственного интеллекта, нейронных сетей, облачных и квантовых технологий. Под воздействием информатизации изменяется структура мировой экономики: теряют свою значимость многие традиционные отрасли промышленности, быстро развиваются новые отрасли, генерируются новые производственные отношения. Рассматривается сущность четвертой промышленной революции, ее влияние на рынок труда будущего с учетом статистических данных по безработице в мире в последние годы. Исследуется, какие специалисты будут пользоваться спросом в условиях информатизации общества, чтобы подготовиться образовательным учреждениям к этим стремительно происходящим изменениям и обеспечить занятость будущих поколений. Показано, что четвертая промышленная революция приведет к сокращению рабочих мест и увеличению числа безработных. С другой стороны, увеличится потребность в высококвалифицированных работниках, появится спрос на работников специальностей, которых еще нет. Сделан вывод о том, что четвертая промышленная революция скажется по-разному на рынок труда в разных странах. Увеличатся миграционные процессы, создавая новый тип социальных и экономических проблем. В 2017 г. на Петербургском экономическом форуме Президент РФ В.В. Путин заявил, что цифровая экономика – это не отдельная отрасль, по сути – это основа, которая позволяет создавать качественно новые модели бизнеса, торговли, логистики, производства, изменяет формат образования, что лучше для образования 4.0. Четвертая промышленная революция означает одновременно и новые возможности и новые вызовы для экономики и общества. Высказано положение, какие в первую очередь потребуются профессиональные профили и навыки в четвертой промышленной революции – решение комплексных проблем, критическое мышление, творчество и т. д. Большую роль при этом играет образование. Необходимо гарантировать, чтобы каждый человек смог адаптироваться к применению новых технологий пройдя соответствующее обучение. Особенно это важно для людей с ограниченными возможностями и пожилого предпенсионного возраста.

**Ключевые слова:** четвертая промышленная революция, информационная экономика, рынок труда будущего, подготовка специалистов

**Ссылка при цитировании:** Нунес Е.С.А., Дуболазов В.А. Рынок труда и образование в условиях четвертой промышленной революции // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 38–45. DOI: 10.18721/JE.11503

## LABOR MARKET AND EDUCATION IN THE CONDITIONS OF FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

**E.C.A. Nunez, V.A. Dubolazov**

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

The Modern society is on the verge of the fourth industrial revolution (often called the digital industrial revolution) associated with the introduction of robotics, cyber-physical systems, artificial intelligence, neural networks, cloud, and quantum technologies. Under the influence of

informatization, the structure of the world economy is changing: many traditional industries are losing their importance, new industries are rapidly developing, new relations in the production are being generated. The article examines the essence of the fourth industrial revolution, its impact on the future labor market, taking into account the statistics in the world unemployment in recent years. It examines which specialists will be in demand in terms of the informatization of society, in order to prepare educational institutions for these rapidly occurring changes and ensure the employment of future generations. It is described that the fourth industrial revolution will lead to job cuts and an increase in the number of unemployed. On the other hand, the need for highly skilled workers will increase, there will be a demand for workers in specialties that are not yet available. It is concluded that the fourth industrial revolution will affect the labor market in different countries in different ways. Migration will increase, creating a new type of social and economic problems. In 2017 in Petersburg in the Economic Forum, The President of the Russian Federation V.V. Putin said that the digital economy is not a separate industry, in fact, it is the basis for creating qualitatively new models of business, trade, logistics, production, changing the format of education, so better for education 4.0. The fourth industrial revolution means both new opportunities and new challenges for the economy and society. It's stated what professional profiles and skills will be needed in the fourth industrial revolution: solving complex problems, critical thinking, creativity, etc. Education plays a major role in this. It is necessary to ensure that each person is able to adapt to the application of new technologies through appropriate training. This is especially important for people with disabilities, elderly pre-retirement age.

**Keywords:** fourth Industrial revolution, knowledge economy, labour market of the future, specialist training

**Citation:** E.C.A. Nunez, V.A. Dubolazov, Labor market and education in the conditions of fourth industrial revolution, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (5) (2018) 38–45. DOI: 10.18721/JE.11503

*Введение.* В последние годы в индустриально развитых странах (в которые международный валютный фонд включает страны G7 и все страны еврозоны) отмечается бурное развитие цифровой экономики (digital economy), основанной на широком использовании Интернет, информационно-коммуникационных средств, киберфизических систем и иных цифровых технологий. При широком распространении информационных процессов и технологий интернета вещей появились организационно-технические возможности сбора и использования огромного объема информации (Big Data.). По данным «Boston Consulting Group» [3] промышленное производство преобразовывают девять технологий: интеграция горизонтальных и вертикальных систем управления, моделирование, автономные роботы, интернет-индустрия вещей, информационная безопасность, облачные технологии, аддитивные технологии, виртуальная и дополненная реальность, технология Big Data.

В Германии в сфере производства и потребления внедряются новые цифровые промышленные технологии, получившие название «Индустрия 4.0»

(Industrie 4.0), которые предполагают включение робототехнических устройств, датчиков, IT-систем в единую сеть в рамках предприятия [2, 6]. McKinsey Global Institute определяет «Индустрию 4.0» как цифровизацию производственного процесса с датчиками, встроенными практически во все компоненты производства продукции и оборудования, киберфизическими системами и анализом соответствующих данных [12]. Данная отрасль имеет четыре составляющие. Первая составляющая состоит из сбора и передачи данных. Вторая — из аналитики и интеллектуального способа обработки данных. Третья связана с взаимодействием между человеком и машиной через тактильные интерфейсы, четвертая представляет собой цифровое преобразование в физику.

Выступая на Всемирном экономическом форуме (WEF) «The Future of Jobs» в Давосе, немецкий экономист профессор Клаус Шваб отметил, что грядущая четвертая промышленная революция — это сочетание технологий физического, цифрового и биологического мира, создающее новые возможности и воздействующее на политические, социальные и экономические системы [18].

Цель исследования — выявить современные тенденции на рынке труда, влияние на безработицу четвертой промышленной революции, профессиональные профили и навыки, специальности, которые потребуются в будущем, задачи, стоящие в связи с этим перед образованием.

**Методика исследования.** При четвертой промышленной революции самые большие перемены произойдут на рынке труда. Данные об этом отражены в докладе Международной организации труда (МОТ), опубликованном в Женеве [10]. Уровень безработицы в 2018 г. в развитых странах составит 6,2 %, а в мире — 5,8 %. Число безработных в мире в 2017 г. было чуть больше 201 млн чел. с прогнозируемым увеличением на 2,7 млн в течение 2018 г. (табл. 1), поскольку рост рабочей силы превышает спрос на занятость. При этом уровень безработицы будет расти больше в развитых странах, чем в развивающихся странах. В докладе МОТ отмечено о небольшом снижении уровня безработицы в развитых странах, например в странах Европы и Северной Америки. Данная тенденция может вызвать желание у людей из менее разви-

тых стран переселиться в более развитые, создавая другой тип социальных и экономических проблем. В этом же докладе МОТ упоминаются проблемы сокращения уровня безработицы. Так, в Латинской Америке продолжается спад безработицы, вызвавший важные последствия в 2017 г. [13]. В Африке в последние годы наблюдается самый низкий уровень роста безработицы, но, с другой стороны, демографические показатели людей трудоспособного возраста в ней имеют высокий индекс. В развитых странах в 2017 г. безработица снизилась, зафиксировав в Европе и Северной Америке снижение этого показателя с 6,3. до 6,2 %. На начало 2017 г. численность лиц, работающих по трудовым договорам в России, составила примерно 34 млн чел. (в сравнении с 41,7 млн чел. в 2000 г.).

В связи с этим необходимо содействовать повсеместному экономическому росту на равноправной и всеобъемлющей основе, когда политики и государства должны уделять первоочередное внимание этой проблеме и в срочном порядке оказывать внимание своему народу, нарушив затяжную стагнацию, отраженную в неравенстве доходов [4].

Таблица 1

**Тенденции и прогнозы безработицы, незащищенная занятость и бедность работников (2016–2018 гг.)**

**Trends and projections of unemployment, unprotected employment and poverty of workers (2016–2018)**

|                               | 2016                          | 2017  | 2018  | 2016                           | 2017 | 2018 |
|-------------------------------|-------------------------------|-------|-------|--------------------------------|------|------|
|                               | Число безработных, млн чел.   |       |       | Уровень безработицы, %         |      |      |
| Мир                           | 197,7                         | 201,1 | 203,8 | 5,7                            | 5,8  | 5,8  |
| Развитые страны               | 38,6                          | 37,9  | 38,0  | 6,3                            | 6,2  | 6,2  |
| Страны с формирующимся рынком | 143,4                         | 147,0 | 149,2 | 5,6                            | 5,7  | 5,7  |
| Развивающиеся страны          | 15,7                          | 16,1  | 16,6  | 5,6                            | 5,5  | 5,5  |
|                               | Уязвимый уровень занятости, % |       |       | Уровень бедности работников, % |      |      |
| Мир                           | 42,9                          | 42,8  | 42,7  | 29,4                           | 28,7 | 28,1 |
| Страны с формирующимся рынком | 46,8                          | 46,5  | 46,2  | 25,0                           | 24,3 | 23,7 |
| Развивающиеся страны          | 78,9                          | 78,7  | 78,5  | 67,9                           | 67,9 | 66,7 |

И с т о ч н и к : МОТ, эконометрические модели тенденции. Ноябрь 2016 г. [10].





Результаты исследований аналитиков международной консалтинговой компании McKinsey Global Institute [12] показывают, что наиболее активно процесс глобальной автоматизации и информатизации процессов в сферах производства, обслуживания и управления будет проходить в Китае, Индии и России: около 50 % работников в этих странах могут потерять работу в ближайшем будущем. По оценкам экономистов Оксфордского университета, 47 % существующих в США профессий будет автоматизировано в течение 20 лет [15].

Преимущество замены человеческого трудового ресурса на роботы несомненно: уже сейчас они выполняют многие виды работ быстрее и качественнее, чем люди. Кроме того, им не требуется выплачивать заработную плату и предоставлять отпуск, что повышает привлекательность робототехники в глазах предпринимателей. Наиболее близка к новому этапу развития общества Южная Корея, где на каждые 10 тысяч работников в перерабатывающей промышленности в 2017 г. приходится 437 роботов, далее идут Япония и ФРГ – 323 и 282 робота соответственно.

Цифровые технологии способствуют развитию новых форм труда, к которым, в частности, относятся [8]: *crowdwork* – онлайн-работа на базе Интернет, позволяющая устанавливать контакт между неограниченным количеством юридических и физических лиц независимо от их территориального местонахождения; *work-on-demand via apps* – работа, предлагаемая посредством мобильных приложений. Информатизация общества будет способствовать переходу к дистанционной работе, к работе с временной или неполной занятостью, в собственном бизнесе, вне штата, в обособленном подразделении (филиале или представительстве) крупного предприятия, к работе на нескольких работодателей, на условиях подряда и т. д. Такие перемены существенно повлияют на социальные отношения, пенсионное страхование и страхование по безработице [5].

По словам Роберта Дж. Шиллера [4] люди испытывают глубокий страх перед технологической революцией, перед интернетом и робото-

техникой, потому что большинство из них не знают, как воспользоваться всем этим в своей работе и как это может помочь улучшить процессы в будущем. Государство и организации должны предпринять немедленные меры для решения проблемы, направив ситуацию из кризиса к возможности обеспечения создания нового спроса на новые рабочие места, которых раньше не было.

В связи с развитием цифровой экономики требуется разработать концепцию комплексного правового регулирования отношений, включая оформление трудовых отношений в цифровой экономике, безбумажное взаимодействие работников и работодателей, внедрение инструментов стимулирования развития цифровой экономики в части оборота результатов интеллектуальной деятельности и т. д. [11].

Можно утверждать, что четвертая промышленная революция приведет к сокращению рабочих мест и увеличению числа безработных. С другой стороны, в статистическом отчете Группы «Randstad» [15], осуществляющей деятельность в сфере услуг в области человеческих ресурсов, утверждается, что в 2020 г. потребуются 1,9 млн высококвалифицированных работников. Это говорит о том, что будет наблюдаться некое противоречие, когда, с одной стороны, увеличивается уровень безработицы, а с другой – существует спрос на работников специальностей, которых еще нет по причине того, что те профессиональные профили, которыми можно овладеть в настоящее время, закончив соответствующие учебные учреждения и центры, не обладают теми характеристиками и атрибутами, которые нужны современным компаниям.

Большая проблема ожидается с трудовой занятостью пожилого населения. Особенно это актуально для России, увеличившей возраст выхода на пенсию. В отношении пожилых работников не должно быть дискриминации. В законодательстве ряда стран – членов МОТ появились нормы о том, что пожилые работники должны пользоваться равенством возможностей и обращения наряду с другими трудящимися, обладать теми же правами.

Таблица 2

Процесс планирования социального маркетинга

Social marketing planning process

| Где мы находимся?                                                        | Куда мы хотим попасть?                           | Как туда попасть?                                                     | Как оставаться в курсе?                             |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Определить фокус (цели) программы                                        | Выбрать целевую аудиторию                        | Продукт: разработка рыночного предложения                             | Разработать план оценки и мониторинга               |
| Определить цель кампании                                                 | Определить цели и задачи                         | Цена: управление расходами на изменение поведения                     | Создание бюджетов и поиск источников финансирования |
| Провести SWOT-анализ (сильные стороны, возможности, недостатки и угрозы) | Проанализировать целевую аудиторию и конкуренцию | Распространение: сделать продукт доступным                            | Завершить план внедрения (реализации)               |
| Провести обзор прошлых и подобных мероприятий                            |                                                  | Коммуникации (общение): создавать сообщения и выбирать средства связи |                                                     |

Источник: Филип Котлер и Лейн Кевин. Управление маркетингом [7].

Российская Федерация занимает 41-е место по готовности к цифровой экономике со значительным отрывом от лидирующих стран.<sup>1</sup> Из этого видно, сколь грандиозные проблемы стоят перед нашим обществом в преддверии четвертой промышленной революции. В Программе «Цифровая экономика Российской Федерации», предусматривающей реализацию Стратегии развития информационного общества в РФ на 2017–2030 гг., определены следующие основные направления развития до 2024 г. институциональной и инфраструктурной среды: комплексное правовое регулирование отношений с развитием цифровой экономики; кадры и образование для формирования рынка труда, соответствующего требованиям цифровой экономики; формирование соответствующих исследовательских компетенций и технических заделов; создание требуемой информационной инфраструктура; обеспечение информационной безопасности.<sup>2</sup>

Таким образом, цифровая экономика означает одновременно и новые возможности и новые вызовы для экономики и общества. Большую роль при этом играет образование [5]. В предыдущих про-

мышленных революциях потребовалось несколько лет для создания новых систем обучения, соответствующих текущему рынку труда. Вот почему образовательные учреждения должны быть внимательны к периодически возникающим изменениям, развивая новые навыки, важные для студентов, и отражая экономику стран в широких масштабах.

Следует выделить одну из важнейших проблем – поддержку стартапов и субъектов малого и среднего предпринимательства в области разработки и внедрения цифровых технологий путем их информационной акселерации (популяризации, обучения новым бизнес-моделям, навигации в системе управления, координации с другими участниками и ряд других мер) и инвестиционной акселерации (финансовой поддержки, создания специальных правовых и налоговых условий, переориентации институтов развития, создания новых способов поддержки и др.). Прогресс и продвижение стартапов приведут к успехам в образовательных моделях обучения, а также развитию предпринимательства, что будет способствовать снижению уровня безработицы в будущем

Процесс социального планирования содержит те же этапы, что и планирование обычных продуктов и услуг (табл. 2). Важно учитывать социальный маркетинг, чтобы распространить сообщение о том, как снизить темпы безработицы интегральным образом.

<sup>1</sup> Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утв. Пост. Правительства РФ № 1632-р от 28.07.2017 г.

<sup>2</sup> Министерство науки, технологий и продуктивных инноваций (2009). Технический документ по проекту: 2020, P55-67.



Возникает вопрос: готовы ли учебные учреждения и центры обучать профессиональным потребностям четвертой промышленной революции? Куда направить образовательную реформу, чтобы сделать ее более актуальной? Необходимо гарантировать, что каждый человек сможет продолжать обучаться и сможет адаптироваться к применению новых технологий в соответствии с текущей ситуацией, учебной и рабочей средой, к культурным, экономическим, политическим и социальным достижениям [1]. Социальная инфраструктура нуждается в адаптации к новым технологическим достижениям и тенденциям, которые будут влиять в будущем на работу и повседневную жизнь.

Ответ таков: возникает ранняя потребность в образовании 4.0 [3]. Предшествующее образование 3.0 в основном использовало компьютеры, подключенные к Интернет для обучения, что облегчает образовательный процесс, а также подключает аудиторию отдаленных регионов и районов. Образование 4.0 превосходит образование 3.0 более быстрым доступом в Интернет, возможностью использования мобильных телефонов, социальных медиа-платформ и многого другого, находящегося в данный момент в стадии разработки, способного поразить многих. Предоставление способа персонализированного и доступного в любое время дня дистанционного обучения порождает также изменение методов преподавания преподавателей и коучей [10].

Образование 4.0 должно быть направлено на глобализацию знаний, его целью является подготовка людей к заполнению новых рабочих мест с высоким спросом в нынешних и будущих сферах труда. Для этого необходимо использовать новые технологии и методы обучения, развивать новые личные навыки людей с учетом появления новых отраслей. Вот почему в Программе «Цифровая экономика Российской Федерации» образованию в подготовке к четвертой промышленной революции уделено особое внимание. Поставлены задачи: сформировать и внедрить в систему образования требования к базовым компетенциям цифровой экономики для каждого уровня образования, обеспечив их преемственность, развитие системы непрерывного образования; разработать норма-

тивную базу образовательных программ, существующих для цифровой экономики, включая стандарты и государственные требования, а также примерные программы; создать комфортные условия для привлечения квалифицированных работников ИТ-индустрии для преподавания в системе профессионального образования по информационным технологиям. Намечено довести количество выпускников высшего и среднего профессионального образования в области информационных технологий на среднемировом уровне до 800 тыс. чел. в год. Необходимо предусмотреть обучение наиболее уязвимых групп населения — людей пожилого возраста, инвалидов, чтобы они могли найти себе работу в новых условиях.

Образовательные учреждения несут ответственность за предоставление новых образовательных услуг в зависимости от текущих и будущих потребностей рынка труда. Однако, по нашему мнению, во многих из них наблюдается отсутствие должного внимания тому, что представляет собой спрос на новые навыки и профессиональные профили, понимания, по каким новым специальностям и профессиям необходимо осуществлять подготовку для восполнения этого пробела, создающего дисбаланс и проблему в социально-экономической среде.

Раньше всего к этому пришли специалисты российского Агентства стратегических инициатив, которые совместно с Московской школой «Сколково» в исследовании, получившем название «Атлас новых профессий», определили актуальные (в том числе 132 новые) через 10–15 лет профессии и специальности. Среди них, в первую очередь, специальности по информатике (информатика и вычислительная техника, информационные системы и технологии, информационная безопасность, инфокоммуникационные технологии и системы связи и т. п.), электронике и нанoeлектронике, робототехнике, киберфизическим системам, искусственному интеллекту, нейронным сетям, облачным и квантовым технологиям, биотехническим системам и технологиям, материаловедению и т. д. Однако это все должно основываться на фундаментальной подготовке по математике, физике, биологии и т. д., хотя на другом, современном, уровне. Необходимо настойчиво развивать у студентов на-

выки самостоятельности, творческого подхода к делу, работы в коллективе, воспитывать ответственность перед обществом, патриотизм, соблюдать другие непреходящие истины.

*Результаты исследования.* Показано, что цифровизация общества и четвертая промышленная революция приведут к большим переменам на рынке труда. Анализ и исследование тенденции занятости населения в странах разных континентов говорят о том, что будут наблюдаться, с одной стороны, увеличение уровня безработицы, а с другой — спрос на работников новых специальностей, которых еще нет. Высказаны соображения, какие профессиональные профили и навыки потребуются в первую очередь в четвертой промышленной революции, как подготовиться к этому образовательным учреждениям, как сформировать и внедрить в систему образования требования к базовым компетенциям цифровой экономики для каждого уровня обра-

зования, обеспечив их преемственность, развитие системы непрерывного образования.

*Выводы.* Систематизированная информация о сущности четвертой промышленной революции и цифровой экономики, о краткосрочных прогнозах последствий четвертой промышленной революции в сфере занятости населения показывает, насколько сложные проблемы (технические, экономические, институциональные и инфраструктурные) стоят перед обществом в преддверии новой промышленной революции. Для этого необходимо повышать эффективность образования усилиями государства, образовательных учреждений и местных компаний, которые должны совместно работать над обучением экономически активного населения и будущих поколений для удовлетворения потребностей рынка с целью снижения уровня безработицы. Также необходимо проводить обучение наиболее уязвимых групп населения и людей пожилого возраста.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Бабкин А.В.** (ред.) Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. 807 с.
- [2] **Бабкин А.В., Фуртунова У.В.** Реализация концепции Индустрия 4.0 для устойчивого развития телекоммуникационного предприятия // Промышленная политика в цифровой экономике: проблемы и перспективы: сб. / под ред. А.В. Бабкина. СПбПУ, 2017. С. 157–162.
- [3] Boston Consulting Group (2017) Embracing Industry 4.0 — and Rediscovering Growth. URL: <https://www.bcg.com/capabilities/operations/embracing-industry-4.0-rediscovering-growth.aspx> (дата обращения: 04.05.2018).
- [4] **Глазьев С.Ю.** Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса: моногр. М.: Экономика, 2010. 255 с.
- [5] **Глухов В.В., Горин Е.А., Расковалов В.Л.** Трансформация системы образования и структуры занятости в условиях перехода к цифровой экономике // Санкт-Петербургский международный экономический форум: сб. докл. СПбПУ, 2018. С. 44–48.
- [6] Bundesministerium für Bildung und Forschung. Zukunftsbild „Industrie 4.0“. URL: [https://www.bmbf.de/pub/Zukunftsbild-Industrie\\_40.pdf](https://www.bmbf.de/pub/Zukunftsbild-Industrie_40.pdf), S. 6 f.
- [7] **Котлер Ф., Кевин Л.** Управление маркетингом. СПб.: Питер, 2012.
- [8] **Котова С.И.** Трудовое право и защита прекариата на рынке труда // Трудовое право в России и за рубежом. 2017. № 4. С.13–16.
- [9] **Кораблев В.В., Сарыгулов А.И., Соколов В.Н.** Новые технологии и структур экономики будущего // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2016. № 6 (256). С. 9–20. DOI: 10.5862/JE.256.1
- [10] ILO, International Labour Organization (2017) Perspectivas sociales y del empleo en el mundo Tendencias 2017, P1-4. URL: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms\\_540901.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_540901.pdf) (дата обращения: 17.04.2018).
- [11] **Молотников А.Е.** Четвертая промышленная революция и современное осмысление корпоративной формы ведения бизнеса // Предпринимательское право. 2017. № 2.
- [12] McKinsey Global Institute (2015) Unlocking the potential of the Internet of Things. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/the-internet-of-things-the-value-of-digitizing-the-physical-world> (дата обращения: 03.04.2018).
- [13] OECD (2016), Startup América Latina 2016 Construyendo un futuro innovador, oecd publishing Paris. URL: <https://www.oecd.org/dev/americas/Startups2016-Si-ntesis-y-recomendaciones.pdf> (дата обращения: 15.04.2018).



[14] OECD (2013) Perspectives on Global Development (2013) Industrial Policies in a Changing World. URL: <http://www.oecd.org/dev/pgd/pgd2013.htm> (дата обращения: 19.03.2018).

[15] Randstad (2013) Прогнозы по занятости на 2020 год. URL: <https://www.randstad.es/nosotros/sala-prensa/previsiones-empleo-para-2020> (дата обращения: 11.04.2018).

[16] World Economic Forum (2016) The future of jobs, Switzerland, 2016. P. 5–26. URL: <http://www3.wef>

orum.org/docs/WEF\_Future\_of\_Jobs.pdf (дата обращения: 16.03.2018).

[17] World Economic Forum (2016) What is the fourth industrial revolution?. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/what-is-the-fourth-industrial-revolution/> (дата обращения: 15.03.2018).

[18] **Шваб К.** Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2017. 139 с.

**НУНЕС Ескивель Сесар Армандо.** E-mail: [cesarnesquivel@gmail.com](mailto:cesarnesquivel@gmail.com)

**ДУБОЛАЗОВ Виктор Андреевич.** E-mail: [kedo@kafedrapik.ru](mailto:kedo@kafedrapik.ru)

*Статья поступила в редакцию: 16.08.2018*

## REFERENCES

[1] **A.V. Babkin** (red.), Tsifrovaya transformatsiya ekonomiki i promyshlennosti: problemy i perspektivy, SPb.: Izd-vo Politekh. un-ta, 2017.

[2] **A.V. Babkin, U.V. Fortunova**, Realizatsiya kontseptsii Industriya 4.0 dlya ustoychivogo razvitiya telekommunikatsionnogo predpriyatiya, Sbornik «Promyshlennaya politika v tsifrovoy ekonomike: problemy i perspektivy». Pod red. A.V. Babkina. SPbPU, (2017) 157–162.

[3] Boston Consulting Group (2017) Embracing Industry 4.0—and Rediscovering Growth. URL: <https://www.bcg.com/capabilities/operations/embracing-industry-4.0-rediscovering-growth.aspx> (дата обращения: 04.05.2018).

[4] **S.Yu. Glazhev**, Strategiya operezhayushchego razvitiya Rossii v usloviyakh globalnogo krizisa: monogr. M.: Ekonomika, 2010.

[5] **V.V. Glukhov, Ye.A. Gorin, V.L. Raskovalov**, Transformatsiya sistemy obrazovaniya i struktury zanyatosti v usloviyakh perekhoda k tsifrovoy ekonomike, Sankt-Peterburgskiy mezhdunarodnyy ekonomicheskii forum. Sbornik dokladov. SPbPU, (2018) 44–48.

[6] Bundesministerium für Bildung und Forschung. Zukunftsbild „Industrie 4.0“. URL: [https://www.bmbf.de/pub/Zukunftsbild-Industrie\\_40.pdf](https://www.bmbf.de/pub/Zukunftsbild-Industrie_40.pdf), S. 6 f.

[7] **F. Kotler, L. Kevin**, Upravleniye marketingom. SPb: Piter, 2012.

[8] **S.I. Kotova**, Trudovoye pravo i zashchita prekariata na rynke truda, Trudovoye pravo v Rossii i za rubezhom, 4 (2017) 13–16.

[9] **V.V. Korablev, A.I. Sarygulov, V.N. Sokolov**, New technologies and the structure of the future economy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 6 (256) (2016) 9–20. DOI: 10.5862/JE.256.1

[10] ILO, International Labour Organization (2017) Perspectivas sociales y del empleo en el mundo Tendencias

2017, P1-4. URL: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms\\_540901.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_540901.pdf) (дата обращения: 17.04.2018).

[11] **A.Ye. Molotnikov**, Chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya i sovremennoye osmysleniye korporativnoy formy vedeniya biznesa, Predprinimatelskoye pravo, 2 (2017).

[12] McKinsey Global Institute (2015) Unlocking the potential of the Internet of Things. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/the-internet-of-things-the-value-of-digitizing-the-physical-world> (дата обращения: 03.04.2018).

[13] OECD (2016), Startup América Latina 2016 Construyendo un futuro innovador, oecd publishing Paris. URL: [https://www.oecd.org/dev/americas/Startups2016\\_Sintesis\\_y\\_recomendaciones.pdf](https://www.oecd.org/dev/americas/Startups2016_Sintesis_y_recomendaciones.pdf). (дата обращения: 15.04.2018).

[14] OECD (2013) Perspectives on Global Development (2013) Industrial Policies in a Changing World, <http://www.oecd.org/dev/pgd/pgd2013.htm> (дата обращения: 19.03.2018).

[15] Randstad (2013) Prognosis po zanyatosti na 2020 god <https://www.randstad.es/nosotros/sala-prensa/previsiones-empleo-para-2020> (дата обращения: 11.04.2018).

[16] World Economic Forum (2016) The future of jobs, Switzerland, (2016) 5–26. URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf) (дата обращения: 16.03.2018).

[17] World Economic Forum. (2016) What is the fourth industrial revolution?. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/what-is-the-fourth-industrial-revolution/> (дата обращения: 15.03.2018).

[18] **K. Shvab**, Chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya. M.: Eksmo, 2017.

**NUNEZ Esquivel Cesar Armando.** E-mail: [cesarnesquivel@gmail.com](mailto:cesarnesquivel@gmail.com)

**DUBOLAZOV Viktor A.** E-mail: [kedo@kafedrapik.ru](mailto:kedo@kafedrapik.ru)

DOI: 10.18721/JE.11504

УДК 338.27

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЫНКА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ В РОССИИ

**Т.П. Некрасова, С.В. Пупенцова, Е.В. Гарцева**

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

Проведен анализ состояния рынка инфокоммуникационных услуг в России. За период с 2011 по 2017 г. произошло увеличение как пользователей мобильного интернета, так и абонентов фиксированного доступа в Интернет. В 2017 г. мобильный интернет в России использовало 124,83 млн чел., что на 7,7 % выше, чем в 2016 г., и на 47,7 % выше, чем в 2011 г. Причем, 93 % абонентов мобильного интернета — это пользователи широкополосного доступа в Интернет (ШПД) с заявленной скоростью 256 Кбит/с. Однако несмотря на то, что сотовые операторы все еще имеют большие доходы от мобильной связи, серьезного роста выручки компаний не происходит. Поэтому российские компании начинают идти по пути цифрового развития — углублению финансовых услуг, системной интеграции, электронной коммерции и интернета вещей. Активное развитие данного направления бизнеса в ближайшем будущем приведет к тому, что доля выручки от услуг мобильной связи уменьшится, но сотовые операторы не сильно пострадают, так как это снижение будет скомпенсировано доходами от новых видов деятельности. Анализ состояния и особенностей рынка инфокоммуникационных услуг показал необходимость более подробного рассмотрения двух проблем: это определение емкости рынка инфокоммуникационных услуг и прогноз количества пользователей подвижным (мобильным) интернетом. Из существующих методов определения емкости рынка использовали оценку, учитывающую покупательскую активность и уровень спроса. Для рынка инфокоммуникаций это будет объем всех ожидаемых покупок товара, т. е. плата за пользование сотовой связью, сетью Интернет и т. п. конкретной аудиторией за расчетный период, например за один год. На примере оператора сотовой связи МегаФон рассчитана емкость рынка в трех видах: потенциальная, доступная и фактическая. Расчет емкости рынка производился с учетом количества потребителей услуг сотовой связи, среднего количества услуг по передаче данных на одного абонента, средней стоимости одной услуги для одного абонента. Потенциал рынка (разница между потенциальной и доступной емкостью) позволяет определить возможности роста. Представленные данные показывают, что рынок подвижной связи исчерпывает себя. Чтобы продлить свое пребывание на рынке, сотовым операторам необходимо расширять бизнес за счет поиска новых направлений развития. Для определения прогнозного количества пользователей подвижным (мобильным) интернетом использовалась модель кривой Гомпертца. График имеет S-образную форму. Количество абонентов ограничено. Оно приближается к 137 млн чел. Прогноз проведен до 2030 г. Таким образом, в настоящий момент времени происходит этап насыщения и рынок инфокоммуникаций в России (с точки зрения количества абонентов) уже значительно замедлил свой рост. В качестве стратегической задачи можно рассматривать обеспечение высокоскоростного широкополосного доступа в Интернет, мобильной связи четвертого поколения (4G), а далее и пятого, и внедрение цифровых услуг.

**Ключевые слова:** инфокоммуникации, прогноз, емкость рынка, потенциал рынка, кривая Гомпертца, цифровые услуги

**Ссылка при цитировании:** Некрасова Т.П., Пупенцова С.В., Гарцева Е.В. Прогнозирование рынка инфокоммуникационных услуг в России // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 46–55. DOI: 10.18721/JE.11504

## FORECASTING THE MARKET OF INFOCOMMUNICATION SERVICES IN RUSSIA

T.P. Nekrasova, S.V. Pupentsova, E.V. Gartseva

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

We have analyzed the market of infocommunication services in Russia. The number of both mobile Internet users and fixed-line Internet subscribers increased in 2011-2017. In 2017, mobile Internet in Russia was used by 124.83 million people, which is 7.7 % higher than in 2016, and 47.7 % higher than in 2011; 93 % of mobile Internet subscribers are users of broadband Internet access with a declared speed of 256 Kbps. However, even though mobile operators still have large revenues from mobile communications, no serious revenue increase can be reported in the sector. For this reason, Russian telecom companies are beginning to follow the path of digital development, namely, developing financial services, system integration, e-commerce and the Internet of things. Active development of this line of business in the near future will lead to a decrease in the share of telecom services in the revenues, but mobile operators will not suffer much as the decrease will be offset by revenue from new activities. Analysis of the status and specifics of the telecom services market has revealed two issues that merit more detailed consideration: 1) finding the capacity of the telecom services market; 2) forecasting the number of mobile Internet users. An existing method for determining the market capacity is an estimate that takes into account the purchasing activity and the level of demand. For the info-communication market, this is the volume of all expected purchases, namely, the charges for using cellular communication, the Internet and the like for a specific audience for the billing period, for example, one year. We have calculated three types of market capacity using the example of the mobile operator MegaFon: the potential, the available and the actual. The estimation of market capacity was performed taking into account the number of consumers of cellular communication services, the average number of services for data transmission per one subscriber and the average cost of one service for a subscriber. The potential of the market (the difference between the potential and available capacity) allows to determine the growth potential. The given data indicate that the telecommunication market is exhausting itself. In order to be successful in the market, the cellular operators need to expand their business by seeking new directions for development. The Gompertz curve was used to determine the predicted number of mobile Internet users. The graph has an S-shape. The number of subscribers is limited. The number is approaching 137 million people. The forecast was carried out up to 2030. Thus, the stage of saturation takes place at present and the Russian market of infocommunications (in terms of the number of subscribers) has already significantly slowed down its growth. Providing high-speed broadband Internet access, fourth (4G) and then fifth (5G) generation mobile communication and introducing digital services can be considered as a strategic objective.

**Keywords:** infocommunications, forecast, market capacity, market potential, Homperts curve, digital services

**Citation:** T.P. Nekrasova, S.V. Pupentsova, E.V. Gartseva, Forecasting the market of infocommunication services in Russia, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (5) (2018) 46–55. DOI: 10.18721/JE.11504

*Введение.* Проникновение сотовой связи в Российской Федерации к концу 2016 г. достигло 178 %, что соответствует 257 млн абонентов.<sup>1</sup> Востребованность услуг мобильных операторов составила 137 млн чел., а доходы от голосовых услуг операторов снижаются. Данные виды услуг становятся невыгодными для абонентов, поскольку их и многие другие можно получить через мобильный интернет. Проблема абонентов заключается в том, что они не

могут пользоваться обычными телефонами. У них должен быть смартфон, который поддерживает сеть не ниже 3G [1, 2]. Не составляет труда просчитать, какая часть сим-карт используется в смартфонах, а какая — в обычных мобильных телефонах. По расчетам «МегаФон» и «МТС» доля смартфонов, поддерживающих сеть 3G, составила соответственно 52 и 63 %, а доля мобильных телефонов — 48 и 37 %.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Годовая финансовая отчетность ПАО «МегаФон». 2017. URL: <https://corp.megafon.ru/investorarm/shareholder/msfo/> (дата обращения: 28.05.2018).

<sup>2</sup> Отчет рынка мобильных телефонов, смартфонов и планшетов // EUROSET.RU: интернет-ресурс. 2017. URL: [https://euroset.ru/corp/pr\\_information/press\\_release/14957253](https://euroset.ru/corp/pr_information/press_release/14957253) (дата обращения: 14.04.2018).

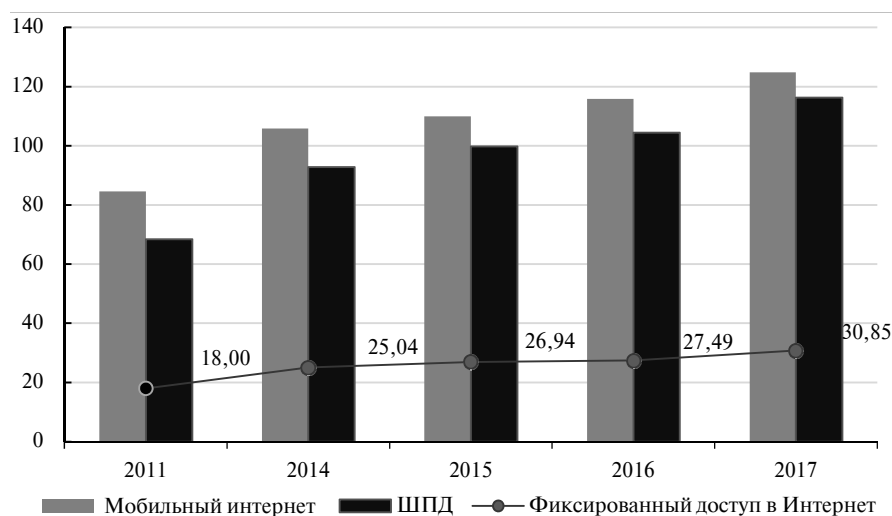


Рис. 1. Число активных пользователей сети Интернет, млн чел.

Fig. 1. The number of active Internet users, million people.

Учитывая, что чуть меньше половины абонентов имеют мобильные телефоны, выручка от этих пользователей сотовой связью будет достаточно стабильна. Более того, владельцы смартфонов используют не только голосовую связь, но и мобильный интернет. Это говорит о том, что в ближайшей перспективе можно ожидать рост среднего дохода на абонента (ARPU). Кроме того, дополнительные услуги не приносят пока компаниям высокие прибыли.<sup>3</sup> Причина в том, что, во-первых, для некоторых абонентов они просто не нужны (нет желания, нет рекламы), а во-вторых, другая часть абонентов не может их использовать из-за отсутствия финансовых ресурсов.

Количество абонентов, которые пользуются мобильным интернетом или имеют фиксированный доступ в Интернет, представлена на рис. 1 [3].

За период с 2011 по 2017 г. произошло увеличение как пользователей мобильного интернета, так и абонентов фиксированного доступа в Интернет. В 2017 г. мобильный интернет в России использовали 124,83 млн чел., что на 7,7 % выше, чем в 2016 г., и на 47,7 % выше, чем

в 2011 г. Причем, 93 % абонентов мобильного интернета — это пользователи широкополосного доступа в Интернет (ШПД) с заявленной скоростью 256 Кбит/с. Соответственно, остальные 7 % используют мобильные телефоны с поддержкой сети 2G и ниже.

Есть предположение, что количество пользователей сетью Интернет будет пока увеличиваться в ближайшие годы [4]. Этому есть две причины:

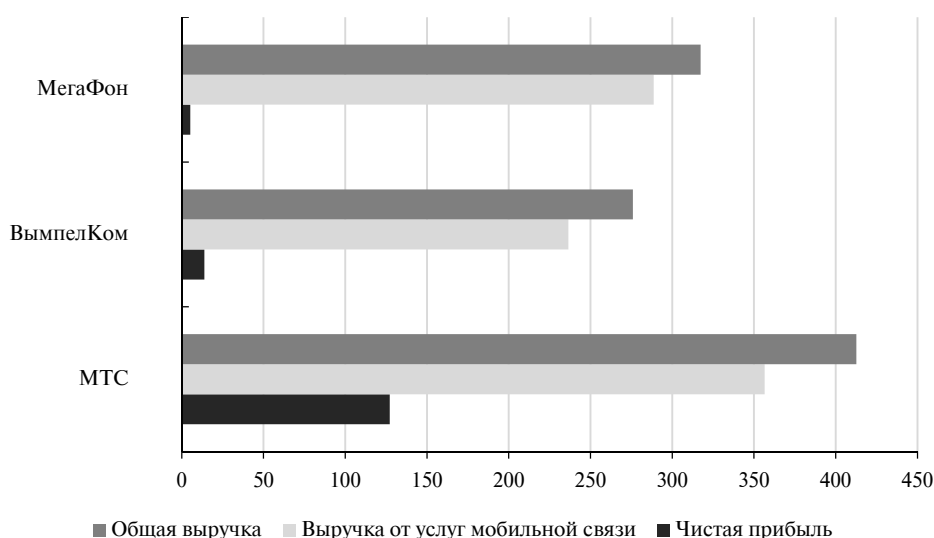
- не всем жителям России доступен интернет, в основном из-за отсутствия базовых станций. Операторы завоевывают новые рынки, активно занимаются строительством базовых станций во всех точках России;
- внедрение новой сети 5G позволит перейти на более скоростной интернет с большим набором возможностей. Это позволит привлечь внимание новых потребителей.

Анализ динамики создания систем сотовой связи, начиная с 1G и заканчивая 4G, показал, что создание каждой новой происходило в течение 10 лет, а именно в 1970, 1980, 1990, 2000 гг. Есть предположение, что мобильные сети 5G будут реализованы в России к 2020 г.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Финансовые показатели и направления развития рынка телекоммуникационных услуг // Новости и аналитика. URL: <http://1234g.ru/novosti/doli-rynka-sotovoykh-operatorov-2016/> (дата обращения: 26.05.2018).

<sup>4</sup> Показатели развития информационного общества : GKS.RU: федер. служба гос. статистики (Росстат). 2018. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/plan/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/plan/) (дата обращения: 29.04.2018).





**Рис. 2.** Экономические показатели сотовых операторов за 2017 г., млрд руб.

**Fig. 2.** Economic indicators of cellular operators in 2017, billion rubles

Однако несмотря на то, что сотовые операторы все еще имеют большие доходы от мобильной связи, серьезного роста выручки компаний не происходит [5, 6]. На рис. 2 представлены экономические показатели основных сотовых операторов России за 2017 г. [7]. Анализ этих данных показывает, что выручка от услуг мобильной связи у каждого из них более 80 % от общей выручки, а чистая прибыль компаний — низкая. Самая высокая чистая прибыль у «МТС» (127,2 млрд р.), а самая низкая — у «МегаФон» (5,2 млрд р.) [8]. Причина заключается в высоких коммерческих и управленческих расходах, а также в высокой себестоимости услуг.

Поэтому российские компании начинают идти по пути цифрового развития: это углубление финансовых услуг, системная интеграция, электронная коммерция и интернет вещей [9].

Сотовые операторы начали создавать в 2017 г. финансовые сервисы, также наиболее активным направлением являются банковские карты с кэшбэком (возврат наличных денег).

Появились такие приложения, как WhatsApp, Telegram и Viber, которые начали предлагать свои видеослужбы, что сразу отразилось на доходах компаний сотовой связи. В свою очередь, операторы сотовой связи начали создавать свои продукты с аналогичными функциями: МТС Connect («МТС»), eMotion («МегаФон»), Veon («ВымпелКом») [10].

Большие возможности открывает для сотовых операторов рынок интернета вещей. Он дает возможность получать доходы из трех источников: когда передаются данные, когда продаются устройства, когда они же обслуживаются. Эти устройства имеют широкий спектр действия. Они могут быть установлены в домах или в городской инфраструктуре (например, на транспорте) для обеспечения контроля за расходом электроэнергии, открытием и закрытием дверей, отоплением, безопасностью. Подключенные к сети Интернет специальные датчики анализируют и фиксируют пользователю необходимые показатели, а также могут управлять ими. Важным моментом является то, что мобильные абоненты начинают использовать большее количество сим-карт для подключения устройств, а их количество не растет. Такие карты называют М2М. Лидером по подключениям таких сим-карт является «МТС» (4,5 млн подключений) что составляет 42 % от общего количества карт. «МегаФон» имеет 3,85 млн подключений (36 %), «ВымпелКом» — 1,92 млн подключений (18 %) (см. рис. 3) [11].

Активное развитие данного направления бизнеса в ближайшем будущем приведет к тому, что доля выручки от услуг мобильной связи уменьшится, но сотовые операторы не сильно пострадают, так как это снижение будет скомпенсировано доходами от нового вида деятельности.

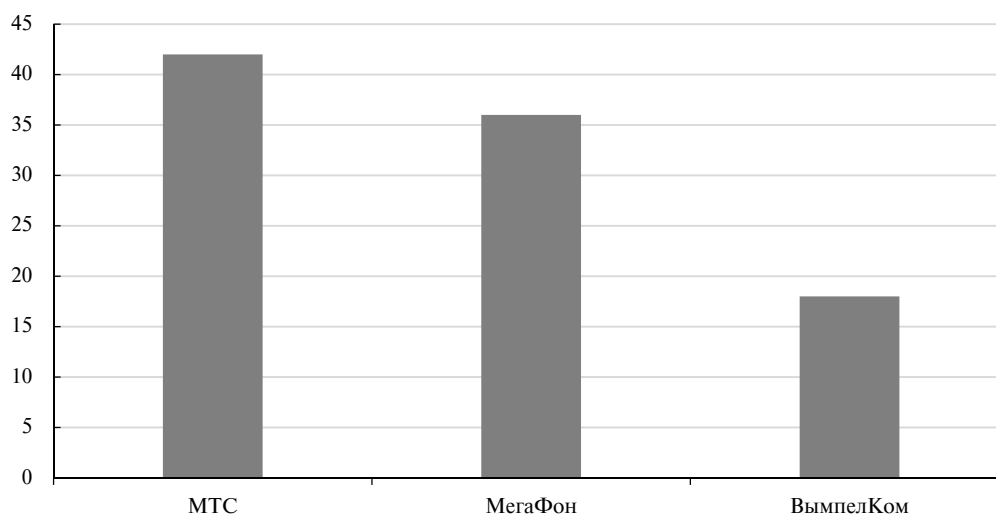


Рис. 3. Количество подключенных сим-карт M2M в первом полугодии 2017 г., %

Fig. 3. Number of connected M2M SIM cards in the first half of 2017, %

Развитие инфокоммуникационных технологий является приоритетным направлением экономики России. Целью исследования является прогнозирование рынка инфокоммуникационных услуг: разработка методических положений по составлению прогноза и выявление направлений развития этой отрасли.

*Методика и результаты исследования.* Анализ состояния и особенностей рынка инфокоммуникационных услуг показал необходимость более подробного рассмотрения двух проблем:

- определение емкости рынка инфокоммуникационных услуг;
- прогноз количества пользователей подвижным (мобильным) Интернетом.

**Определение емкости рынка инфокоммуникационных услуг.** При планировании и прогнозировании коммерческой деятельности любой организации важную роль играет определение емкости рынка. В упрощенном виде емкость рынка будет представлять собой то максимальное количество товара, которое может быть реализовано на определенном сегменте рынка за определенный период времени [12].

Из существующих методов определения емкости рынка будем использовать оценку, учитывая при этом покупательскую активность и уро-

вень спроса [13]. Для рынка инфокоммуникаций это будет объем всех ожидаемых покупок товара, а именно: плата за пользование сотовой связью, сетью Интернет и т. п. конкретной аудиторией за расчетный период, например один год.

На примере оператора сотовой связи МегаФон рассчитаем емкость рынка в трех ее видах: потенциальном, доступном и фактическом. Для определения потенциальной емкости рынка используется максимальный уровень развития спроса на услугу среди потребителей, т. е. все потенциальные потребители знают и пользуются услугами сотовой связи. Фактическая емкость рынка — это та часть населения, которая пользуется услугами сотовой связи в настоящий момент времени. Рассчитывая доступную емкость рынка, мы устанавливаем ту часть спроса, которую способен удовлетворить оператор сотовой связи с имеющимися у него ресурсами

Расчет емкости рынка производится с учетом количества потребителей услуг сотовой связи, среднего количества услуг по передаче данных на одного абонента, средней стоимости одной услуги для одного абонента.

Для расчета емкости рынка этих видов использовались данные годового отчета оператора «МегаФон» (см. табл. 1) и данные Росстата.

Емкость рынка оператора «Мегафон» приведена в табл. 2.

Таблица 1

## Данные для расчета емкости рынка оператора «МегаФон»

## Data for calculating the market capacity of the operator MegaFon

| Емкость рынка                                                                  | Количество потребителей для расчета емкости рынка, млн чел. |        |        |        |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|
|                                                                                | 2014                                                        | 2015   | 2016   | 2017   |
| Потенциальная                                                                  | 134,77                                                      | 137,01 | 137,03 | 137,22 |
| Фактическая                                                                    | 102,97                                                      | 104,68 | 104,7  | 104,85 |
| Доступная                                                                      | 69,7                                                        | 74,8   | 75,6   | 77,3   |
| (DSU) Среднее количество услуг по передаче данных на одного абонента (Мб/мес.) | 2614                                                        | 3286   | 4286   | 7827   |
| (ARPU) Средняя стоимость услуги для одного абонента в месяц (руб.)             | 321                                                         | 306    | 287    | 272    |

Таблица 2

## Емкость рынка оператора «Мегафон», млрд руб.

## MegaFon operator market capacity, billion rubles

| Емкость рынка | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    |
|---------------|---------|---------|---------|---------|
| Потенциальная | 1357,00 | 1653,13 | 2022,74 | 3505,66 |
| Фактическая   | 1036,88 | 1263,16 | 1545,58 | 2678,67 |
| Доступная     | 701,82  | 902,55  | 1115,93 | 1974,81 |

Таблица 3

## Емкость рынка подвижной (мобильной) связи в России, млрд руб.

## Mobile (mobile) communication market capacity in Russia, billion rubles

| Емкость рынка | 2014    | 2015    | 2016    |
|---------------|---------|---------|---------|
| Потенциальная | 637,457 | 576,098 | 551,433 |
| Доступная     | 551,521 | 486,482 | 465,593 |

Источники. Данные Росстата. 2017.

Анализ полученных данных показал, что сотовый оператор «Мегафон» не использует полностью свои возможности. Причем, совершенно очевидно, что расширение количества абонентов возможно только в отдаленных районах. В регионах, где в полной мере используются инфокоммуникации (например, большие города), увеличение емкости рынка за счет новых потребителей невозможно.

В табл. 3 представлены данные по емкости рынка подвижной (мобильной) связи в России за три года.

Потенциал рынка (разница между потенциальной и доступной емкостью) позволяет определить возможности роста. Представленные данные показывают, что рынок подвижной связи исчерпывает себя. Чтобы продлить свое пребывание на рынке, сотовым операторам необходимо расширять бизнес за счет поиска новых направлений развития.

**Прогноз абонентов подвижного (мобильного) доступа в Интернет.** Расширение рынка мобильного доступа к сети Интернет поставило задачу по составлению прогнозных показателей развития этого рынка, а именно: число абонентов, использующих инфокоммуникационные услуги; ARPU – средний расход каждого абонента за услуги; сами доходы операторов, которые предоставляют данные услуги.

Для проведения исследования и построения трендовой модели временного ряда использовались статистические данные Росстата и Минэкономразвития России.<sup>5</sup> Для прогнозирования рынков используются разные методы: прямого

<sup>5</sup> Сценарные условия долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года / Минэкономразвития РФ. GOV.RU. 2013. URL: [http://economy.gov.ru/minrec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325\\_06/](http://economy.gov.ru/minrec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325_06/) (дата обращения: 16.05.2018).

счета, экстраполяции прошлого на будущее, экспертные методы. Наиболее близким к реальной ситуации является кривая Гомпертца<sup>6</sup> [14]. Кривая Гомпертца представляет собой S-образную кривую роста. Процессы, которые моделируют с помощью этой кривой, имеют несколько этапов: сначала медленный рост, далее резкое ускорение, затем опять замедленный рост и, наконец, достижение предела. Эта модель и позволит описать рынок инфокоммуникаций в России. Для расчета используем следующую формулу:

$$Y_t = A + Ke^{-b(t-m)},$$

где  $Y_t$  – спрос в момент времени  $t$ ;  $t$  – время;  $A$  – асимптотический закон распределения спроса ( $A = 0$ );  $K$  – верхний предел спроса;  $b$  – процентный рост кривой в точке  $Y$ , при  $t = m$ ;  $m$  – точка максимального роста в точке  $Y$ .

В табл. 4 представлены исходные данные для расчета, а именно: число пользователей, использующих подвижной (мобильный) интернет, включая широкополосный доступ в Интернет.

Таблица 4

**Число пользователей подвижным (мобильным) интернетом в России**

**The number of users of mobile (mobile) Internet in Russia**

| Год  | Количество абонентов, млн чел. |
|------|--------------------------------|
| 2011 | 84,5                           |
| 2012 | 91,2                           |
| 2013 | 101,9                          |
| 2014 | 105,8                          |
| 2015 | 109,9                          |
| 2016 | 115,8                          |
| 2017 | 124,8                          |

Источники. Данные Росстата. 2017.

В ходе проведенных расчетов получили, что верхний предел спроса составляет 137 млн чел.

<sup>6</sup> Володина Е.Е. Прогнозирование развития инновационных услуг в сфере инфокоммуникаций: учеб. пособие для вузов. М.: Московский технический университет связи. 2017. 45 с.

Он включает все население России в 2017 г., включая лиц в возрасте до четырех лет. Число абонентов не может быть больше общей численности населения. Средний темп прироста пользователей мобильного интернета за период 2011–2017 гг. равен 6,717 млн чел. В ходе проведенных расчетов получили модель кривой Гомпертца в следующем виде:

$$Y_t = 137e^{-e^{-0,5774(t-2012,89)}}.$$

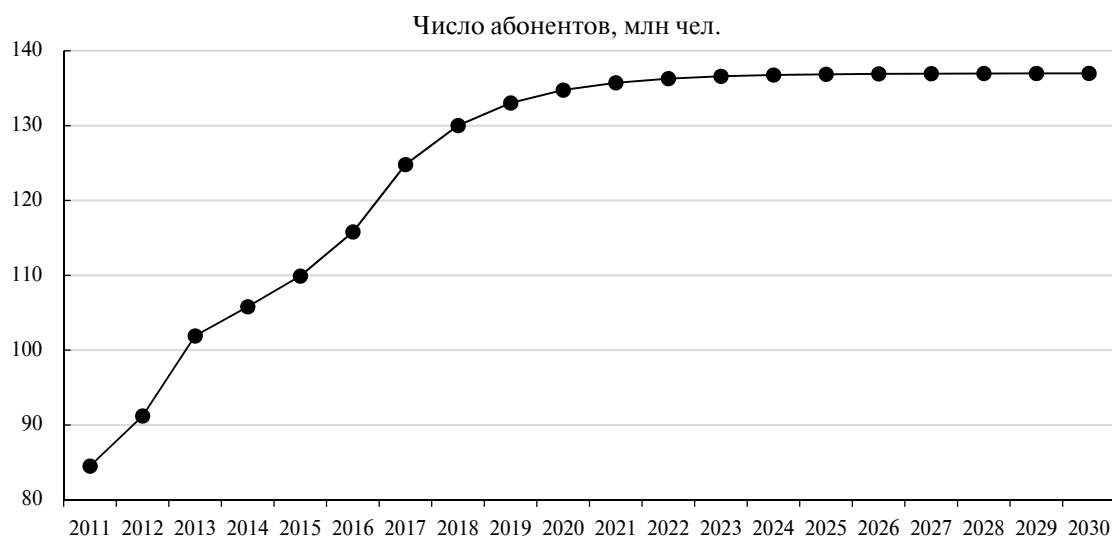
В табл. 5 представлен прогноз количества абонентов, пользующихся мобильным интернетом, включая широкополосный доступ, полученный на основе построения модели кривой Гомпертца.

Таблица 5

**Прогноз абонентов подвижного (мобильного) доступа в Интернет в России**

**Forecast of subscribers of mobile (mobile) Internet access in Russia**

| Год  | Количество абонентов, млн чел. |                  |
|------|--------------------------------|------------------|
|      | Фактические данные             | Кривая Гомпертца |
| 2011 | 84,5                           |                  |
| 2012 | 91,2                           |                  |
| 2013 | 101,9                          |                  |
| 2014 | 105,8                          |                  |
| 2015 | 109,9                          |                  |
| 2016 | 115,8                          |                  |
| 2017 | 124,8                          |                  |
| 2018 |                                | 130,0218         |
| 2019 |                                | 133,0379         |
| 2020 |                                | 134,7615         |
| 2021 |                                | 135,7389         |
| 2022 |                                | 136,2906         |
| 2023 |                                | 136,6013         |
| 2024 |                                | 136,7761         |
| 2025 |                                | 136,8742         |
| 2026 |                                | 136,9294         |
| 2027 |                                | 136,9604         |
| 2028 |                                | 136,9777         |
| 2029 |                                | 136,9875         |
| 2030 |                                | 136,993          |



**Рис. 4.** Прогноз количества абонентов, пользующихся мобильным интернетом в России, построенный на основе модели кривой Гомпертца

**Fig. 4.** Forecast of the number of subscribers using mobile Internet in Russia, based on the Gompertz curve model

Построенный график (рис. 4) имеет S-образную форму, так как количество абонентов ограничено. Оно приближается к 137 млн чел. Таким образом, в настоящий момент времени происходит этап насыщения и рынок инфокоммуникаций в России (с точки зрения количества абонентов) уже значительно замедлил свой рост. Поэтому операторы ищут новые способы для увеличения доходов.

**Выводы.** В ходе проведенного исследования установлено следующее.

1. Рынок сотовой связи перенасыщен. При проведении прогноза до 2030 г. установлено, что увеличения количества абонентов происходить не будет. Сотовые операторы должны искать новые направления своей деятельности, чтобы удержаться на рынке.

2. В качестве новых направлений особо выделяется цифровое развитие и, в первую очередь, интернет вещей.

3. При определении емкости рынка инфокоммуникационных услуг на примере оператора «МегаФон» установлено, что компании не полностью используют свои потенциальные возможности. При освоении отдаленных районов в ближайшей перспективе рынок будет полностью поделен между операторами.

4. В качестве стратегической задачи можно рассматривать обеспечение высокоскоростного широкополосного доступа в Интернет, мобильной связи четвертого поколения (4G), а далее и пятого, и внедрение цифровых услуг.

Направления дальнейших исследований заключаются в следующем:

- необходимо провести анализ состояния рынка инфокоммуникационных услуг в мире и определить место России на этом рынке;
- считаем целесообразным сделать прогноз рынка по отдельным, наиболее значимым, видам инфокоммуникационных услуг, например по интернету вещей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Крымов С.М., Левенцов В.А. Концептуальные основы и тенденции трансформаций реляционных отношений современных предприятий на различных этапах развития // Российское предпринимательство. 2017. Т. 18, № 22. С. 3593–3604.

[2] Kobzev V.V., Leventsov V.A., Radaev A.E. Procedure for determining transport and warehousing system's characteristics in industrial enterprises in a megapolis environment. SHS Web of Conferences: 3rd International Conference on Industrial Engineering (ICIE-2017) Vol. 35. EDP Sciences, 2017. 6 p.

[3] Прохоров А. Объем телеком-рынка: что считаем? // CNEWS.RU: [науч. журнал]. 2017. URL: [http://www.cnews.ru/reviews/rossijskij\\_telekommunikatsionnyj\\_rynok/articles/rynok\\_telekommunikatsij\\_vse\\_chem\\_to\\_zanyaty\\_no\\_rosta\\_net/](http://www.cnews.ru/reviews/rossijskij_telekommunikatsionnyj_rynok/articles/rynok_telekommunikatsij_vse_chem_to_zanyaty_no_rosta_net/) (дата обращения: 03.03.2018).

[4] Левенцов В.А., Радаев А.Н., Николаевский Н.Н. Аспекты концепции «Индустрия 4.0» в части проектирования производственных процессов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. Т. 10, № 1. С. 19–31. DOI: 10.18721/JE.10102

[5] Suloeva S., Abushova E., Burova E. Strategic analysis in telecommunication project management system // Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). 2016. No. 9870. P. 76–85.

[6] Suloeva S., Grishunin S. Development of project risk rating for telecommunication company // Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). 2016. No. 9870. P. 752–763.

[7] Сухаревская А. Где сотовые операторы ищут новые источники доходов // VEDOMOSTI.RU: [электрон. газета]. 2018. URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2018/03/21/754381-sotovie-operatori-istochniki> (дата обращения: 15.05.2018).

[8] Королев И. «Билайн», МТС и «Мегафон»: кто больше заработал за год. Цифры // CNEWS.RU: [науч. журнал]. 2018. URL: <http://www.cnews.ru/news/>

top/2018-03-20\_bilajnmnts\_i\_megafon\_kto\_bolshe\_zarabotal/ (дата обращения: 11.05.2018).

[9] Levetsov V., Radaev A., Nikolaevsky N. Design issues of information and communication systems for new generation industrial enterprises (Вопросы проектирования информационно-коммуникационных систем в рамках промышленных производств нового поколения). Lecture notes in computer science. Изд-во Springer-Verlag GmbH (Гейдельберг), Т. 10531 LNCS, 2017. С. 142–150.

[10] Шмырова В. «Билайн», МТС и «Мегафон»: кто больше заработал за год // CNEWS.RU: [издание о высоких технологиях]. 2017. URL: [http://www.cnews.ru/news/top/2018-03-20\\_bilajnmnts\\_i\\_megafon\\_kto\\_bolshe\\_zarabotal/](http://www.cnews.ru/news/top/2018-03-20_bilajnmnts_i_megafon_kto_bolshe_zarabotal/) (дата обращения: 25.05.2018).

[11] Тросникова Д. Автоматизированные абоненты потребляют все больше трафика // VEDOMOSTI.RU: [электрон. газета]. 2018. URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2015/09/02/607147-avtomatizirovannye-abonenti-potrebyayut-vse-bolshe-trafika/> (дата обращения: 12.05.2018).

[12] Носкова Е. Как рассчитать емкость рынка? // RUSHBIZ.RU: [информация о бизнесе в России]. 2015. URL: <http://rushbiz.ru/startbiz/terms/raschet-emkosti-rynka.html/> (дата обращения: 08.05.2018).

[13] Матюшина Т. Основные методы анализа рынка // SRC.RU: [бизнес-школа]. 2016. URL: <https://www.src-master.ru/article26190.html/> (дата обращения 21.04.2018).

[14] Кузовкова Т.А., Володина Е.Е. Основные направления научно-технического развития инфокоммуникаций. М.: Изд-во МТУ связи, 2015. 42 с.

НЕКРАСОВА Татьяна Петровна. E-mail: dean@fem.spbstu.ru

ПУПЕНЦОВА Светлана Валентиновна. E-mail: pupentsova\_sv@spbstu.ru

ГАРЦЕВА Екатерина Владиславовна. E-mail: katgartseva@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 24.09.2018

## REFERENCES

[1] S.M. Krymov, V.A. Leventsov, Kontseptualnyye osnovy i tendentsii transformatsiy relyatsionnykh otnosheniy sovremennykh predpriyatiy na razlichnykh etapakh razvitiya, Rossiyskoye predprinimatelstvo, 18 (22) (2017) 3593–3604.

[2] V.V. Kobzev, V.A. Leventsov, A.E. Radaev, Procedure for determining transport and warehousing system's characteristics in industrial enterprises in a megapolis environment. SHS Web of Conferences: 3rd International Conference on Industrial Engineering (ICIE-2017) Vol. 35. EDP Sciences, 2017.

[3] A. Prokhorov, Obyem telekom-rynka: chto schitayem? SNEWS.RU: nauchnyy zhurnal. 2017. URL:

[http://www.cnews.ru/reviews/rossijskij\\_telekommunikatsionnyj\\_rynok/articles/rynok\\_telekommunikatsij\\_vse\\_chem\\_to\\_zanyaty\\_no\\_rosta\\_net/](http://www.cnews.ru/reviews/rossijskij_telekommunikatsionnyj_rynok/articles/rynok_telekommunikatsij_vse_chem_to_zanyaty_no_rosta_net/) (data obrashcheniya: 03.03.2018).

[4] V.A. Leventsov, A.E. Radaev, N.N. Nikolaevskiy. The aspects of the «Industry 4.0» concept within production process design. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. economics, 10 (1) (2017) 19–31. DOI: 10.18721/JE.10102

[5] S. Suloeva, E. Abushova, E. Burova, Starategic analysis in telecommunication project management system, Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 9870 (2016) 76–85.

[6] **S. Suloeva, S. Grishunin**, Development of project risk rating for telecommunication company, Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 9870 (2016) 752–763.

[7] **A. Sukharevskaya**, Gde sotovyye operatory ischut novyye istochniki dokhodov // VEDOMOSTI.RU: elektronnyaya gazeta. 2018. URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2018/03/21/754381-sotovie-operatori-istochniki> (data obrashcheniya: 15.05.2018).

[8] **I. Korolev**, «Bilayn», MTS i «Megafon»: kto bolshe zarabotal za god. Tsifry // CNEWS.RU: nauchnyy zhurnal. 2018. URL: [http://www.cnews.ru/news/top/2018-03-20\\_bilajnmmts\\_i\\_megafon\\_kto\\_bolshe\\_zarabotal/](http://www.cnews.ru/news/top/2018-03-20_bilajnmmts_i_megafon_kto_bolshe_zarabotal/) (data obrashcheniya: 11.05.2018).

[9] **V. Levetsov, A. Radaev, N. Nikolaevsky**, Design issues of information and communication systems for new generation industrial enterprises (Voprosy proyektirovaniya informatsionno-kommunikatsionnykh sistem v ramkakh promyshlennykh proizvodstv novogo pokoleniya), Lecture notes in computer science. Izd-vo Springer-Verlag GmbH (Geydelberg), 10531 LNCS (2017) 142–150.

[10] **V. Shmyrova**, «Bilayn», MTS i «Megafon»: kto bolshe zarabotal za god // CNEWS.RU: izdaniye o vysokikh tekhnologiyakh. 2017. URL [http://www.cnews.ru/news/top/2018-03-20\\_bilajnmmts\\_i\\_megafon\\_kto\\_bolshe\\_zarabotal/](http://www.cnews.ru/news/top/2018-03-20_bilajnmmts_i_megafon_kto_bolshe_zarabotal/) (data obrashcheniya: 25.05.2018).

[11] **D. Trosnikova**, Avtomatizirovannyye abonenty potrebyayut vse bolshe trafika: VEDOMOSTI.RU: elektronnyaya gazeta. 2018. URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2015/09/02/607147-avtomatizirovannye-abonenty-potrebyayut-vse-bolshe-trafika/> (data obrashcheniya: 12.05.2018).

[12] **Ye. Noskova**, Kak rasschitat yemkost rynka? // RUSHBIZ.RU: informatsiya o biznese v Rossii. 2015. URL: <http://rushbiz.ru/startbiz/terms/raschet-emkosti-rynka.html/> (data obrashcheniya: 08.05.2018).

[13] **T. Matyushina**, Osnovnyye metody analiza rynka // SRC.RU: biznes shkola.2016. URL: <https://www.src-master.ru/article26190.html/> (data obrashcheniya: 21.04.2018).

[14] **T.A. Kuzovkova, Ye.Ye. Volodina**, Osnovnyye napravleniya nauchno-tekhnicheskogo razvitiya infokommunikatsiy. M.: Izd-vo Moskovskogo Tekhnicheskogo universiteta svyazi. 2015.

**NEKRASOVA Tatiana P.** E-mail: dean@fem.spbstu.ru  
**PUPENTSOVA Svetlana V.** E-mail: pupentsova\_sv@spbstu.ru  
**GARTSEVA Ekaterina V.** E-mail: katgartseva@gmail.com

DOI: 10.18721/JE.11505

УДК 338, 658

## ОЦЕНКА ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ПАРАДИГМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ

Л.В. Краснюк<sup>1</sup>, В.Ф. Уваров<sup>2</sup>, В.Х. Дедегкаев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал), г. Пятигорск,  
Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет), г. Владикавказ, Российская Федерация

Преобразования промышленной политики в условиях модернизации требуют формирования новой парадигмы и обоснования императивов ее развития. Сложность и масштабность данной задачи диктуют необходимость уточнения понятия «парадигма», представляющего собой взаимодействие между методом и предметом развивающейся теории. Созданные и действующие в настоящее время парадигмы обладали в большей степени эвристическим и конструктивным потенциалом, отражая лишь теоретический аспект формирования парадигмы. В настоящее время существует два основных подхода к формированию промышленной политики. Первый подход характерен для Франции, Японии и некоторых европейских стран. Такой подход предусматривает активное вмешательство государства в экономику. Второй подход ориентирован на создание определенной «окружающей экономической среды». Он не предусматривает государственного воздействия на предприятия или отрасли, а осуществляет регулирование косвенным методом. Промышленная политика непосредственно связана с инвестиционной политикой, которая является составляющим звеном экономической политики. Особенно возрастает значение государственной инновационной политики в периоды технологических кризисов, когда происходит переход от старого к новому технологическому укладу. В этих условиях необходима государственная поддержка базисных инноваций и использование антимонопольного законодательства, чтобы ограничить влияние существующих монополий, представляющих устаревшие технологии. Ключевым вопросом промышленной политики является определение приоритетных направлений социально-экономического развития. Для достижения целей промышленной политики необходима государственная поддержка. В настоящее время промышленная политика должна быть направлена на ресурсосбережение, развитие новых производств, повышение конкурентоспособности на основе наукоемкой и высокотехнологичной продукции при необходимости защиты окружающей среды. В результате исследования и оценки действующей парадигмы промышленной политики выявлены инерционность развития промышленной политики, а также асимметричность между потребностями промышленности и стратегическим потенциалом. Это привело к возникновению императива снижения эффективности промышленной политики на макро- и микроуровнях, снижению инвестиционной привлекательности отдельных отраслей промышленности, недостатку инноваций.

**Ключевые слова:** преобразования промышленной политики; эволюция представлений о промышленной политике; парадигма промышленной политики; инструменты промышленной политики

**Ссылка при цитировании:** Краснюк Л.В., Уваров В.Ф., Дедегкаев В.Х. Оценка действующей парадигмы государственной промышленной политики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 56–65. DOI: 10.18721/JE.11505



## EVALUATION OF THE CURRENT PARADIGM OF STATE INDUSTRIAL POLICY

L.V. Krasniuk<sup>1</sup>, V.F. Uvarov<sup>2</sup>, V.H. Dedegkaev<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Federal STATE Autonomous educational institution «North-Caucasian Federal University» (branch),  
Pyatigorsk, Pyatigorsk, Russian Federation

<sup>2</sup> North Caucasus mining and metallurgical Institute (state technological University),  
Vladikavkaz, Russian Federation

Transforming industrial policy in the context of modernization requires forming a new paradigm and substantiating its development imperatives. The complexity and scale of this problem necessitates refining the concept of paradigm, which is the interaction between the method and the subject of the evolving theory. The existing active paradigms possessed a more heuristic and constructive potential, reflecting only the theoretical aspect of paradigm formation. There are currently two different basic approaches to industrial policy-making. The first approach is typical for France, Japan and some European countries. This approach involves active state intervention in the economy. The second approach focuses on the creation of a certain “economic environment”, which is to say that the state does not exert a direct influence on enterprises or industries, carrying out indirect regulation instead. Industrial policy is directly related to investment policy, which is a component of economic policy. Public innovation policies gain importance in times of technological crises, with the transition from the old to the new technological order. In these circumstances, government support for basic innovations and use of antimonopoly legislation is needed to limit the impact of existing monopolies representing obsolete technologies. The key issue of industrial policy is identifying the priority areas of socio-economic development. Government support is needed to achieve industrial policy objectives. Industrial policy should currently focus on resource conservation, development of new industries, improving competitiveness based on knowledge-intensive and high-tech products, along with protecting the environment. As a result of the study and evaluation of the existing paradigm of industrial policy, we have found the inertia of industrial policy development, as well as the asymmetry between the needs of industry and the strategic potential. This has lead to reduced effectiveness of industrial policy at the macro- and micro-levels, reduced investment attractiveness of individual industries and to lack of innovations.

**Keywords:** transformation of industrial policy; evolution of ideas about industrial policy; paradigm of industrial policy; tools of industrial policy

**Citation:** L.V. Krasniuk, V.F. Uvarov, V.H. Dedegkaev, Evaluation of current paradigm of the state industrial policy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (5) (2018) 56–65. DOI: 10.18721/JE.11505

*Введение.* Создание новой парадигмы экономической теории исходит из потребности преобразования промышленной политики и обусловлено современным модернизационным вектором развития Российской экономики, что требует, в первую очередь, отражения ее практической направленности. Процесс прохождения России через сплетение трансформационных процессов привел как к разрушению различных отраслей

национальной промышленности, так и к глубоким концептуальным изменениям касаясь представлений о парадигме промышленной политики. В настоящее время процесс преобразования промышленной политики осуществляется в условиях модернизации и требует обоснования новых подходов в соответствии с современными реалиями, что, в свою очередь, предполагает глубокое преобразование промышленной политики.

Поэтому считаем нужным рассмотреть предлагаемую парадигму в непосредственной связи с объектами и методами, используемыми для ее изменения. Это, в свою очередь, позволит раскрыть прикладной аспект парадигмы промышленной политики.

Современные задачи преобразования промышленной политики в определенной мере перекликаются с теми задачами, которые решались в условиях промышленного подъема после отмены крепостного права и в условиях централизованной индустриализации. Вместе с тем современная модернизация происходит в качественно иных условиях, требующих обоснования новых подходов к преобразованию промышленной политики, учитывающих реалии современного мира: глобальную интеграцию, обострение конкурентного взаимодействия на всех уровнях организации хозяйственных связей, активизацию постиндустриальных преобразований. Решая комплекс задач по преобразованию промышленной политики, необходимо учитывать, что он может быть корректно поставлен и системно исследован в рамках масштабной проблемы преодоления накопленного отставания всей национальной экономики России и последующего перевода ее на инновационный путь развития.<sup>1</sup>

Цель исследования заключается в анализе и оценке действующей парадигмы промышленной политики.

*Методика и результаты исследования.* Начальный этап в соответствии с методикой исследования заключается в изучении основ эволюционного развития понятия «промышленная политика». Эволюционное представление понятийного аппарата промышленной политики напрямую связано с формированием государственной концепции социально-экономического развития России.

Известно, что понятие «эволюция» (от лат. evolution — развертывание) имеет двоякую при-

роду.<sup>2</sup> Во-первых, под эволюционным развитием понимается постепенное количественное изменение в отличие от кардинальных революций. Во-вторых, под понятием «эволюция» понимается суждение о происходящих изменениях в обществе и природе, а также изменение их направленности, установленного порядка и выявленных закономерностей. Такое восприятие позволяет заключить, что современное социально-экономическое состояние промышленной политики является итогом продолжительного изменения ее предшествовавшего состояния [5].

Далее рассмотрим последовательность подходов к формированию промышленной политики. В начале рыночных преобразований преобладал либеральный подход, в результате чего произошло уменьшение воздействия государства на социально-экономическое развитие страны. При этом результаты, которые были получены в процессе либеральных рыночных преобразований, не смогли повысить конкурентоспособность национальной экономики страны [10].

В советский период в нашей стране был сделан акцент на централизованной политике государства. Для него была характерна только государственная собственность, весь имеющийся ресурсный потенциал принадлежал государству, все стратегические инструменты воздействия социально-экономической политики полностью находились в распоряжении государства.

Для достижения целей политики необходимо с самого начала устанавливать критерии оценки в процессе политического управления как государства, так и организации. В связи с тем, что политика является управляемым процессом, по своей продолжительности этот процесс может быть как долгосрочным, так и краткосрочным. В соответствии со стратегической целью вырабатывается и соответствующая тактика. Процесс политики может быть исключительно декларированного характера, если не проводить свое-

<sup>1</sup> Национальные счета России в 2005–2012 годах: стат. сб. / Росстат. М., 2013. 364 с.; Промышленность России. 2010: стат.сб. / Росстат. М., 2010. 453 с.; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2010: стат. сб./ Росстат. М., 2010. 996 с.

<sup>2</sup> Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш. Словарь современных экономических терминов. 3-е изд. М.: Айрис-пресс, 2007. 480 с.; Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 4-е изд. М.: Инфра-М, 2005. 480 с.



временно и постоянно анализ процесса достижения целей политики [13].

В нашей стране на протяжении всего своего развития отмечается тенденция укрепления вертикали государственной власти во взаимодействии с горизонтальными механизмами управления. При этом необходимо отметить, что вертикальные механизмы преобладают над горизонтальными.

Начиная с 1990-х гг. промышленная политика России претерпела коренные изменения. Так, ранее превалировала идея жесткой централизации. Но очень быстро в стране произошел резкий уклон в сторону «либеральной» модели, которая предусматривала невмешательство государства. Ключевая идея промышленной политики заключалась в поиске и выявлении пропорциональной зависимости между двумя группами производств, которые отличались между собой долей добавленной стоимости [3]. В результате одни предприятия должны были снизить цены и издержки, для того чтобы «выжить» в условиях рыночной конкуренции, либо использовать диверсификацию, изменить направление своей деятельности. В основе функционирования таких организаций промышленности лежит использование элементарных технологий и рабочих кадров с низким уровнем квалификации. В итоге образуются товары с низкой долей добавленной стоимости. Вторая группа предприятий действует на основе наукоемких технологий с использованием высококвалифицированных рабочих кадров. В результате образуются товары с высокой долей добавленной стоимости. Главная характеристика такого развития промышленности проявляется в соотношении этих двух групп производств [5].

Существуют два основных подхода к формированию промышленной политики. Первый подход характерен для Франции, Японии и некоторых европейских стран. Такой подход предусматривает активное вмешательство государства в экономику. Процесс непосредственного вмешательства государства в экономику происходит путем государственного субсидирования, адресных заданий, льгот и ограничений. Второй подход ориентирован на создание определенной «окружающей экономической среды». То есть он не предусматривает государственного воздействия на предприятия или отрасли, а осуществляет регулирование косвенным

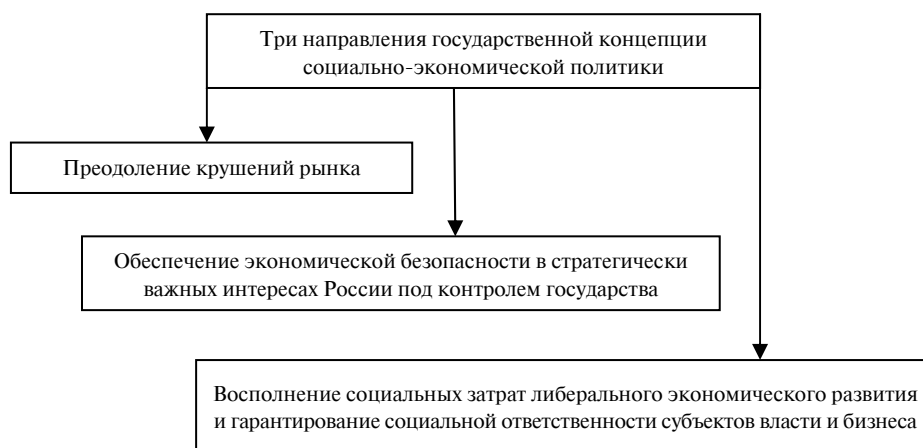
методом. Промышленная политика, построенная по принципу создания «окружающей экономической среды», свойственна США. При этом необходимо отметить тот факт, что в США действует программа государственного кредитования экономики, работающая в области создания гарантий по частным кредитам [4].

В настоящее время при формировании промышленной политики краткосрочная финансовая отдача не является приоритетом. Важнейшей перспективной задачей является поддержание долгосрочных процессов полной перестройки промышленности на основе современных научных технологий развития [7, 8]. Для этого необходимо разрабатывать целевые научно-технические программы, создавать совместные научные центры, которые объединяли бы научные организации и промышленные предприятия. Необходимо создавать благоприятные условия для поддержки малого бизнеса, который является составной частью промышленной политики [6].

Промышленность как отрасль национальной экономики и объект промышленной политики включает три базисных вида экономической деятельности: добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды.

Экономическая политика страны представляет собой объединенную систему экономических государственных мероприятий. Цели, средства и содержание экономической политики обусловлены характером общественного строя, а также внутренними и международными условиями развития страны. В связи с появлением классов и началом формирования государства возникла необходимость в появлении новой государственной экономической политики [1].

В период рабства и феодализма функциональная особенность экономической политики была сведена к взысканию налогов, регулированию денежного обращения и земельных отношений. Что касается времени первоначального накопления капитала, то здесь в основе лежал принцип меркантилизма. С появлением и ростом промышленной буржуазии существенную роль завоевывала политика свободного предпринимательства.



**Рис. 1.** Направления государственной концепции социально-экономической политики (авторская разработка)

**Fig. 1.** Directions of the state concept of socio-economic policy (authoring)

Для современной экономической политики характерно увеличение экономической роли государства. Разработка мероприятий по формированию экономической политики должна осуществляться в строгом соответствии с целями, задачами и интересами государства [12]. Так, в современных условиях, государство непосредственно вмешивается в процесс воспроизводства, осуществляет развитие народно-хозяйственного сектора, реализовывает антикризисные и антиинфляционные мероприятия, осуществляет регулирование внешнеэкономической деятельности фирм и организации как внутри государства, так и на международном уровне [9].

Экономическая политика имеет обширную сферу деятельности. Вначале формируется стратегическая цель, далее разрабатываются соответствующие задачи и меры в области управления экономикой. После этого происходит внедрение экономической политики одновременно со структурной, финансово-кредитной, социальной, внешнеэкономической, научно-технической, налоговой и бюджетной политикой.<sup>3</sup>

Далее, в соответствии с методикой рассмотрим функциональную сторону государственной социально-экономической политики России,

которая осуществляется в условиях укрепления и развития вертикали государственной власти в целях объединения различных регионов, находящихся на территории России [11].

В современной государственной концепции социально-экономической политики следует выделить три основных направления (рис. 1).

Необходимый и главенствующий вопрос осуществления промышленной политики заключается в выборе мероприятий государственной поддержки. То есть в качестве вероятных направлений государственной поддержки на начальном этапе выступает достижение приоритетных направлений социально-экономического развития. К таким приоритетным направлениям относятся ресурсосбережение, внедрение и развитие новых производств, мероприятия по повышению конкурентоспособности, развитие наукоемких технологий. При этом необходимо учитывать экологическую обстановку и разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды как на национальном уровне, так и на уровне страны в целом [14].

В качестве механизмов промышленной политики могут выступать стимулирование инвестиций в форме кредитов, субсидий, доступных налоговых льгот и требующая доработки система государственных закупок и заказов. В современных условиях актуализируется необходимость в структурной политике, институциональных ме-

<sup>3</sup> Экономическая энциклопедия / науч.-ред. совет изд-ва «Экономика»; Ин-т экономики РАН; гл. ред. Л.И. Абалкин. М.: Экономика, 1999. 1055 с.

роприятиях, к которым можно отнести мероприятия по реструктуризации предприятий, приватизацию предприятий, механизмы банкротства, программы развития и поддержки малого и среднего бизнеса. Помимо этого, в качестве существенного инструмента промышленной политики нужно выделить мероприятия, направленные на регулирование прямых иностранных инвестиций [12].

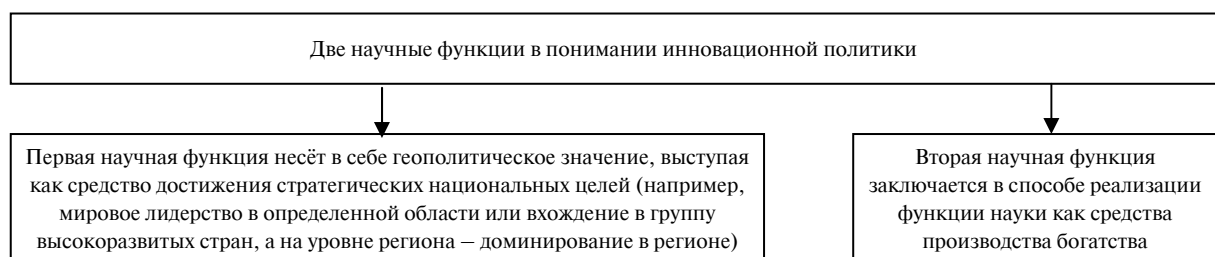
Промышленная политика государства непосредственно связана с инвестиционной политикой, которая представляет собой составляющее звено экономической политики. Инвестиционная политика включает целый комплекс мероприятий, связанных единой целью — определения объема, структуры и направления капитальных вложений, а также роста основных фондов и их обновления на основе значимых достижений в науке.

Рассмотрим также понятие «научно-техническая политика». Это составная часть государственной политики, объединяющая в себе совокупность теоретических идей, целей и задач, а также практических мероприятий развития науки, техники, труда и производства. Задача научно-технической политики заключается в эффективном осуществлении научной деятельности и превращении науки в непосредственную производительную силу общества. Научно-техническая политика государства должна быть нацелена на формирование производительной силы общества и проведение интенсификации производства. Научно-техническая политика включает как экономические, организационные, социальные, так и другие критерии развития и взаимодействия социальных элементов общества.

Основное назначение научно-технической политики заключается в развитии производительных сил общества и интенсификации производства. Однако необходимо понимать, что эффективность внедрения обоснованной научно-технической политики зависит от целого комплекса мероприятий (экономических, организационных и социальных), которые способствуют объединению научно-технической, кадровой и образовательной политики.

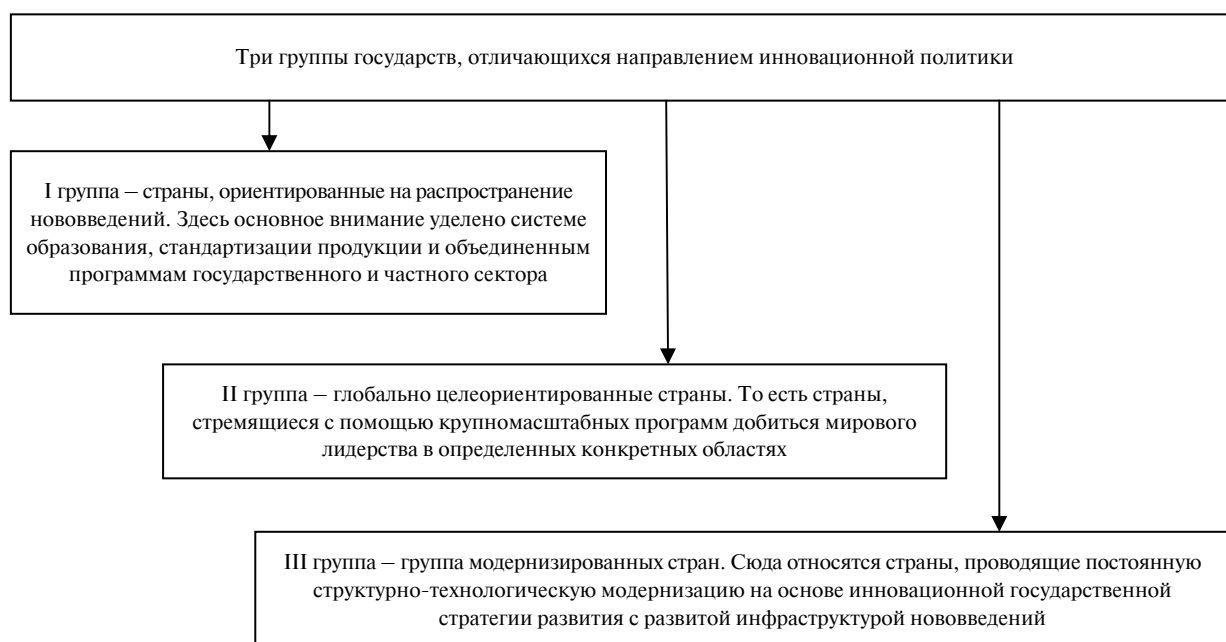
В рамках промышленной политики краеугольным камнем выступает инновационный подход, который основывается на использовании новаций, т. е. технических средств, технологических процессов, форм рыночного обеспечения производства, выпуске продукции, имеющих новые свойства, применении качественно нового сырья, организационных изменениях и новшествах в материально-техническом обеспечении производства, появлении и функционировании новых рынков сбыта [2, 13].

Инновационная политика является одним из основных прогрессивных направлений государственной деятельности. Она непосредственно связана с формированием научно-технической политики. Инновационная политика предполагает осуществление мероприятий по ее реализации в интересах государства в области создания, освоения в производстве и дальнейшего продвижения на рынок научно-технологических, организационных и управленческих новшеств. В комплексном понимании инновационная политика выступает в качестве средства реализации двух научных функций, представленных на рис. 2.



**Рис. 2.** Комплексное понимание функций инновационной политики с научной точки зрения (авторская разработка)

**Fig. 2.** A comprehensive understanding of the functions of innovation policy from a scientific point of view (authoring)



**Рис. 3.** Основные направления инновационной политики в различных странах (авторская разработка)

**Fig. 3.** The main directions of innovation policy in various countries (authoring)

Субъектами инновационной политики являются исполнительная власть, законодательные органы, финансовые и промышленные объединения, научное сообщество, различные общественные организации. В качестве объектов инновационной политики выступают научно-исследовательские разработки, инновационная деятельность, а также непосредственно сами научные новшества. Инновационная политика со временем стала вовлекать все формы и способы использования научно-технических результатов в натурально-вещественный и стоимостной оборот на всех уровнях хозяйственной деятельности. Предметная область включает структурные соотношения внутри науки, в системе «наука—производство», а также экономическую и организационно-правовую формы инновационной деятельности, способы мотивации трудовой деятельности новаторов, повышенный интерес общества к инновациям, ресурсное обеспечение сферы нововведений с системой непрерывного образовательного процесса. В каждой стране по-своему происходит процесс формирования, внедрения и реализации инновационной политики. Так, Л.И. Абалкин объединил в три группы госу-

дарства, отличающиеся направленностью инновационной политики (рис. 3).

Значительно возрастает роль государственной инновационной политики в периоды технологического кризиса, в момент перехода от старого технологического уклада к новому. В таком случае просто необходима государственная поддержка базовых инноваций и применение антимонопольного законодательства для ограничения влияния существующих монополий, которые представляют устаревшие технологии.

В настоящее время имеют место разнообразные модели промышленной политики, специфическая направленность которых обусловлена их особенностью и уровнем экономического развития, а также развитием экономического и научно-технического потенциала. Однако при этом необходимо понимать исторические национальные традиции каждого государства и их роль в международном разделении труда. На основе грамотной и поступательной промышленной политики ранее отстающие страны, как показывает опыт, способны не только провести индустриализацию, но и заложить основу фундамента постиндустриального развития.



*Выводы.* Таким образом, для совершенствования структуры национальной экономики, возможности создания и производства конкурентоспособной продукции на мировых рынках, а также своевременной и допустимой корректировки рыночных механизмов в случаях провала необходимо применять разработанный комплекс принципов и мер государственного воздействия на распределение ресурсов, который и называется промышленной политикой.

Стержнем промышленной политики является установление приоритетных направлений социально-экономического развития страны. Необходимо понимать, что для достижения целей промышленной политики необходима государственная поддержка. В современных условиях промышленная политика должна быть ресурсосберегающей, инновационной, развивать новые производства, повышать конкурентоспособность с помощью наукоемкой и высокотехнологичной продукции и при этом стараться беречь и защищать окружающую среду.

Неотъемлемой составляющей промышленной политики является структурная политика, которая подразумевает осуществление институциональных преобразований. Структурная политика, выполняющая структурные преобразования, нужна не только для реструктуризации традиционных базовых отраслей промышленности, но и для селективной поддержки новых наукоемких отраслей промышленного комплекса.

Реализация промышленной политики осуществляется с помощью определенных механизмов воздействия (стимулирование инвестиций в форме займов, кредитов, субсидий, раз-

личных налоговых льгот и системы государственных заказов и закупок). В качестве инструментов промышленной политики выступают мероприятия, направленные на реструктуризацию предприятий, иногда с последующей приватизацией и механизмами банкротства, а также программы поддержки и развития малого бизнеса. Помимо перечисленных инструментов, необходимо помнить о регулировании иностранных инвестиций и внешнеторговой политике. Текущий кризис, который наблюдается в российской экономике, является следствием отсутствия современной научно-обоснованной промышленной политики.

В результате исследования и оценки действующей парадигмы промышленной политики выявлена инерционность развития промышленной политики, а также асимметричность между потребностями промышленности и имеющимся стратегическим потенциалом. Все это привело к возникновению императива снижения эффективности промышленной политики как на макро-, так и на микроуровне, а также снижению инвестиционной привлекательности некоторых отраслей промышленности и недостатку необходимых инноваций.

Для выхода из сложившегося кризиса необходимы дальнейшие исследования по выработке стратегической структурной перестройки, соответствующие тактические мероприятия, которые должны стать основой промышленной политики государства. Приоритетным направлением промышленной политики страны может стать поддержка высоких наукоемких технологий, которые будут способствовать выходу страны из кризиса.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Бабкин А.В., Кудрявцева Т.Ю., Бахмуцкая А.В. Проблемы и направления формирования промышленной политики региона (на примере Санкт-Петербурга) // Известия Санкт-Петербургского государственного университета экономики и финансов. 2011. № 4 (70). С. 27–34.

[2] Глобализация экономики и развитие промышленности: теория и практика / под ред. д-ра экон. наук. проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. 386 с.

[3] Глухов В.В., Звагельский В.Ф. Особенности функционирования промышленности в условиях от-

крытой экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2012. № 2-1 (144). С. 7–12.

[4] **Краснюк Л.В.** Анализ экономического развития и прогнозирование основных показателей промышленности Российской Федерации // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2013. № 4 (175). С. 38–44.

[5] **Краснюк Л.В.** Преобразование промышленной политики в условиях модернизации экономики России: парадигма, функции, прогнозирование, приоритеты : автореф. дис. ... д-ра экон. наук. Владикавказ: Терек. 2014. 46 с.

[6] **Краснюк Л.В., Уваров В.Ф.** Необходимость и актуальность модернизации для развития национальной экономики // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики в условиях модернизации : матер. V Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. М.И. Абрамовой. Саратов: ИЦ «Наука», 2012. С. 117–122.

[7] Парки будущего. Курс на новую индустриализацию // Эксперт. 2013. № 42 (872). С. 33.

[8] **Полоус М.** Падение металла // Эксперт. 2013. № 43 (873). С. 101–102.

[9] **Алетдинова А.А., Белякова А.А., Краснюк Л.В.** Промышленная политика и модернизация национальной экономики / под ред. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. 454 с.

[10] **Егорова Т.Н., Краснюк Л.В., Кузнецова Е.С.** Промышленная политика на макро- и микроуровне / под ред. Е.В. Сибирской. Воронеж: Науч. книга, 2013. 128 с.

[11] **Татаркин А.И.** Промышленная политика как основа системной модернизации экономики России // Проблемы теории и практики управления. 2008. № 1. С. 8–21.

[12] Теоретические основы формирования промышленной политики / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. 462 с.

[13] **Батукова Л.Р., Воловик М.В., Краснюк Л.В.** Теория и практика инновационной экономики / под ред. А.Н. Ларионова. М.: МАКС Пресс, 2011. 236 с.

[14] Экономика и промышленная политика: теория и инструментарий / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. 622 с.

**КРАСНЮК Людмила Владимировна.** E-mail: Liudmila8998@yandex.ru

**УВАРОВ Владимир Фёдорович.** E-mail: Liudmila8998@yandex.ru

**ДЕДЕГКАЕВ Виктор Хасанбиевич.** E-mail: Klv\_2015@bk.ru

*Статья поступила в редакцию: 31.03.2018*

## REFERENCES

[1] **A.V. Babkin, T.Yu. Kudryavtseva, A.V. Bakhmutskaya,** Problemy i napravleniya formirovaniya promyshlennoy politiki regiona (na primere Sankt-Peterburga), Izvestiya Sankt Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta ekonomiki i finansov, 4 (70) (2011) 27–34.

[2] Globalizatsiya ekonomiki i razvitiye promyshlennosti: teoriya i praktika. Pod red. d-ra ekon. nauk. prof. A.V. Babkina. SPb.: Izd-vo Politekh. un-ta, 2013. 386 s.

[3] **V.V. Glukhov, V.F. Zvangel'skii,** Features of the industry in the open economy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2-1 (144) (2012) 7–12.

[4] **L.V. Krasnyuk,** Analysis of economic development and forecasting of the main indicators of the industry of the Russian Federation, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 4 (175) (2013) 38–44.

[5] **L.V. Krasnyuk,** Preobrazovaniye promyshlennoy politiki v usloviyakh modernizatsii ekonomiki Rossii: paradigma, funktsii, prognozirovaniye, priority: avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni doktora ekonomicheskikh nauk. Vladikavkaz: Izdatelstvo «Terek». 2014.

[6] **L.V. Krasnyuk, V.F. Uvarov,** Neobkhodimost i aktualnost modernizatsii dlya razvitiya natsionalnoy ekonomiki, Materialy V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktualnyye problemy i perspektivy razvitiya ekonomiki v usloviyakh modernizatsii». Pod red. M.I. Abramovoy. Saratov: ITs «Nauka», (2012) 117–122.

[7] Parki budushchego. Kurs na novuyu industrializatsiyu, Ekspert, 42 (872) (2013) 33.

[8] **M. Polous.** Padeniye metalla, Ekspert, 43 (873) (2013) 101–102.

[9] **A.A. Aletdinova, A.A. Belyakova, L.V. Krasnyuk,** Promyshlennaya politika i modernizatsiya natsionalnoy ekonomiki. Ed. A.V. Babkin. SPb.: Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyy politekhnicheskiiy universitet, 2010.

[10] **T.N. Yegorova, L.V. Krasnyuk, Ye.S. Kuznetsova,** Promyshlennaya politika na makro- i mikrourovne. Ed. Ye.V. Sibirska. Voronezh: Nauchnaya kniga, 2013.

[11] **A.I. Tatarkin,** Promyshlennaya politika kak osnova sistemnoy modernizatsii ekonomiki Rossii, Probl. teorii i praktiki upravl, 1 (2008) 8–21.



- [12] Teoreticheskiye osnovy formirovaniya promyshlennoy politiki. Pod red. D-ra ekon. nauk, prof. A.V. Babkina. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2015.
- [13] **L.R. Batukova, M.V. Volovik, L.V. Krasnyuk,** Teoriya i praktika innovatsionnoy ekonomiki. Pod red. A.N. Larionova. M.: MAKS Press, 2011.
- [14] **Ekonomika i promyshlennaya politika: teoriya i instrumentariy.** Pod red.d-ra ekon. nauk, prof. A.V. Babkina. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2014.

**KRASNIUK Liudmila V.** E-mail: Liudmila8998@yandex.ru

**UVAROV Vladimir F.** E-mail: Liudmila8998@yandex.ru

**DEDEGKAEV Victor H.** E-mail: Klv\_2015@bk.ru

DOI: 10.18721/JE.11506  
УДК 332.1

## АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ КЛАСТЕРНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИЕЙ И ВАЛОВЫМ РЕГИОНАЛЬНЫМ ПРОДУКТОМ

**Т.Ю. Кудрявцева, А.Е. Схведиани**

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

Развитие экономических систем обусловлено развитием их структурных элементов. В контексте анализа экономики страны на уровне региона – мезоуровне такими структурными элементами являются также кластеры. Цель исследования – в оценке влияния кластерной специализации регионов России на размеры их валового регионального продукта (ВРП). Тестируются гипотезы о наличии значимой положительной взаимосвязи между кластерной специализацией регионов и размерами их ВРП в краткосрочном и долгосрочном периодах. Для тестирования данных гипотез использованы основные теоретические и методологические положения идентификации кластеров в рамках подхода «сверху». Поскольку предметом широкой дискуссии в научных кругах, то вначале был проведён анализ практики использования коэффициента локализации (localization quotient, LQ) для целей идентификации кластеров. Для проведения исследования выбрана методика расчёта кластерной специализации региона, предложенная Линдквистом и скорректированная нами с учётом особенностей экономической структуры России. Проведена оценка её влияния на размеры валового регионального продукта. Для оценки кластерной специализации региона рассчитаны показатели «коэффициент локализации», «размер кластера» и «фокус кластера» для 37 кластеров в 80 регионах России с 2011 по 2015 г. Если величина какого-либо из этих показателей превышала пограничное значение, то кластеру присуждалась звезда. Путём сложения «звёзд» по каждому кластеру, относящемуся к конкретному региону, рассчитан показатель, отражающий кластерную специализацию региона. На основании проведённых расчётов подтверждены гипотезы о наличии положительной взаимосвязи между кластерной специализацией регионов и размерами их ВРП с 2011 по 2015 г. Подтверждено наличие положительных агломерационных эффектов, возникающих в результате высокой кластерной специализации региона. Предложенный инструментальный может служить ориентиром для разработки и обоснования государственной промышленной кластерной политики.

**Ключевые слова:** кластерная специализация регионов, коэффициент локализации, валовый региональный продукт, государственная кластерная политика

**Ссылка при цитировании:** Кудрявцева Т.Ю., Схведиани А.Е. Анализ взаимосвязи между кластерной специализацией и валовым региональным продуктом // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 66–73. DOI: 10.18721/JE.11506

## ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN CLUSTER SPECIALIZATION AND GROSS REGIONAL PRODUCT

**A.E. Skhvediani, T.Yu. Kudryavtseva**

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

Growth of economic systems depends on the development of their structural elements. Clusters are such structural elements in the context of economic analysis of a country at a meso-level, i.e., regional level. The goal of this study is to estimate the influence of regional cluster specialization on

gross regional product (GRP). We have tested the hypotheses that there is a positive relationship between regional cluster specialization and GRP in the short and long term. In order to test these hypotheses, we have used the main theoretical and methodological aspects for cluster identification within the “top-down” approach. Firstly, we have discussed the practice of using the localization quotient (LQ) for cluster identification and shown various approaches for determining its cut-off value. After that, we have selected a method for analysis of regional cluster specialization, proposed by Lindquist, and adjusted it for the specifics of Russia’s economic structure. We have estimated the influence of cluster specialization on gross regional product. In order to assess regional cluster specialization, we have calculated the localization quotient, cluster size and cluster focus for 37 clusters in 80 regions of Russia during 2011–2015. We awarded a star to a cluster if the value of the localization quotient, cluster size or focus exceeded their cut-off value. Further, we have summed up the stars for each cluster in a given region, in order to calculate cluster specialization of the region. Finally, we have conducted regression analysis and confirmed the hypotheses that there was a positive relationship between the level of cluster specialization and the GRP during 2011–2015. Consequently, we have confirmed the existence of positive agglomeration effects appearing as a result high level of cluster specialization of a region. These results and instruments may serve as reference points for development and rationalization of government cluster policy.

**Keywords:** regional cluster specialization, localization quotient, gross regional product, cluster policy

**Citation:** T.Yu. Kudryavtseva, A.E. Skhvediani, Analysis of the relationship between cluster specialization and gross regional product, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (5) (2018) 66–73. DOI: 10.18721/JE.11506

*Введение.* Создание и развитие кластеров позволяет раскрыть потенциал региона и укрепить его конкурентоспособность [11, 22]. Такие характеристики, как размер, уровень локализации и фокус кластеров, определяют объем и качественный уровень знаний, циркулирующих между предприятиями и организациями, входящими в исследуемый кластер [7, 10]. Как следствие, развитие кластеров должно приводить к появлению синергетических эффектов, положительно сказывающихся на росте экономики региона [2, 18, 20], и укреплению его инновационного потенциала [17, 21]. При этом вне зависимости от типа кластера остается открытым вопрос оценки влияния кластерной специализации на экономику региона [9, 23].

В данной статье мы придерживаемся подхода «сверху» к идентификации кластеров. В рамках этого подхода предполагается, что на основании макроэкономических данных о структуре занятости в регионе можно определить «критическую массу» ядра кластера и сформировать «эталонные кластеры». Соответствие конкретного кластера эталону определяет его относительную силу и конкурентоспособность. Кроме того, чем больше развита кластерная специализация региона, тем больше положительных экстерналий генерируется внутри него [5, 16].

Использование коэффициента локализации (location quotient, LQ) [3] для идентификации кластеров в регионах и определения направлений их специализации является распространенной практикой в рамках подхода «сверху» [4, 8]. Пограничные значения LQ, в соответствии с которыми определяется наличие кластера на данной территории, привносят актуальность тематике дискуссий в научной литературе [12]. Учёные продолжают использовать произвольное пограничное значение LQ как унифицированную меру во всех исследованиях, игнорируя тот факт, что невозможно определить одно правильное значение LQ, которое будет верным для всех случаев [14].

Для того, чтобы преодолеть необходимость определять пограничное значение LQ случайным образом, O’Donoghue и Gleave предлагают использовать стандартизированное значение коэффициента локализации (standardized LQ, SLQ) в процессе идентификации кластеров с целью определения регионов, где концентрация определённых кластеров исключительно высока. Таким образом, значение SLQ должно быть выше 1,96 в случае использования двухстороннего теста и 1,65 — в случае одностороннего. Peiró-Signes и др. развили данную идею и предложили классификацию силы концентрации кластера на ос-

новании значений SLQ. Так, если значение SLQ находится между 1,25 и 1,96, то это «низкосконцентрированный кластер» («low concentrated cluster»), если между 1,96 и 3, то это «средне-сконцентрированный кластер» («medium concentrated cluster»), и если SLQ выше 3, то это «высокосконцентрированный кластер» («highly concentrated cluster»). Основное ограничение в использовании SLQ состоит в том, что значения LQ должны быть нормально распределены, что напрямую зависит от того, как исходные данные по занятости населения агрегированы по регионам и секторам экономики [14].

С другой стороны, можно отсортировать значения LQ по конкретному кластеру и разбить совокупность наблюдений на процентиля. Таким образом, кластер будет считаться локализованным, если значение LQ будет находиться выше определенного процентиля. Наиболее жесткое ограничение предлагает накладывать Lindqvist, считая, что значения LQ должны быть выше двух, что соответствует, грубо говоря, 10 % всех кластеров и регионов [10]. Наиболее слабое ограничение предлагают накладывать Delgado, Porter и Stern, считая, что кластер локализован, если значения LQ находятся выше 75-го процентиля [1]. Европейская кластерная обсерватория с 2014 использует методику, по которой LQ должен быть выше 80-го процентиля [6]. Такой подход позволяет более гибко подходить к вопросу определения пограничного значения LQ, поскольку в каждом случае значение его абсолютной величины будет определяться индивидуально и зависеть от кластерной структуры объекта исследования.

На основании LQ основан и ряд методик, с помощью которых можно проводить детальный анализ кластерной структуры региона. Их разработка обусловлена необходимостью измерять не только уровень кластерной специализации региона [10], но и кластерную силу регионов [6, 19]. Наиболее интересной адаптацией LQ для цели анализа и идентификации кластеров, по нашему мнению, является методология, разработанная Lindqvist [10] и использовавшаяся Европейской кластерной обсерваторией до 2014 г.

В рамках данной методологии наличие и развитие положительных экономических экстерналий, влияющих на деятельность предприятий, входящих в кластер, определяется наличием определенной «критической массы» ядра кластера. Вследствие этого, сформированные «эталонные» ядра кластеров должны быть исследованы на предмет наличия заданной «критической массы», определяющей относительную силу и конкурентоспособность местного кластера. В особенности это актуально для исследования кластерной структуры России, так как в научной литературе отсутствуют исследования, в которых был бы проведен расчёт кластерной специализации российских регионов и оценивалось бы её влияние на размеры валового регионального продукта.

Таким образом, цель данного исследования состоит в оценке влияния кластерной специализации регионов России на размеры их валового регионального продукта (ВРП).

*Методика исследования.* Рассмотрим методику оценки влияния кластерной специализации на валовый региональный продукт, состоящую из четырёх этапов.

- На первом этапе исследования определяется состав «эталонных» ядер кластеров с использованием синтетического подхода, предложенного М. Porter [15]. В соответствии с этим подходом установлены соответствия между кодами европейского классификатора NACE, используемыми Европейской кластерной обсерваторией для идентификации кластеров, и российского ОКВЭД. В результате данной адаптации определен перечень видов экономической деятельности по ОКВЭД с учетом доступной детализации данных для 37 ядер кластеров, которые в данном исследовании приняты за кластерные эталоны.

- На втором этапе проведена идентификация кластеров. Наличие кластеров предполагает подтверждение гипотезы их существования на заданной территории, что достижимо с использованием статистического инструментария в соответствии с методикой, предложенной представителем Европейской кластерной обсерватории

[10]. Идентификация кластеров происходит на основании предельных значений коэффициента локализации (1), размера кластера (2) и фокуса кластера (3). Если значение факторов превышает пороговое, то считается, что изучаемый кластер достиг достаточной «критической массы» для генерации положительных внешних эффектов и связей. Данные показатели рассчитываются по статистике занятости и в математическом виде отражаются следующим образом [10]:

$$LQ = \frac{E_{mpji}}{E_{mpi}} / \frac{E_{mpj}}{E_{mp}}, \quad (1)$$

где  $LQ$  — коэффициент локализации;  $E_{mpji}$  — количество занятых в кластере  $j$  в регионе  $i$ ;  $E_{mpi}$  — общее количество занятых в регионе  $i$ ;  $E_{mpj}$  — количество занятых в кластере  $j$ ;  $E_{mp}$  — общее количество занятых в экономике страны.

$$Size = \frac{E_{mpji}}{E_{mpj}}, \quad (2)$$

где  $Size$  — размер кластера;  $E_{mpji}$  — количество занятых в кластере  $j$  в регионе  $i$ ;  $E_{mpj}$  — количество занятых кластера  $j$ .

$$Focus = \frac{E_{mpji}}{E_{mpi}}, \quad (3)$$

где  $Focus$  — фокус кластера;  $E_{mpji}$  — количество занятых кластера  $j$  в регионе  $i$ ;  $E_{mpi}$  — количество занятых в регионе  $i$ .

Lindquist — шведский экономист из Европейской кластерной обсерватории в качестве пороговых значений, характеризующих значимые кластеры в регионе, устанавливает следующие критерии [10]:

- 1) коэффициент локализации  $\geq 2$ ;
- 2) регион должен входить в число 10 % регионов, лидирующих по размеру кластера;
- 3) регион должен входить в число 10 % регионов, лидирующих по фокусу кластера.

Выполнение условия по каждому показателю означает присвоение кластеру одной звезды. Таким образом, максимально тот или иной кластер может получить три звезды. Количество звезд определяет силу кластера на заданной территории.

Кроме того, ни одна из звезд не может быть присвоена в случае, если общая численность работников ядра кластера не превосходит 1000 человек.

В итоге, реализация описанной методологии позволяет получить данные о количестве и силе исследуемых кластеров по всем регионам исследуемой страны (группы стран).

В нашем исследовании в качестве порогового значения  $LQ$  предлагается использовать величину 1,3. Выбор более низкого порогового значения коэффициента локализации, в сравнении с методологией Европейской кластерной обсерватории, определен спецификой российского бизнеса и доступной статистической базы. Так, использованная статистика численности занятых по видам деятельности не включает индивидуальных предпринимателей. При этом большая доля численности работников формируется за счет крупных предприятий, а широкое распространение их территориальных отделений приводит к тому, что в большинстве регионов будет существовать определенная численность занятых по каждому кластеру, хотя им и не будет присуща сильная конкурентная позиция в отрасли.

Использование критериев Европейской кластерной обсерватории дает возможность, во-первых, оценить силу кластеров в том или ином регионе по количеству присвоенных «звезд», а во-вторых, идентифицировать регионы, в которых исследуемые кластеры являются значимыми. Выявление подобных регионов позволяет говорить как о существовании межтерриториальных кластеров, учет которых позволяет проводить более эффективную региональную политику, так и о существовании конкурирующих «очагов» концентрации соответствующих отраслей, способных «оттягивать» на себя занятость других кластеров за счет действия на их территории более значимых положительных агломерационных экстерналий.

• На третьем этапе для расчёта кластерной специализации конкретных регионов сложены звезды, полученные всеми кластерами в регионе  $i$  в момент времени  $t$ . По мнению представителей Европейской кластерной обсерватории, данный подход позволяет отразить уровень кластерной специализации региона [10].

Таблица 1

Результаты анализа влияния уровня развития кластерной структуры на объемы ВРП

The results of the analysis of the impact of the level of development of the cluster structure on the volume of GRP

|                                                                     | Модель 1               | Модель 2               | Модель 3               |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Уровень развития кластерной структуры в текущем периоде             | 0,0581***<br>(0,00461) |                        |                        |
| Уровень развития кластерной структуры в периоде t-1                 |                        | 0,0602***<br>(0,00455) |                        |
| Уровень развития кластерной структуры в базовом периоде – 2011 году |                        |                        | 0,0599***<br>(0,00438) |
| Константа                                                           | 11,65***<br>(0,0848)   | 11,63***<br>(0,0828)   | 11,65***<br>(0,0795)   |
| Количество наблюдений                                               | 400                    | 400                    | 400                    |
| R <sup>2</sup>                                                      | 0,285                  | 0,305                  | 0,321                  |
| R <sup>2</sup> adjusted                                             | 0,283                  | 0,304                  | 0,319                  |
| Среднеквадратичная ошибка                                           | 0,935                  | 0,922                  | 0,908                  |

Примечание. В скобках представлены стандартные ошибки коэффициентов регрессии; \*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$  – уровни значимости коэффициентов.

• На четвертом этапе в соответствии с моделью, предложенной Lindquist, проведена оценка влияния кластерной специализации региона на размеры ВРП с использованием эконометрического инструментария.

В рамках первой модели проверялась гипотеза о наличии взаимосвязи между кластерной специализацией в регионе  $i$  и размерами ВРП в момент времени  $t$ . Данная модель может быть представлена следующим образом:

$$\ln \text{GRP}_{it} = \beta_0 + \beta_i \text{Cluster\_specialisation}_{it} + v_{it}, \quad (4)$$

где  $\text{Cluster\_specialisation}_{it}$  – переменная, отражающая общий уровень кластерной специализации региона  $i$  в момент времени  $t$ . Данная переменная рассчитывается путем сложения звезд, полученных всеми кластерами в регионе  $i$  в момент времени  $t$  по результатам оценки коэффициента локализации, размера кластера и фокуса кластера.

Далее тестировалась гипотеза о наличии взаимосвязи между уровнем кластерной специализации экономики региона  $i$  в момент времени  $t-1$  и уровнем его ВРП в момент времени  $t$ . В данном случае проверялось наличие или отсутствие причинно-следственной связи между кластерной специализацией в предыдущем году и объемами ВРП в текущем. В обобщенном виде модель, на основании которой будет проверяться

данная гипотеза, может быть записана в следующем виде:

$$\ln \text{GRP}_{it} = \beta_0 + \beta_i \text{Cluster\_specialisation}_{it-1} + v_{it}, \quad (5)$$

где  $\text{Cluster\_specialisation}_{it-1}$  – переменная, отражающая общий уровень кластерной специализации региона  $i$  в момент времени  $t-1$ .

В конце проверялась гипотеза о наличии взаимосвязи между кластерной специализацией региона в 2011 г. и величиной ВРП в 2011–2015 гг. В данном случае мы предполагаем, что наличие кластера в регионе в базовом году оказывает постоянное воздействие на объемы ВРП в российских регионах в последующих годах, что представлено в модели 3. В общем виде модель, которая использована для проверки гипотезы, выглядит следующим образом:

$$\ln \text{GRP}_{it} = \beta_0 + \beta_i \text{Cluster\_specialisation}_{it=2011} + v_{it}, \quad (6)$$

где  $\text{Cluster\_specialisation}_{it=2011}$  – переменная, отражающая общий уровень кластерной специализации региона  $i$  в 2011 г.

**Результаты исследования.** Результаты анализа представлены в таблице 1. На основании полученных данных можно заключить, что существует значимая положительная взаимосвязь между уровнем кластерной специализации регионов и размерами



их ВРП. Причем данная взаимосвязь сохраняется как в краткосрочном, так и в долгосрочном периоде, объясняя 30,4 % и 32,1 % вариации соответственно. В целом, каждая дополнительная звезда, присваиваемая региону на основании анализа характеристик его кластерной специализации, ассоциируется с более высокими уровнями ВРП как в краткосрочном, так и в долгосрочном периоде. То есть повышение уровня кластерной специализации какого-либо кластера в данном регионе будет благоприятно сказываться на объемах ВРП.

Как следствие, более высокая кластерная специализация региона порождает положительные агломерационные эффекты за счет высокой географической концентрации и солокализации кластеров в регионах России. Таким образом, можно заключить, что гипотезы, поставленные на втором этапе исследования, подтверждены и развитие кластерной специализации регионов оказывает положительное влияние на объемы их ВРП.

**Выводы.** В рамках данного исследования рассмотрены основные аспекты использования LQ для идентификации кластеров на заданной территории. На основании анализа научной литературы и международной практики использования LQ, как основы для идентификации и всестороннего анализа уровня развития кластера, выделены наиболее перспективные методики и подходы. В качестве базовой методики выбрана методика, разработанная представителем Европейской кластерной обсерватории, позволяющая оценивать относительный уровень развития кластерной специализации региона. В результате исследования рассчитаны такие показатели для 37 кластеров в 83 регионах РФ в период с 2011 по 2015 г., как коэффициент локализации, размер кластера и фокус кластера. На основании результатов этих расчётов оценен уровень кластерной специализации каждого региона в

период с 2011 по 2015 г. Проведена оценка влияния уровня развития кластерной специализации в регионе на размеры ВРП. По результатам оценки подтверждены гипотезы о наличии положительной взаимосвязи между уровнем развития кластерной специализации в регионе и размерами ВРП в период с 2011 по 2015 г. Как следствие, подтверждено наличие положительных агломерационных эффектов, возникающих в результате высокой кластерной специализации региона. Предложенный инструментарий может служить ориентиром для разработки и обоснования государственной кластерной политики, для инвестиций, направленных на стимулирование инновационного развития экономики регионов, для создания инфраструктуры кластеров, системы законодательного и финансового обеспечения деятельности кластеров.

Планируется в дальнейшем расширить и модифицировать методику, предложенную представителями Европейской кластерной обсерватории, и использовать её не только для оценки уровня локализации кластеров на заданной территории, но и для оценки других параметров, характеризующих развитие кластеров. Таким образом, можно будет измерять не только кластерную специализацию региона, но и его силу, выражающуюся в успешности работы кластеров с точки зрения динамики изменения их экономических показателей. Разработанная методика позволит производить оценку влияния каждого отдельного кластера и его характеристик на экономику регионов. Таким образом, можно будет оценивать мультипликативный эффект развития конкретных кластеров в регионах и определять те кластеры, которые генерируют положительные агломерационные экстерналии.

Исследование выполнено в рамках гранта Президента Российской Федерации (проект НШ – 3792.2018.6).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Delgado M., Porter M.E., Stern S. Defining clusters of related industries //Journal of Economic Geography. 2015. Vol. 16, no. 1. P. 1–38.  
[2] Gutman S.S., Zaychenko I.M., Kalinina O.V. Selection of strategy implementation tool for shipbuilding cluster of

Arkhangelsk Oblast // 29th International Business Information Management Association Conference – Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth, IBIMA. 2017. P. 1430–1438.

- [3] **Hoover E.M.** The measurement of industrial localization // The Review of Economic Statistics. 1936. С. 162–171.
- [4] **Isard W. et al.** Methods of interregional and regional analysis. Oxford: Routledge, 2017. 279 p.
- [5] **Ketels C., Lindqvist G., Sölvell Ö.** Strengthening clusters and competitiveness in Europe // The Role of Cluster Organisations. The Cluster Observatory, 2012. 56 p.
- [6] **Ketels C., Protsiv S.** European cluster panorama 2014. Stockholm: Center for Strategy and Competitiveness, Stockholm School of Economics, 2014. 69 p.
- [7] **Kiese M., Hundt C.** Cluster Policies, Organising Capacity and Regional Resilience: Evidence from German Case Studies; Clusterpolitik, Organisationskapazität und regionale Resilienz: Ergebnisse deutscher Fallstudien // Raumforschung und Raumordnung. 2014. Vol. 72, no. 2. P. 117–131.
- [8] **Kopczewska K. et al.** Measuring Regional Specialisation: A New Approach. Springer, 2017. 465 p.
- [9] **Kudryavtseva T., Rodionov D., Skhvediani A.** An empirical study of information technology clusters and regional economic growth in Russia // SHS Web of Conferences. EDP Sciences, 2018. T. 44. С. 1–11.
- [10] **Lindqvist G.** Disentangling Clusters: Agglomeration and Proximity Effects. Stockholm School of Economics, 2009. 313 p.
- [11] **Mikhaylov A.** Information Technology Cluster in Kaliningrad Region: An Eternal Initiative or Launch Pad? // Social and Economic Geography. 2015. Vol. 1, no. 1. P. 16–22.
- [12] **Morrissey K.** A location quotient approach to producing regional production multipliers for the Irish economy // Papers in Regional Science. 2016. Vol. 95, no. 3. P. 491–506.
- [13] **O'Donoghue D., Gleave B.** A note on methods for measuring industrial agglomeration // Regional Studies. 2004. Vol. 38, no. 4. P. 419–427.
- [14] **Peiró-Signes A. et al.** The effect of tourism clusters on US hotel performance // Cornell Hospitality Quarterly. 2015. Vol. 56, no. 2. P. 155–167.
- [15] **Porter M.E.** Clusters and the new economics of competition // Harvard Business Review, 1998. Vol. 76, no. 6. P. 77–90.
- [16] **Protsiv S.** Methodology and findings report for a cluster mapping of related sectors // Stockholm: European Cluster Observatory, 2014. 41 p.
- [17] **Rodionov D.G., Rudskaya I.A.** Regional Innovative Environment in National Economic Development (The Case of Russia) // International Journal of Ecology & Development. 2017. No. 32(4). P. 20–28.
- [18] **Rudskaya I.A. et al.** Comprehensive evaluation of Russian regional innovation system performance using a two-stage econometric model // Revista ESPACIOS. 2018. Vol. 39, no. 04.
- [19] **Slaper T.F., Harmon K.M., Rubin B.M.** Industry Clusters and Regional Economic Performance: A Study Across US Metropolitan Statistical Areas // Economic Development Quarterly. 2018. Vol. 32, No. 1. P. 44–59.
- [20] **Wolman H., Hincapie D.** Clusters and cluster-based development policy // Economic Development Quarterly. 2015. Vol. 29, no. 2. P. 135–149.
- [21] **Бабкин А.В., Новиков А.О.** Кластер как субъект экономики: сущность, современное состояние, развитие // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2016. №. 1 (235). С. 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1
- [22] **Бабкин А.В., Мерзликина Г.С., Пшеничников И.В.** Совершенствование модели инновационного регионального кластерообразования // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2015. № 4 (223). С. 129–139. DOI: 10.5862/JE.223.12
- [23] **Схведиани А.Е.** Анализ взаимосвязи между уровнем развития кластера «информационные технологии» и размерами валового регионального продукта // Инновационные кластеры цифровой экономики: драйверы развития: тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под ред. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2018. С. 142–146.

**КУДРЯВЦЕВА Татьяна Юрьевна.** E-mail: tankud28@mail.ru  
**СХВЕДИАНИ Анги Ерастиевич.** E-mail: shvediani\_ae@spbstu.ru

Статья поступила в редакцию: 29.08.2018

## REFERENCES

- [1] **M. Delgado, M.E. Porter, S. Stern,** Defining clusters of related industries, Journal of Economic Geography, 16 (1) (2015) 1–38.
- [2] **S.S. Gutman, I.M. Zaychenko, O.V. Kalinina,** Selection of strategy implementation tool for shipbuilding cluster of Arkhangelsk Oblast, 29th International Business Information Management Association Conference – Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth, IBIMA, (2017) 1430–1438.





- [3] **E.M. Hoover**, The measurement of industrial localization, *The Review of Economic Statistics*, (1936) 162–171.
- [4] **W. Isard et al.**, *Methods of interregional and regional analysis*. Oxford: Routledge, 2017.
- [5] **C. Ketels, G. Lindqvist, Ö. Sölvell**, Strengthening clusters and competitiveness in Europe, *The Role of Cluster Organisations*. The Cluster Observatory, (2012).
- [6] **C. Ketels, S. Protsiv**, *European cluster panorama 2014*. Stockholm: Center for Strategy and Competitiveness, Stockholm School of Economics, 2014.
- [7] **M. Kiese, C. Hundt**, Cluster Policies, Organising Capacity and Regional Resilience: Evidence from German Case Studies; Clusterpolitik, Organisationskapazität und regionale Resilienz: Ergebnisse deutscher Fallstudien, *Raumforschung und Raumordnung*, 72 (2) (2014) 117–131.
- [8] **K. Koczewska et al.**, *Measuring Regional Specialisation: A New Approach*. Springer, 2017.
- [9] **T. Kudryavtseva, D. Rodionov, A. Skhvediani**, An empirical study of information technology clusters and regional economic growth in Russia, *SHS Web of Conferences*. EDP Sciences, 44 (2018) 1–11.
- [10] **Lindqvist G.** Disentangling Clusters: Agglomeration and Proximity Effects. *Stockholm School of Economics*, 2009. — 313 p.
- [11] **A. Mikhaylov**, Information Technology Cluster in Kaliningrad Region: An Eternal Initiative or Launch Pad? *Social and Economic Geography*, 1 (1) (2015) 16–22.
- [12] **K. Morrissey**, A location quotient approach to producing regional production multipliers for the Irish economy, *Papers in Regional Science*, 95 (3) (2016) 491–506.
- [13] **D. O'Donoghue, B. Gleave**, A note on methods for measuring industrial agglomeration, *Regional Studies*, 38 (4) (2004) 419–427.
- [14] **A. Peiró-Signes et al.**, The effect of tourism clusters on US hotel performance, *Cornell Hospitality Quarterly*, 56 (2) (2015) 155–167.
- [15] **M.E. Porter**, Clusters and the new economics of competition, *Harvard Business Review*, 76 (6) (1998) 77–90.
- [16] **S. Protsiv**, *Methodology and findings report for a cluster mapping of related sectors*, Stockholm: European Cluster Observatory, 2014.
- [17] **D.G. Rodionov, I.A. Rudskaya**, *Regional Innovative Environment in National Economic Development (The Case of Russia)*, *International Journal of Ecology & Development*, 32 (4) (2017) 20–28.
- [18] **I.A. Rudskaya et al.**, Comprehensive evaluation of Russian regional innovation system performance using a two-stage econometric model, *Revista ESPACIOS*, 39 (04) (2018).
- [19] **T.F. Slaper, K.M. Harmon, B.M. Rubin**, Industry Clusters and Regional Economic Performance: A Study Across US Metropolitan Statistical Areas, *Economic Development Quarterly*, 32 (1) (2018) 44–59.
- [20] **H. Wolman, D. Hincapie**, Clusters and cluster-based development policy, *Economic Development Quarterly*, 29 (2) (2015) 135–149.
- [21] **A.V. Babkin, A.O. Novikov**, Cluster as a subject of economy: essence, current state, development, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 1 (235) (2016) 9–29.
- [22] **G.S. Merzlikina, A.V. Babkin, I.V. Pshenichnikov**, Upgrading innovation regional cluster building model, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 4 (223) (2015) 129–139.
- [23] **A.E. Skhvediani**, Analysis of the relationship between levels of «information technology» cluster development and volumes of GRP, *Innovational clusters of digital economy: drivers of development: theses of science to practice conference with international participation*. Chief editor: A.V. Babkin. SPb.: Peter the Great Polytechnic University, (2018) 142–146.

**KUDRYAVTSEVA Tatiana Yu.** E-mail: tankud28@mail.ru

**SKHVEDIANI Angi E.** E-mail: shvediani\_ae@spbstu.ru

DOI: 10.18721/JE.11507

УДК 332.1

## АНАЛИЗ ЭТАПОВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Г.Г. Рубцов<sup>1</sup>, А.Н. Литвиненко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт внешнеэкономических связей, экономики и права,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

В современных российских реалиях вопросу оценки эффективности деятельности региональных органов исполнительной власти с каждым годом придается все большее значение. Руководство страны рассматривает этот инструмент в качестве эффективной меры реализации экономической политики, способствующей стимулированию развития регионов. Данный факт подтверждается пристальным вниманием к институту оценки эффективности со стороны президента и правительства. С 2007 г. методики реализации системы оценки менялись неоднократно. И сегодня, с принятием нового подхода к механизму оценки эффективности, еще нельзя говорить о разработке его окончательного варианта. Исследуется опыт внедрения оценки эффективности органов региональной власти: анализ нормативно-правовой базы, её критика со стороны научного сообщества, оценка альтернативных концепций и предложений. Анализ позволил выделить три этапа развития системы оценки эффективности органов исполнительной власти субъектов РФ, рассмотреть специфику каждого из них, выявить ряд закономерностей, имеющих место в процессе ее становления, в том числе последовательный процесс сокращения показателей (индикаторов) оценки эффективности, наблюдаемый на втором и третьем этапах, увеличение значимости опросов населения (качественной составляющей) при формировании конечных результатов, особенно проявившееся в новой методике оценки от 2017 г. Исследование показало, что сегодня, несмотря на богатый накопленный опыт функционирования, институт внедрения механизма оценки эффективности органов исполнительной власти по-прежнему далек от своего идеального варианта. Сделан вывод о необходимости и целесообразности совершенствования методик оценки. Внесен ряд предложений о необходимости разработки пороговых значений индикаторов, внедрения процедуры оценки эффективности профильных отраслевых комитетов и ведомств через совершенствование критериев оценки эффективности исполнительной власти в регионах, перехода к тотальной оценке деятельности органов исполнительной власти субъектов РФ по критерию «качество».

**Ключевые слова:** региональная экономика, субъект Российской Федерации, регион, социально-экономическая политика

**Ссылка при цитировании:** Рубцов Г.Г., Литвиненко А.Н. Анализ этапов оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 74–86. DOI: 10.18721/JE.11507

## ANALYSIS OF STAGES OF ASSESSING PERFORMANCE OF EXECUTIVE AUTHORITIES OF THE RUSSIAN FEDERATION

G.G. Rubtsov<sup>1</sup>, A.N. Litvinenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg Institute of International Economic Relations, Economics and Law,  
St. Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Saint-Petersburg University of the Ministry of the Interior of the Russian Federation,  
St. Petersburg, Russian Federation

Assessing the performance of regional executive authorities is an issue that is currently gaining importance in Russia. The country's leadership regards this tool as an effective measure for implementing economic policies stimulating regional development. This is confirmed by the close attention paid by the President and the Government to the institution of performance assessment. The methodologies for implementing the assessment system have changed repeatedly since 2007. Even today, with a new approach to performance assessment adopted, the final version is far from complete. The goal of the study is to discuss the experience of performance assessment of regional authorities: analyze the regulatory framework and the critical appraisals it received from the scientific community, review the alternative concepts and proposals. Analysis has revealed three stages in the development of the system for assessing the performance of executive authorities of the Russian Federation; we have considered the specifics of each stage and identified a number of patterns occurring during its formation, including: consecutive reduction of indicators of performance assessment observed at the second and third stages, increase in the importance of population surveys (quality component) in generating the final results, especially noticeable in a new assessment methodology from 2017. At the same time, the study has shown that the institution for introducing a mechanism for performance assessment of executive authorities is still far from perfect, despite the rich experience accumulated. As a result, we have concluded that it is necessary and expedient to improve the assessment methodologies. We have made some proposals for developing threshold values for indicators, introducing a procedure for assessing the performance of industry-specific sectoral committees and departments by improving the criteria for assessing the performance of regional authorities and making a transition to total assessment of performance of regional executive authorities in Russian Federation based on the «quality» criterion.

**Keywords:** regional economy, federal subject of Russian Federation, region, social and economic policy

**Citation:** G.G. Rubtsov, A.N. Litvinenko, Analysis of stages of assessing performance of executive authorities of the Russian Federation, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (5) (2018) 74–86. DOI: 10.18721/JE.11507

*Введение.* Прошло уже более десяти лет с момента, как 29 декабря 2006 г. в Федеральный закон<sup>1</sup> была введена статья 26.3-2 «Оценка эффективности деятельности органов исполнительной власти субъекта Российской Федерации», озна-

меновавшая собой переход на качественно новый этап оценивания органов исполнительной власти на местах. Согласно этой статье, высшее должностное лицо субъекта обязывалось предоставлять Президенту РФ доклад о фактически достигнутых, а также планируемых значениях показателей эффективности, а в целях поощрения достижения наилучших результатов регламентировался порядок предоставления грантов. Был взят курс на абсолютно новый подход, ори-

<sup>1</sup> Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации : Федер. закон № 184-ФЗ от 06.10.1999 г.

ентированный на внедрение инструментов максимально эффективного государственного управления. На тот момент казалось очевидным, что спустя несколько лет новая практика должна заработать в полной мере, в корне изменив саму философию государственного управления в регионах. Необходимо лишь определиться с перечнем показателей и обеспечить их качественный контроль.

Однако спустя 12 лет Президент РФ и Правительство РФ возвращаются к вопросу оценки эффективности органов исполнительной власти субъектов РФ. Новый подход имеет иной уровень понимания проблемы, поскольку основывается на накопленном практическом опыте (пусть и не всегда положительном). При этом говорить, что он станет окончательно верным, преждевременно. Для того чтобы убедиться в этом, необходимо обратить внимание на последнее Постановление Правительства РФ от 19.04. 2018 г., согласно которому один показатель вступает в силу через месяцы, а другой в тот момент действовать перестает. Анализируя этот документ, приходится констатировать, что он носит не корректирующий характер, а базируется на принципиально ином подходе к оценке эффективности региональных властей.

Цель исследования — изучить опыт внедрения оценки эффективности органов власти: проанализировать нормативно-правовую базу, её критику со стороны научного сообщества, альтернативные концепции и предложения.

*Методика и результаты исследования.* В процессе исследования проведены обобщение и анализ теоретического и практического материала, изучены результаты ранее выполненных исследований. На основе полученной информации разработаны практические рекомендации по повышению эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Проведенный анализ позволил выделить три этапа развития системы оценки эффективности органов исполнительной власти субъектов РФ, рассмотреть специфику каждого из них, выявить

ряд закономерностей, имеющих место в процессе ее становления, в том числе последовательный процесс сокращения показателей (индикаторов) оценки эффективности, наблюдаемый на втором и третьем этапах, увеличение значимости опросов населения (качественной составляющей) при формировании конечных результатов, особенно проявившееся в новой методике оценки от 2017 г. Исследование показало, что сегодня, несмотря на богатый накопленный опыт функционирования, институт внедрения механизма оценки эффективности органов исполнительной власти по-прежнему далек от своего идеального варианта, в результате чего внесен ряд практических предложений.

**Первый этап (2007–2012 гг.).** В 2007 г. Указом Президента РФ № 825 был принят первый документ, посвященный вопросу эффективности регионального управления, а если быть точнее — оценке этой эффективности<sup>2</sup>. Во исполнение документа разрабатывались необходимые методики оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов РФ и мониторинга этой деятельности. Преследовалась цель — сформировать единый подход к организации оценки эффективности и мониторинга на основе изучения уровня социально-экономического развития региона, эффективности бюджетных расходов, динамики показателей, характеризующих качество жизни людей, проживающих в этом регионе.

Специалисты тогда сразу (и не без основания) заговорили о его несовершенстве. В частности, в [1] отмечается несоответствие между некоторыми выбранными критериями и реальными возможностями региональных властей на эти критерии влиять, приводятся в пример показатели смертности и рождаемости, а также избыточность закрепляемых показателей оценки эффективности.

Всего данным указом вводилось 43 основных показателя. Кроме того, Комиссией при Прези-

<sup>2</sup> Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации: Указ Президента РФ № 825 от 28.06.2007 г.



денте РФ по вопросам совершенствования государственного управления и правосудия ставилась задача разработать и утвердить перечень дополнительных показателей, в результате чего появилось еще 39 показателей. В дополнение к Указу Президента РФ от 14.08.2008 г. принимается Постановление Правительства РФ № 608, регламентирующее правила предоставления грантов субъектам РФ<sup>3</sup>. Таким образом, правила были утверждены. Указом Президента РФ формировалась системная оценка эффективности исполнительной власти субъектов РФ, обозначались «узкие места», т. е. то, на чем высшее руководство региона должно было сконцентрировать свое внимание в первую очередь. Постановлением Правительства РФ регламентировалась процедура поощрения регионов, достигших высоких показателей в части качества предоставляемых населению услуг. Нормативная база для внедрения института оценки эффективности органов региональной власти, а на его основе значительного повышения конкуренции между субъектами РФ, была сформирована.

Однако в таком виде система просуществовала недолго. Постановлением Правительства РФ от 15.04.2009 г. № 322 прибавляется 102 критерия оценки эффективности<sup>4</sup>. Спустя год Указом Президента РФ от 13.05.2010 г. № 579 вводится еще пять критериев<sup>5</sup>. Далее последовала череда постановлений Правительства РФ, добавивших к уже имеющимся показателям еще 34.

<sup>3</sup> Об утверждении правил выделения грантов субъектам Российской Федерации в целях содействия достижению и (или) поощрения достижения наилучших значений показателей деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации: Пост. Правительства РФ № 608 от 14.08.2008 г.

<sup>4</sup> О мерах по реализации Указа Президента Российской Федерации № 825 от 28.06.2007 г. «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации»: Пост. Правительства РФ № 322 от 15.04.2009 г.

<sup>5</sup> Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности: Указ Президента РФ № 579 от 13.05. 2010 г.

Подобная тенденция, подтвержденная дальнейшей практикой и ставшая неоспоримым атрибутом, сопровождающим институт оценки эффективности исполнительной региональной власти, не могла остаться незамеченной. В [2] отмечается, что само по себе большое количество применяемых показателей (счет которым идет уже на сотни) свидетельствует о крайней сложности измеряемого объекта. При этом в постановлении Правительства РФ № 322 отсутствуют показатели, характеризующие, например, качество работы комитета по делам молодежи, печати и информации или комитета по управлению лесным хозяйством. В свою очередь, некоторые показатели эффективности сложно соотносимы с каким-то конкретным ведомством (например, показатель «безработица»). Ученые приходят к выводу о необходимости создания единого интегрального показателя, способного давать оценку деятельности органам ИОГВ субъекта РФ одним словом — «хорошо» или «плохо».

В [1] справедливо отмечается нестабильность нормативной основы, концентрируется внимание на четырех фундаментальных недостатках:

- вводимые критерии не позволяют провести комплексную оценку работы региональных властей по отдельным отраслям. Этот вопрос является актуальным и сегодня. Так, внедрение процедуры оценки эффективности профильных отраслевых комитетов и ведомств на уровне региона через совершенствование критериев оценки эффективности ИОГВ субъектов РФ может и должно рассматриваться как одно из направлений корректировки системы оценки эффективности деятельности исполнительной власти на местах;
- не учитывается специфика регионов;
- отсутствует фактор «мнение населения об эффективности деятельности региональных властей» (сегодня наблюдается устойчивая тенденция к улучшению в данном направлении);
- не все показатели деятельности относятся к полномочиям ИОГВ субъекта РФ.

Различных точек зрения, в том числе, критического характера, было достаточно. В одном мнение экспертов совпадало: отчеты из регионов и реальное ощущение качества жизни в них со стороны граждан различались.

Одна из вероятных причин этого несовпадения заключается в том, что кураторством и предоставлением экспертной оценки в вопросе эффективности ИОГВ субъектов РФ занималось Министерство регионального развития, а его ключевой показатель эффективности зависел от устойчивого роста результативности работы органов исполнительной власти субъектов РФ. В 2013 г. это министерство было ликвидировано, а его обязанности распределены между Минэкономразвития, Минфином и др. При этом процедуры оценки эффективности деятельности региональной власти и поощрения грантами лучших на деле продемонстрировали свое несовершенство как с точки зрения методики, так и механизма реализации.

Правительство оказалось перед выбором: взять курс на стабилизацию нормативной основы, сохранить все как есть на ближайшие пять лет с целью получения эмпирических результатов (независимо от критики и очевидных недочеты) или приступить к разработке нового механизма. Был выбран второй вариант, базирующийся на позиции Президента РФ — в центре нового документа должно быть мнение граждан. Резюмируя пятилетний опыт, ученые в [3] дают несколько практических рекомендаций:

- создать независимый от региональных властей орган, подотчетный напрямую высшим лицам государства;
- сопоставить показатели эффективности с задачами, которые реально стоят перед руководством субъектов, на которые они могут повлиять, и не выходить за эти рамки;
- построить процесс контроля таким образом, чтобы результаты оценки эффективности деятельности ИОГВ не были ориентированы исключительно на поощрение/наказание отдельных руководителей. Важно, чтобы на их основе принимались меры по улучшению качества жизни граждан.

Решая поставленную Президентом РФ задачу — вывести фактор мнения граждан РФ на первый план в оценке эффективности региональной власти — ставится задача нормативно закрепить критерии оценки работы ИОГВ населением регионов, для чего 07.05.2012 г. издается Указ Пре-

зидента РФ № 601, а в декабре 2012 г. принимается Постановление Правительства РФ № 604. Согласно этим документам<sup>6</sup>, оценка эффективности реализуется путем сбора мнений населения о качестве наиболее социально значимых госуслуг. К сожалению, что отмечается в [1], дальше разработки нормативной основы дело не пошло. Приходится констатировать, что и сегодня реального механизма выявления мнения граждан о работе деятельности ИОГВ в регионе так и не создано. И что особенно важно, так и не начал функционировать механизм независимой профессиональной общественной экспертной оценки.

**Второй этап (2012–2017 гг.).** Указом Президента РФ № 1199 от 21.08.2012 г. был введен новый механизм оценки эффективности деятельности ИОГВ субъектов РФ<sup>7</sup>. С вступлением в силу документа отменялись все предыдущие нормативные акты, регламентирующие оценку эффективности ИОГВ в регионах. Все начиналось с самого начала. Согласно новому документу заявлялись 11 основных показателей эффективности, еще один добавился Указом Президента РФ № 1688 от 28.12.2012 г. спустя четыре месяца<sup>8</sup>.

3 ноября 2012 г. принято Постановление Правительства РФ № 1142, согласно которому вводилось 36 индивидуальных показателей оценки эффективности<sup>9</sup>. Помимо этого, утвержда-

<sup>6</sup> Об основных направлениях совершенствования государственного управления: Указ Президента РФ № 601 от 07.05.2012 г.; Основания принятия решения о досрочном прекращении соответствующими руководителями своих должностных обязанностей: Пост. Правительства РФ № 604 от 12.12.2012 г.

<sup>7</sup> Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти: Указ Президента РФ № 1199 от 21.08.2012 г.

<sup>8</sup> О некоторых мерах по реализации государственной политики в сфере защиты детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей: Указ Президента РФ № 1688 от 28.12.2012 г.

<sup>9</sup> О мерах по реализации Указа Президента РФ № 1199 от 21.08.2012 г. «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации: Пост. Правительства РФ № 1142 от 03.11.2012 г.



лись правила предоставления регионам грантов в виде межбюджетных трансфертов в целях содействия достижению и (или) поощрения достижения наилучших значений показателей по итогам оценки эффективности деятельности ИОГВ субъектов и методика оценки эффективности их деятельности.

Важно, что изменение механизма оценки существенно повлияло на рейтинг субъектов РФ, составлявшийся на основе полученных из регионов данных [4]. Потребовалось уяснить: либо старая методика неверна и переход к новому механизму — шаг в направлении повышения качества оценки эффективности деятельности субъектов, либо новая система содержит ряд недостатков, но требуется время на её апробирование и адаптацию.

Правительство пошло по пути принятия нового постановления — № 28 от 25.01.2013 г., согласно которому добавляется еще шесть индивидуальных критериев<sup>10</sup>. А Указом Президента РФ № 294 в мае 2014 г. вводится еще один дополнительный критерий. Таким образом, на втором этапе отчетливо видно повторение ситуации первых лет с разработкой методики оценки эффективности региональной власти.

При этом реализуются экспертные рекомендации прошлых лет — объединить показатели в блоки (экономический блок, социальный блок и опросы населения). Согласно новой методике при расчёте сводных показателей используются как средний темп роста показателя, так и его абсолютное значение. Каждому блоку в формуле присваивается фиксированный процент значимости: экономическому блоку — 50 %, социальному — 30 %, опросам населения, выраженным в показателе «Оценка населением деятельности органов исполнительной власти субъекта Российской Федерации» — 20 %. В перечень оцениваемых гражданами вопросов включается удовлетворение деятельностью главы субъекта, каче-

ство оказания образовательных и медицинских услуг, работа коммунальных служб и др. При этом учитывается только среднегодовой уровень оценки.

В стране развернулась дискуссия о перечне отобранных показателей. Так, О.В. Кузнецова [5] обращает внимание на некорректность использования в качестве критерия оценки эффективности «объем инвестиций в основной капитал (за исключением бюджетных средств)», объясняя это тем, что инвестиции условно подразделяются: направляемые на поддержание имеющегося уровня развития экономики и направляемые на расширение производства. В связи с этим для поддержки достигнутого уровня экономического развития более развитые регионы должны иметь и больше инвестиций в основной капитал. По ее мнению, вместо этого показателя целесообразнее использовать показатель «отношение объемов инвестиций к ВРП», где высокий показатель по данному критерию на фоне среднего по России означает, что в регионе идет не только воспроизводство основных фондов, но и их расширение. И, соответственно, наоборот.

При этом появился недостаток от сокращения перечня показателей — акцент внимания руководства региона на заданных показателях в ущерб не вошедшим в категорию «основных». Так, в основной перечень из 12 пунктов попал «процент доли детей, оставшихся без попечения родителей», но при этом отсутствовал показатель «средний темп экономического роста региона».

Обратим внимание и на ряд позитивных преобразований [6]: сокращен перечень показателей; отменен расчет неэффективных расходов; упрощена методика оценки эффективности; введен учет среднегодовых значений показателей, сделавший мониторинг оценки эффективности более понятным.

Что касается индивидуальных показателей, то с 2014 г. экспертной группой утвержден порядок их применения. Руководство субъекта предоставляло в федеральный центр ряд показателей, из которых утверждались для него два индивидуальных. Они и применялись для комплексной оценки эффективности субъекта РФ. Зада-

<sup>10</sup> О внесении изменений в перечень индивидуальных показателей для оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации: Постановление Правительства РФ № 28 от 25.01.2013 г.

чами индивидуальных показателей являлись: определение «слабых мест» в социально-экономическом развитии региона; выявление возможностей местных властей с ними справляться; учет их динамики за несколько предыдущих лет, в сравнении со среднероссийскими. Обращая внимание на индивидуальные показатели, нельзя не отметить определенный успех данного подхода у целого ряда представителей экспертного сообщества. Так, в [7] «индивидуальный подход» к оценке эффективности рассматривается в качестве важнейшего шага на пути к улучшению системы оценивания эффективности деятельности исполнительной власти в регионе.

В [6] приводятся результаты работы межведомственной экспертной группы за 2014 г., свидетельствующие о перспективности данного подхода. Так, из 166 проанализированных фактов улучшение значений наблюдалось в 130. Демонстрировали улучшение в одном показателе 78 субъектов, тогда как 52 субъекта — в обоих одновременно.

Проведенный анализ позволил выявить ряд проблем [6], проявившихся к 2014 г.:

- в методике оценки эффективности ИОГВ субъектов РФ, утвержденной Постановлением Правительства РФ № 1142 от 03.11.2012 г., отмечается, что «предметом оценки являются результаты деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации»<sup>11</sup>, т. е. нормативно определяется результативность в качестве оценочного фактора, а не эффективность, [8] (что иллюстрирует проявление основного конфликта двух подходов к оценке эффективности региональной власти РФ, согласно которым, с одной стороны, эффективность представляет собой отношение результата процесса (действия) к затратам, а с другой — отношение достигнутого результата к суммарным затратам на его получение);

<sup>11</sup> О мерах по реализации Указа Президента РФ № 1199 от 21.08.2012 г. «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации»: Пост. Правительства РФ № 1142 от 03.11.2012 г.

- допущен перекося в соотношении социального (30 %) и экономического (50 %) блоков в совокупном удельном весе показателей, хотя основополагающей целью должно являться повышение социальной эффективности;

- ряд экспертов считают «вес» показателя «оценка эффективности деятельности региональной власти гражданами» заниженным и одновременно предлагают ввести новые показатели;

- отсутствует необходимый «порог» в числе опрашиваемых респондентов, проживающих на данной территории;

- слабо применяются методы получения обратной связи (фокус-группы, глубинные экспертные опросы) и качественные методы при анализе социальных региональных программ в образовании, здравоохранении, ЖКХ;

- отсутствует практика внедрения опыта реализации региональных проектов, способствующих повышению эффективности работы органов исполнительной власти на местах;

- не решен вопрос о соразмерности вновь выбранных показателей с возможностями региональных властей оказывать на них влияние (показатели «ожидаемая продолжительность жизни при рождении» или «смертность населения»);

Ряд показателей требует доработки. Так, необходимо:

- показатель «оборот продукции (услуг), производимой малыми предприятиями, в том числе микропредприятиями и индивидуальными предпринимателями» дополнить показателями среднего бизнеса, на который региональные власти имеют полномочия влиять;

- включить в перечень показатели «объем высокотехнологичной продукции, выпускаемой малыми и средними предприятиями», «участие малого и среднего бизнеса в процессе импортозамещения», «сбалансированность бюджета субъекта РФ»;

- добавить аналогичный показатель «доля обучающихся в государственных (муниципальных) общеобразовательных организациях, занимающихся в одну смену, в общей численности обучающихся в государственных (муниципальных) общеобразовательных организациях», введенный





Указом Президента РФ № 294 от 02.05.2014 г. в отношении дошкольных учебных заведений<sup>12</sup>, с целью стимулирования региональных чиновников оказывать помощь в строительстве новых учебных заведений;

— переформулировать название показателя «доля детей, оставшихся без попечения родителей, — всего, в том числе переданных не родственникам», поскольку региональные власти практически не способны здесь оказывать какое-либо влияние, на «количество детей, находящихся в детских домах», что будет стимулировать руководство субъектов развивать институты усыновления и опеки с целью сокращения показателя.

Ряд принципиальных недостатков Постановления Правительства РФ № 1142 от 03.11.2012 г.<sup>13</sup> отражены в [9]:

— ангажированность экспертного органа, оценивающего эффективность деятельности исполнительных органов региональной власти, поскольку все привлеченные эксперты так или иначе представляют подвластные ведомства;

— выбранное количество индивидуальных показателей (два) определено на практике или подобраны удобные для отчетности индикаторы оценки эффективности. Второй вариант ближе к реальности, так как нельзя передавать определение целей и приоритетов на уровень исполнения [10];

— отсутствует показатель инвестиционной привлекательности региона;

— не уделено внимание так называемым слабым сигналам, диагностирующим многие тенденции и вызовы, определяющие развитие регионов разного уровня [11];

— отсутствует обоснованная концепция оценки эффективности;

— не использован опыт оценивания эффективности деятельности региональных ИОГВ на ос-

нове модели САФ [12], базирующейся на принципах ориентации на потребителя, вовлеченности служащих в процесс непрерывного совершенствования деятельности.

В свою очередь, ученые призывают уделять должное внимание «отложенному эффекту» [13]. Оценивать эффективность принятого решения не категориями квартал, год, а с точки зрения того, какой результат оно окажет на социально-экономическое развитие территории в будущем.

**Третий этап (2017 г. по наст. вр.)** Документ, представленный Министерством экономического развития (Минэкономразвития РФ) в 2017 г. [14], явился ожидаемым ответом на нерешенные в предыдущие годы вопросы. Перечень предложений содержал следующие инициативы:

— проводить оценку на основании единого перечня показателей, характеризующих экономическое состояние и социальное благополучие; использование индивидуальных показателей при проведении оценки эффективности исключить;

— увеличить удельный вес экономических показателей при проведении оценки до 80 %, оставив социальным 20 % (что входит в разночтение с мнением экспертного сообщества);

— для значений всех показателей оценки эффективности при проведении оценки по достигаемому уровню социально-экономического развития субъектов РФ установить равные веса;

— по итогам оценки эффективности формировать два рейтинга — по уровню социально-экономического развития территорий и по темпам наращивания собственного экономического потенциала, а не единый, учитывающий как динамику показателей (в большей степени), так и среднее значение показателей оценки;

— поощрение осуществлять по итогам оценки результатов деятельности органов исполнительной власти субъектов РФ за достижение наилучших значений темпов наращивания собственного экономического (налогового) потенциала территорий;

— включить показатель, характеризующий позицию региона в Национальном рейтинге состояния инвестиционного климата в субъектах РФ.

<sup>12</sup> О внесении изменений в перечень показателей для оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации: Указ Президента РФ № 294 от 02.05.2014 г.

<sup>13</sup> О мерах по реализации Указа Президента РФ № 1199 от 21.08.2012 г. «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации»: Пост. Правительства РФ № 1142 от 03.11.2012 г.

14 ноября 2017 г. Президентом РФ подписан новый указ<sup>14</sup>, согласно которому все предыдущие указы по традиции утрачивают свою силу, а 19 апреля 2018 г. принимается соответствующее постановление Правительства РФ<sup>15</sup>.

Что касается Указа Президента № 548 от 14.11.2017 г., то в него вошли 24 показателя [15]. Определены особенности использования некоторых из них:

- оценка населением деятельности региональных органов учитывается до 1 августа 2018 г.;
- с 1 августа 2018 г. осуществляется оценка гражданами условий для саморазвития, эффективности осуществления деятельности федеральной власти, удовлетворенности оказываемыми услугами в области образования, здравоохранения, культуры, социального обслуживания;
- с 1 августа 2018 г. определяется доля жителей региона, столкнувшихся с проявлениями коррупции;
- до 1 января 2019 г. производится оценка динамики реальной среднемесячной начисленной заработной платы;
- с 1 января 2019 г. учитывается — отношение среднедушевых денежных доходов населения (за вычетом обязательных платежей и оплаты коммунальных услуг) к стоимости фиксированного набора основных потребительских товаров и услуг; объем инвестиций в основной капитал на душу населения; плотность сети автодорог общего пользования, отвечающих нормативным требованиям; качество и доступность услуг ЖКХ; коэффициент доступности жилья; результаты независимой оценки качества оказания услуг организациями социальной сферы<sup>16</sup>.

<sup>14</sup> Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации: Указ Президента РФ № 548 от 14.11.2017 г.

<sup>15</sup> Об осуществлении мер по реализации государственной политики в сфере оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации: Пост. Правительства РФ № 472 от 19.04.2018 г.

<sup>16</sup> Комментарий к указу Президента РФ № 548 от 14.11.2017 г. «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации».

Таким образом, видна попытка привести в исполнение поручение как Президента РФ, так и Председателя Правительства РФ, неоднократно концентрировавшего внимание на том, что базой для оценки эффективности деятельности властных органов должно быть общество. Однако остаются открытыми вопросы методологии проведения опросов населения, независимость подобных опросов, что в некоторой степени принижает всю значимость нового подхода.

Авторы документа учли целый ряд недочетов прошлого:

- осуществлен переход к оценке на основании единого перечня показателей;
- включен интегральный индекс субъекта РФ в национальном рейтинге состояния инвестиционного климата в субъектах РФ;
- многочисленные «индивидуальные» показатели удовлетворенности качеством услуг в сферах образования, здравоохранения, культуры, социального обслуживания сведены к единому, что, однако, является другой крайностью.

Однако проведенный анализ выявил и ряд принципиальных упущений:

- не уделяется внимание инновациям;
- отсутствует показатель оценивания научно-технической составляющей (НИОКР);
- не поднимается экологическая тема, хотя успешная региональная политика невозможна без совокупности экономической, социальной и экологической компонент [16]. Отсутствует показатель «удельные выбросы вредных веществ в атмосферу».

**Альтернативные концепции и исследования.** В [17] ученые отходят от рассмотрения широкого перечня показателей эффективности деятельности региональных ИОГВ, предлагая обратиться к параметрам оценки рациональности организационных структур управления, существующих в менеджменте, адаптировать их под специфику государственного управления, ограничиваясь тремя показателями, характеризующими, главным образом, организационную структуру: коэффициент звенности (позволяет определить степень оптимальности структуры управления), коэффициент концентрации функций (отражает



соотношение основных функций и функций фактически выполняемых) и коэффициент эффективности управления (среднегодовая заработная плата одного работника к общей численности в ИОГВ).

Выдвинутая гипотеза не прошла практического апробирования. Согласно проведенному в 2015 г. расчету коэффициента звенности наиболее эффективными структурами оказались правительства Пермского края и Челябинской области. Относительно коэффициента концентрации функций наиболее рациональной оказалась структура Свердловской области. При этом опубликованный рейтинг губернаторов показал следующие результаты победителей с точки зрения параметра оценки рациональности организационных структур управления.

По итогам эффективности рейтинга губернаторов Пермский край занял 80–81-е места (48 баллов), Свердловская область – 54–56-е места (63 балла), Челябинская область – 16–17-е места (86 баллов).

Признавая гипотезу неверной, отмечено: оценка эффективности именно структуры управления на основе выверенных показателей в действительности не является объективным показателем эффективности управленческих процессов.

Свою методику оценки эффективности исполнительной власти субъектов предложила А.К. Бочарова в [18], согласно которой главным показателем оценки ИОГВ в регионе является социальная эффективность. Она определяет её степень достижения социального эффекта по отношению к качеству и объему предоставленных услуг. В свою очередь, критерием социальной эффективности, по мнению А.Г. Тюрикова и А.С. Якунина, является положительная оценка большинством населения условий жизни в регионе и деятельности власти по обеспечению этих условий [19].

Значительным шагом в направлении совершенствования системы оценки эффективности А.К. Бочарова считает отмену так называемых неэффективных расходов, приводя в пример опыт 2011 г., когда был изменен порядок расчета объемов неэффективных расходов в сфере здравоохра-

нения в отношении оптимальной численности медицинских работников, неоднозначно воспринятый как экспертами, так и общественностью. Что касается самой методики оценки, то она базируется на четырех направлениях, наибольшим образом (согласно данным проводимых ею исследований) коррелирующих с качественной стороной в подходе к оценке эффективности ИОГВ: здравоохранение; образование; экономическое развитие; ЖКХ. Также ученым был проведен анализ данных методом главных компонент. Для построения индексов в каждой сфере использована лишь одна главная компонента. В результате, доли объясненной дисперсии оказались не самые высокие, что объясняется, по ее мнению, как недостатками исходной эмпирической базы, так и ограничениями подхода к анализу эффективности: экономическое развитие – 55,1 %, здравоохранение – 64,5 %, образование – 72,2 %, ЖКХ – 87,6 %.

*Выводы.* Подводя итоги, необходимо констатировать, что, пройдя сравнительно долгий путь выстраивания системы, неоднократно меняя механику вплоть до фактического «начала с нуля», институт внедрения механизма оценки эффективности органов исполнительной власти по-прежнему далек от своего идеального варианта. Таким образом:

- необходимо уходить от неоднозначности результатов оценки. Разработать (хоть это и требует колоссальных умственных и финансовых показателей) пороговые значения индикаторов. Пусть даже по аналогии с методическим подходом, предложенным в [20];

- внедрить процедуру оценки эффективности профильных отраслевых комитетов и ведомств на уровне региона через совершенствование критериев оценки эффективности ИОГВ субъектов РФ. Для этого нет потребности кардинально менять структуру показателей. Достаточно увязать имеющиеся индикаторы с ответственными за них региональными правительственными подразделениями и добавить недостающие для охвата всех отраслевых структур;

- перейти к тотальной оценке деятельности органов исполнительной власти субъектов РФ – «по качеству». Для этого детальнее изучить меж-

дународный опыт применения модели САФ, апробировав его на более широком количестве объектов. Провести масштабное исследование с применением методологии качественных методов для выявления позитивного и негативного отечественного опыта (а также опыта стран СНГ) использования инструмента;

— препятствовать возможности превращения института оценки эффективности деятельности исполнительной власти в регионах в исключи-

тельно инструмент поощрения и наказания высших должностных лиц, а напротив, направить его реализацию в сторону улучшения качества жизни граждан посредством эффективной работы системы ИОГВ в целом.

Направления дальнейших исследований связаны с практическим применением новой методики оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Проблемы эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов РФ. URL: <http://etroick74.ru/publ/4-1-0-8132> (дата обращения: 20.08.2018).
- [2] Оценка эффективности деятельности органов исполнительной власти. URL: <https://cyberpedia.su/12x1bf1.html> (дата обращения: 22.08.2018).
- [3] Булявичус Е.В., Уразметов Р.У. О системе оценки эффективности деятельности государственного и муниципального управления // Политика, государство и право. 2015. № 11. URL: <http://politika.snauka.ru/2015/11/3552> (дата обращения: 07.08.2018).
- [4] Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по итогам 2013 года / Минрегион России. URL: <http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/33597636-00da-439b-87eb-f1a9402cc01a/ДОКЛАД2014+%28последняя+версия%29.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=33597636-00da-439b-87eb-f1a9402cc01a>
- [5] Кузнецова О.В. Региональная политика России: 20 лет реформ и новые возможности. Изд. 3-е. М.: Ленанд, 2017. 392 с.
- [6] Чепус А.В., Трифонов Ю.Н., Иванов А.В., Кондратенко А.Б., Беспалов С.В., Марача В.Г., Калмыков Н.Н., Сатырь Т.С. Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по итогам 2014 года // International Journal of Professional Science. 2016. № 3.
- [7] Хахунова А.К. Специфика механизма оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации // Институт научной информации по общественным наукам (ИНИОН) РАН. 2014. № 9. Ч. 2. С. 89–92.
- [8] Трифонов Ю.Н. Оценка эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации: правовой и методологический аспект // Сетевое электронное издание (Network electronic edition). 2015. № 01 (09). ISSN 2221-7703.
- [9] Лубашев Е.А., Лукин М.В. Проблемы оценки эффективности деятельности исполнительных органов государственной и муниципальной власти в Российской Федерации // СПбГУСЭ. Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии 2012. № 4(14). С. 99–111.
- [10] Пимкин С.Н., Лукин М.В., Нестеров В.М. Моральный износ управления в России. Мифы и реальность. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2002.
- [11] Нейсбит Дж. Мегатренды : пер. с англ. М.: АСТ; Ермак, 2003.
- [12] Модель САФ: европейский подход к улучшению качества государственного и муниципального управления // Менеджмент сегодня. 2010. № 4.
- [13] Бутова Т.В., Добрина Л.Р. Понятие эффективности деятельности органов власти // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № 7-11. С. 114–117.
- [14] Предложения по внесению изменений в оценку эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации / Министерство экономического развития РФ. URL: [https://www.minfin.ru/common/upload/library/2017/07/main/otsenke\\_effektivnosti\\_deyatelnosti\\_organov\\_ispolnitelnoy\\_vlasti.pdf](https://www.minfin.ru/common/upload/library/2017/07/main/otsenke_effektivnosti_deyatelnosti_organov_ispolnitelnoy_vlasti.pdf)
- [15] Перечень показателей, информацию о значении которых для оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации представляют федеральные органы исполнительной власти и организации. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_296443/048e34933ed2575982d1fbfdd719a72091830571/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_296443/048e34933ed2575982d1fbfdd719a72091830571/)
- [16] Воронина А.Г. К вопросу об оценке эффективности региональной экономической политики (экологический аспект) // Региональная экономика и управление: [электрон. науч. журнал]. 2016. № 4 (48).
- [17] Блусь П.И., Овчинников А.С. Некоторые подходы к оценке эффективности деятельности высшего



исполнительного органа государственной власти субъекта РФ. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/nekotorye-podhody-k-otsenke-effektivnosti-deyatelnosti-vysshego-ispolnitelnogo-organa-gosudarstvennoy-vlasti-subekta-rossiyskoy>

[18] Бочарова А.К. Механизм оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации: [препринт WP14/2012/05]

/ Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высш. шк. экономики, 2012. 68 с.

[19] Тюриков А.Г., Якунин А.С. Оценка эффективности управления регионом и качество жизни населения // Мир науки. 2013. № 3.

[20] Криворотов В.В., Калина А.В., Эриашвили Н.Д. Экономическая безопасность государства и регионов. М.: Юнити-Дана, 2011. 351 с.

**РУБЦОВ Геннадий Геннадьевич.** E-mail: genadij.rubtzov@yandex.ru

**ЛИТВИНЕНКО Александр Николаевич.** E-mail: Lanfk@mail.ru

*Статья поступила в редакцию: 02.10.2018*

## REFERENCES

- [1] Problemy effektivnosti deyatelnosti organov ispolnitelnoy vlasti subyektov RF». URL: <http://etroick74.ru/publ/4-1-0-8132> (data obrashcheniya: 20.08.2018).
- [2] Otsenka effektivnosti deyatelnosti organov ispolnitelnoy vlasti. URL: <https://cyberpedia.su/12x1bf1.html> (data obrashcheniya: 22.08.2018)
- [3] Ye.V. Bulyavichus, R.U. Urazmetov, O sisteme otsenki effektivnosti deyatelnosti gosudarstvennogo i munitsipalnogo upravleniya, Politika, gosudarstvo i pravo, 11 (2015). URL: <http://politika.snauka.ru/2015/11/3552> (data obrashcheniya: 07.08.2018).
- [4] Ob otsenke effektivnosti deyatelnosti organov ispolnitelnoy vlasti subyektov Rossiyskoy Federatsii po itogam 2013 goda / Minregion Rossii. URL: [http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/33597636-00da-439b-87eb-f1a9402cc01a/DOKLAD\\_2014+%28poslednyaya+versiya%29.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=33597636-00da-439b-87eb-f1a9402cc01a](http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/33597636-00da-439b-87eb-f1a9402cc01a/DOKLAD_2014+%28poslednyaya+versiya%29.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=33597636-00da-439b-87eb-f1a9402cc01a)
- [5] O.V. Kuznetsova, Regionalnaya politika Rossii: 20 let reform i novyye vozmozhnosti. Izd. 3-ye. M.: Lenand, 2017.
- [6] A.V. Chepus, Yu.N. Trifonov, A.V. Ivanov, A.B. Kondratenko, S.V. Besspalov, V.G. Maracha, N.N. Kalmykov, T.S. Satyr, Ob otsenke effektivnosti deyatelnosti organov ispolnitelnoy vlasti subyektov Rossiyskoy Federatsii po itogam 2014 goda, International Journal of Professional Science, 3 (2016).
- [7] A.K. Khakhunova, Spetsifika mekhanizma otsenki effektivnosti deyatelnosti organov ispolnitelnoy vlasti subyektov Rossiyskoy Federatsii, Institut nauchnoy informatsii po obshchestvennym naukam (INION) RAN, 9 (2) (2014) 89–92.
- [8] Yu.N. Trifonov, Otsenka effektivnosti deyatelnosti organov ispolnitelnoy vlasti subyektov Rossiyskoy Federatsii: pravovoy i metodologicheskii aspekt, Setevoye elektronnoye izdaniye (Network electronic edition), 01 (09) (2015). ISSN 2221-7703.
- [9] Ye.A. Lubashev, M.V. Lukin, Problemy otsenki effektivnosti deyatelnosti ispolnitelnykh organov gosudarstvennoy i munitsipalnoy vlasti v Rossiyskoy Federatsii, SpbGUSE. Teoriya i praktika servisa: ekonomika, sotsialnaya sfera, tekhnologii, 4 (14) (2012) 99–111.
- [10] S.N. Pimkin, M.V. Lukin, V.M. Nesterov, Moralnyy iznos upravleniya v Rossii. Mify i realnost. SPb.: Izd-vo RGPU im. A.I. Gertsena, 2002.
- [11] Dzh. Neysbit, Megatrendy : per. s angl. M.: AST: Yermak, 2003.
- [12] Model CAF: yevropeyskiy podkhod k uluchsheniyu kachestva gosudarstvennogo i munitsipalnogo upravleniya, Menedzhment segodnya, 4 (2010)
- [13] T.V. Butova, L.R. Dobrina, Ponyatiye effektivnosti deyatelnosti organov vlasti, Nauchno-informatsionnyy izdatelskiy tsentr i redaktsiya zhurnala «Aktualnyye problemy gumanitarnykh i yestestvennykh nauk», 7-11 (2014) 114–117.
- [14] Predlozheniya po vneseniyu izmeneniy v otsenku effektivnosti deyatelnosti organov ispolnitelnoy vlasti subyektov Rossiyskoy Federatsii (ot Ministerstva ekonomicheskogo razvitiya RF). URL: [https://www.minfin.ru/common/upload/library/2017/07/main/otsenke\\_efektivnosti\\_deyatelnosti\\_organov\\_ispolnitelnoy\\_vlasti.pdf](https://www.minfin.ru/common/upload/library/2017/07/main/otsenke_efektivnosti_deyatelnosti_organov_ispolnitelnoy_vlasti.pdf)
- [15] Perechen pokazateley, informatsiyu o znacheniyaakh kotorykh dlya otsenki effektivnosti deyatelnosti organov ispolnitelnoy vlasti subyektov Rossiyskoy Federatsii predstavlyayut federalnyye organy ispolnitelnoy vlasti i organizatsii. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_296443/048e34933ed2575982d1fbfdd719a72091830571/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_296443/048e34933ed2575982d1fbfdd719a72091830571/)
- [16] A.G. Voronina, K voprosu ob otsenke effektivnosti regionalnoy ekonomicheskoy politiki (ekologicheskii aspekt), Regionalnaya ekonomika i upravleniye: elektronnyy nauchnyy zhurnal, 4 (48) (2016)
- [17] P.I. Blus, A.S. Ovchinnikov, Nekotoryye podkhody k otsenke effektivnosti deyatelnosti vysshego ispolnitelnogo organa gosudarstvennoy vlasti subekta RF. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/nekotorye-podhody-k-otsenke->

effektivnosti-deyatelnosti-vysshego-ispolnitelnogo-organa-gosudarstvennoy-vlasti-subekta-rossiyskoy

[18] **A.K. Bocharova**, Mekhanizm otsenki effektivnosti deyatelnosti organov ispolnitelnoy vlasti subyektov Rossiyskoy Federatsii: preprint WP14/2012/05; Nats. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». M.: Izd. dom Vysshey shkoly ekonomiki, 2012.

[19] **A.G. Tyurikov, A.S. Yakunin**, Otsenka effektivnosti upravleniya regionom i kachestvo zhizni naseleniya, Mir nauki, 3 (2013)

[20] **V.V. Krivorotov, A.V. Kalina, N.D. Eriashvili**, Ekonomicheskaya bezopasnost gosudarstva i regionov. M.: Yuniti-Dana, 2011.

**RUBTSOV Gennady G.** E-mail: genadij.rubtzov@yandex.ru

**LITVINENKO Alexander N.** E-mail: Lanfk@mail.ru

DOI: 10.18721/JE.11508

УДК 338.465.2

## УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ИНЖИНИРИНГОВЫХ УСЛУГ ДЛЯ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА (НА ПРИМЕРЕ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

**И.П. Войку<sup>1</sup>, М.А. Донченко<sup>2</sup>, С.Н. Семенов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Псковский государственный университет, г. Псков, Российская Федерация

<sup>2</sup> Автономная некоммерческая организация «Инжиниринговый центр Псковской области»,  
г. Псков, Российская Федерация

Рассматриваются условия развития инжиниринговых услуг для субъектов малого и среднего предпринимательства, занимающихся обрабатывающими видами производства. Обозначена актуальность развития инжиниринга, призванного обеспечить оперативное внедрение технологических решений, деятельности затратной и в достаточной степени рискованной. Представлена систематизация обстоятельств развития инжиниринговых услуг в Псковской области. Детально рассмотрены условия развития инжиниринговых услуг в Псковской области по трем основным группам: нормативно-правовые, производственный потенциал и инфраструктура поддержки. Представлены инжиниринговые аспекты системы документов стратегического и программно-целевого планирования. Потенциальные потребители инжиниринговых услуг в Псковской области разделены на три группы: промышленный электротехнический кластер, особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Моглино», промышленные предприятия Псковской области. Проведена оценка конкретных инжиниринговых задач, которые не в состоянии решить самостоятельно производственные предприятия малого и среднего бизнеса. Предложена сегментация потребителей инжиниринговых услуг среди субъектов малого и среднего предпринимательства, занимающихся тем или иным видом производственной деятельности, ранжированием субъектов по ряду экономических критериев или их сочетанию: ключевые экономические показатели деятельности (размер выручки, инвестиций и основных фондов на одно производственное предприятие); структура отдельных видов расходов на производство и продажу товаров; темп роста (снижения) стоимости машины, оборудования и транспортных средств; степень износа машин и оборудования, транспортных средств; динамика степени влияния результатов инноваций на обеспечение соответствия современным техническим регламентам, правилам и стандартам. Рассмотрена структура регионального инфраструктурного обеспечения инжиниринговых услуг, включающего финансовую, информационно-консультационную и имущественную поддержку, а также поддержку экспортной и инвестиционной деятельности. Оценка производственного потенциала, описание инфраструктуры развития малого и среднего предпринимательства региона выполнены с позиции сегментирования потребителей инжиниринговых услуг. Выделены наиболее очевидные условия развития инжиниринговых услуг для субъектов малого и среднего предпринимательства в Псковской области.

**Ключевые слова:** инжиниринг, услуги, субъекты, предпринимательство, обрабатывающие производства, условия, потребность, промышленность, инфраструктура

**Ссылка при цитировании:** Войку И.П., Донченко М.А., Семенов С.Н. Условия развития инжиниринговых услуг для субъектов малого и среднего производственного предпринимательства (на примере Псковской области) // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 87–100. DOI: 10.18721/JE.11508

## CONDITIONS FOR DEVELOPMENT OF ENGINEERING SERVICES FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED INDUSTRIAL ENTERPRISES (WITH THE EXAMPLE OF THE PSKOV REGION)

I.P. Voiku<sup>1</sup>, M.A. Donchenko<sup>2</sup>, S.N. Semenov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pskov State University, Pskov, Russian Federation

<sup>2</sup> Autonomous non-profit organization « Engineering center of Pskov region»,  
Pskov, Russian Federation

We have considered the conditions for developing engineering services for small and medium-sized businesses engaged in manufacturing. We have established that engineering, which is a costly and fairly risky activity aimed at rapidly implementing technological solutions, is an important direction for development. We have systematized the specifics of development of engineering services in the Pskov Region. We have considered in detail the conditions for development of engineering services in the Pskov region in three main groups: regulatory and legal, production capacity and support infrastructure. The engineering aspects of the system of strategic and result-oriented planning documents are presented. Potential consumers of engineering services in the Pskov Region are divided into three groups: the industrial electrical cluster; Moglino, a special economic zone of industrial production type; industrial enterprises of the Pskov region. We have assessed specific engineering tasks that small and medium-sized manufacturing enterprises are incapable of solving independently. The article proposes the segmentation of consumers of engineering services among small and medium-sized businesses engaged in a particular type of production activity, ranking the subjects according to a number of economic criteria or their combination: key economic indicators of performance (the amount of revenue, investment and fixed assets per production enterprise); the structure of certain types of costs for production and sale of goods; the growth rate (reduction) of costs of machinery, equipment and vehicles; the degree of wear and tear of machinery and vehicles; the dynamics of the degree of influence of innovation results on compliance with modern technical regulations, rules and standards. We have considered the structure of regional infrastructure support of engineering services, including financial, information and consulting and property support, support of export and investment activities. We have assessed the production potential, described the infrastructure of development of small and medium-sized businesses of the region from the standpoint of segmentation of consumers of engineering services. As a conclusion, we have highlighted the most obvious conditions for developing engineering services for small and medium-sized businesses in the Pskov Region.

**Keywords:** engineering, services, subjects, enterprise, manufacturing activity, conditions, need, industry, infrastructure

**Citation:** I.P. Voiku, M.A. Donchenko, S.N. Semenov, Conditions for development of engineering services for small and medium-sized industrial enterprises (with the example of the Pskov Region), St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (5) (2018) 87–100. DOI: 10.18721/JE.11508

*Введение.* Одним из важнейших параметров технологического процесса является оперативность внедрения технологических решений, инженерно-технического обеспечения запуска или модернизации производства. Инжиниринг,

призванный обеспечить выполнение указанного параметра, является деятельностью затратной и в достаточной степени рискованной. Особенно когда речь идет об удовлетворении инжиниринговых потребностей субъек-



тов малого и среднего предпринимательства [5–7, 9, 10].

В связи с этим, Постановлением Правительства РФ № 328 от 15.04.2014 г. утверждена Государственная программа Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» с подпрограммой «Развитие инжиниринговой деятельности и промышленного дизайна».<sup>1</sup> Реализация программы призвана повысить эффективность использования бюджетных средств, выделяемых на восстановление научного и производственного потенциала, предполагает инфраструктурные преобразования как на федеральном, так и на региональном уровне [2, 3, 8].

Развитие регионального центра инжиниринга в Псковской области является одним из приоритетных мероприятий государственной программы Псковской области «Содействие экономическому развитию, инвестиционной и внешнеэкономической деятельности на 2020–2024 годы». Его цель – формирование инфраструктуры, способствующей развитию, модернизации и внедрению новых технологий на производственных малых и средних предпри-

ятиях, а также адаптации научных разработок для промышленного производства, коммерциализации технологий и знаний.<sup>2</sup>

Цель исследования – анализ и систематизация условий развития инжиниринговых услуг в Псковской области.

*Методика и результаты исследования.* В процессе исследования использован комплекс общепринятых методик, включающий системный анализ, ретроспективный и регрессионный анализ, абстрактно-логический и расчетный анализ, сопоставление, формализацию и обобщение.

<sup>1</sup> Инжиниринг в концепции промышленной политики РФ. URL: <https://igduran.ru/files/agn/bergrat/present2014/smetana.pdf>; Методические материалы по реализации механизмов поддержки деятельности в области инжиниринга и промышленного дизайна / под ред. В.С. Осьмакова, В.А. Пастухова. М.: Onebook.ru, 2014. 92 с.; Результаты пилотных обследований сектора инжиниринговых услуг и промышленного дизайна / Минпромторг России. 2015. URL: [http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Rezultaty\\_pilotnykh\\_obsledovaniy\\_sektora\\_inzhiniringovykh\\_uslug\\_i\\_promyshlennogo\\_dizayna\\_2015.pdf](http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Rezultaty_pilotnykh_obsledovaniy_sektora_inzhiniringovykh_uslug_i_promyshlennogo_dizayna_2015.pdf); Проект подпрограммы 19. Развитие инжиниринговой деятельности и промышленного дизайна. URL: <http://www.enginrussia.ru/informatsiya/normativnye-dokumenty/proekt-podprogrammuy-19-razvitie-inzhiniringovoy-deyatelnosti-i-promyshlennogo-dizayna/>; Статистический мониторинг рынка инжиниринговых услуг и промышленного дизайна (PDF Download Available). URL: [https://www.researchgate.net/publication/301327330\\_Statisticheskij\\_monitoring\\_rynka\\_inzhiniringovykh\\_uslug\\_i\\_promyshlennogo\\_dizajna](https://www.researchgate.net/publication/301327330_Statisticheskij_monitoring_rynka_inzhiniringovykh_uslug_i_promyshlennogo_dizajna); Федеральная служба государственной статистики. URL: [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

<sup>2</sup> Блюмин А.М. Информационный консалтинг. Теория и практика консультирования: учебник для бакалавров. М.: Дашков и К°, 2015. 363 с. 978-5-394-01897-8. URL: <http://www.iprbookshop.ru/52264.html>; Зинурова Р.И., Тузиков А.Р. Индустриальный инжиниринг. Введение в профессиональную деятельность (на нем. яз.): учеб. пособие. Казань: КНИТУ, 2015. 124 с. 978-5-7882-1845-8. URL: <http://www.iprbookshop.ru/63673.html>; Коробейников О.П. [и др.]. Инвестиционный инжиниринг: учеб. пособие. Нижний Новгород: ННГАСУ, ЭБС АСВ, 2013. 108 с. С. 2227–8397. URL: <http://www.iprbookshop.ru/15993.html>; Осика Л.К. Инжиниринг объектов интеллектуальной энергетической системы. Проектирование. Строительство. Бизнес и управление: практ. пособие [электрон. текстовые данные]. М.: Изд. дом МЭИ, 2014. 779 с. 978-5-383-00869-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/33229.html>; Основы бизнес-инжиниринга в инвестиционно-строительной сфере: метод. указания к выполнению практических занятий, курсовой работы и курсового проекта по дисциплинам «Бизнес-инжиниринг проектов и объектов недвижимости. Основы инжиниринга и девелопмента», «Стоимостная экспертиза проектов. Инжиниринг и девелопмент» для студентов бакалавриата всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство [электрон. текстовые данные]. М.: МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ. 2016. 70 с. 978-5-7264-1388-4. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58232.html>; Тельнов Ю.Ф., Фёдоров И.Г. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология: учеб. пособие для студентов магистратуры, обучающихся по направлению «Прикладная информатика» [электрон. текстовые данные]. М.: Юнити-Дана, 2015. 207 с. 978-5-238-02622-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/34456.html>



Рис. 1. Условия развития инженеринговых услуг в Псковской области

Fig. 1. Conditions for the development of engineering services in the Pskov region

Систематизация обстоятельств развития инженеринговых услуг в Псковской области формирует три ключевые группы условий: нормативно-правовые, производственный потенциал и инфраструктура поддержки (рис. 1).

Рассмотрим более детально условия развития инженеринговых услуг в Псковской области по трем основным группам:

#### 1. Нормативно-правовые условия

В соответствии со Стратегией развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации на период до 2030 года приоритетными направлениями развития сферы малого и среднего бизнеса как одного из факторов инновационного развития страны и улучшения отраслевой структуры экономики являются:

- интеграция функций поддержки малого и среднего предпринимательства;
- создание условий для повышения производительности труда в малом и среднем предпринимательстве;
- стимулирование развития предпринимательской деятельности на отдельных территориях.

В соответствии со Стратегией социально-экономического развития Псковской области до 2020 года развитие отраслей производственной сферы относится ко 2-й и 3-й группам приоритетности [1].

К основным задачам и направлениям развития электротехнического и машиностроительного кластера (2-я группа приоритетности) относятся:

- технологическая модернизация сектора и стимулирование выпуска новых видов продукции;
- реализация мер, направленных на усиление кооперации предприятий региона.

Наличие на территории Псковской области крупных промышленных предприятий, входящих в состав промышленного электротехнического кластера, а также создание в регионе крупных промышленных предприятий, входящих в состав ОЭЗ «Моглино», формирует гарантированный и перспективный спрос комплектующих деталей и узлов.

Основные задачи и направления развития индустрии строительных материалов, текстиль-

ной и швейной промышленности (3-я группа приоритетности) включают в себя расширение ассортимента производимой продукции индустрией строительных материалов, а также увеличение производства и качества текстильной и швейной продукции.

Государственный фонд развития промышленности Псковской области реализует «План содействия импортозамещению в Псковской области на 2016–2020 годы», который предполагает бюджетное финансирование проектов промышленных предприятий области в сфере импортозамещения.

В регионе также реализуется подпрограмма «Развитие промышленности и повышение конкурентоспособности промышленных предприятий Псковской области на 2016–2020 годы» государственной программы Псковской области «Содействие экономическому развитию, инвестиционной и внешнеэкономической деятельности на 2014–2020 годы». Одной из приоритетных задач подпрограммы является формирование и эффективное использование инновационной, производственной и финансовой инфраструктуры промышленного развития Псковской области.

## 2. Производственные условия

Деятельность региональных инженеринговых центров, являющихся по сути научно-технологическими, консультационными и проектными офисами, должна быть направлена на решение конкретных инженеринговых задач, которые не в состоянии решить самостоятельно производственные предприятия малого и среднего бизнеса.

Потенциальные потребители инженеринговых услуг в Псковской области могут быть разделены на три группы:

1) *Промышленный электротехнический кластер*. Кластер сформирован на территории Псковской области на базе промышленных предприятий — лидеров российского рынка электротехнической отрасли. В силу сложившейся еще с советского периода специфики отрасли ими были накоплены уникальные компетенции в сфере электротехнического машиностроения.

Предприятия были ориентированы на производство электродвигателей, электрогенераторов, разного рода реле и размыкателей. Развитие существующих и приобретение новых компетенций участников кластера планируется осуществить в том числе за счет реализации совместных проектов участников с привлечением организаций ее инфраструктуры [4].

Основными проблемами реализации научно-технологического и производственного потенциала, с которыми сталкиваются субъекты МСП — потенциальные участники кластера, являются:

- недостаточное финансирование этапа ОКР и регистрации интеллектуальных прав;
- недостаточная развитость инфраструктуры для проведения разработок «полного» цикла;
- отсутствие опытного производства, в том числе для создания небольших партий экспериментальных образцов для последующего проведения исследований и внедрения разработок в производство;
- нехватка собственных средств предприятий для вложения в производственное оборудование и капитальные активы.

В рамках промышленного электротехнического кластера одной из основных задач регионального инженерингового центра является обеспечение возможности включения малого и среднего бизнеса Псковской области в решение задач по импортозамещению и локализации производства комплектующих деталей и узлов, необходимых для успешной реализации проектов производства широкой номенклатуры современной электротехнической продукции.

Основной эффект от развития инженеринговых услуг будет заключаться в развитии высокотехнологичного малого и среднего бизнеса в Псковской области за счет оказанной поддержки субъектам предпринимательства, обеспечивающей вхождение МСП в производственные цепочки.

2) *Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Моглино»*. ОЭЗ «Моглино» создана в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 729 от 19.07.2012 г. на территории Псковского района Псковской области.

В рамках данной ОЭЗ одной из основных задач регионального инжинирингового центра является обеспечение возможности включения малого и среднего бизнеса Псковской области в решение задач по импортозамещению и локализации производства комплектующих деталей и узлов, необходимых для успешной реализации инвестиционных проектов резидентов ОЭЗ «Моглино».

Основной эффект от развития инжиниринговых услуг будет заключаться в развитии высокотехнологичного малого и среднего бизнеса в Псковской области за счет оказанной поддержки субъектам предпринимательства, обеспечивающей вхождение субъектов МСП в высокотехнологичные производственные цепочки.

3) *Промышленные предприятия Псковской области.* В соответствии с Единым реестром малого и среднего предпринимательства по состоянию на 10.07.2017 г. в Псковской области зарегистрировано более 22718 субъектов малого и среднего предпринимательства (юридических лиц и индивидуальных предпринимателей), включая 21556 микропредприятий, 1110 малых и 52 средних предприятия.

По видам экономической деятельности основная доля субъектов МСП сосредоточена в оптовой и розничной торговле, ремонте автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования (42 %), в сфере операций с имуществом (14 %), транспорта и связи (14 %), обрабатывающего производства (8 %) и строительства (7 %).

В соответствии с государственной программой Псковской области «Содействие экономическому развитию, инвестиционной и внешнеэкономической деятельности на 2024–2020 годы» развитие регионального центра инжиниринга является одним из приоритетных мероприятий в рамках подпрограммы «Развитие и поддержка малого и среднего предпринимательства». Следовательно, целевым потребителем инжиниринговых услуг определены субъекты малого и среднего предпринимательства, занимающегося производственной деятельностью — обрабатывающие предприятия.

Многообразие видов экономической деятельности субъектов малого и среднего произ-

водственного предпринимательства определяют необходимость выбора приоритетных групп потребителей инжиниринговых услуг.

Сегментация потребителей инжиниринговых услуг среди субъектов малого и среднего предпринимательства, занимающихся тем или иным видом производственной деятельности, может быть осуществлена ранжированием субъектов по следующим экономическим критериям или их сочетанию:

- ключевые экономические показатели деятельности (размер выручки, инвестиций и основных фондов на одно производственное предприятие);
- структура отдельных видов расходов на производство и продажу товаров;
- темп роста (снижения) стоимости машины, оборудования и транспортных средств;
- степень износа машин и оборудования, транспортных средств;
- динамика степени влияния результатов инноваций на обеспечение соответствия современным техническим регламентам, правилам и стандартам.

Из 954 малых (включая микропредприятия) и средних предприятий, занимавшихся обрабатывающим производством в 2015 г., наиболее популярны такие виды деятельности, как «обработка древесины и производство изделий из дерева», «металлургическое производство и производство готовых металлических изделий», «производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака», «текстильное и швейное производство», «производство машин и оборудования», «производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования».

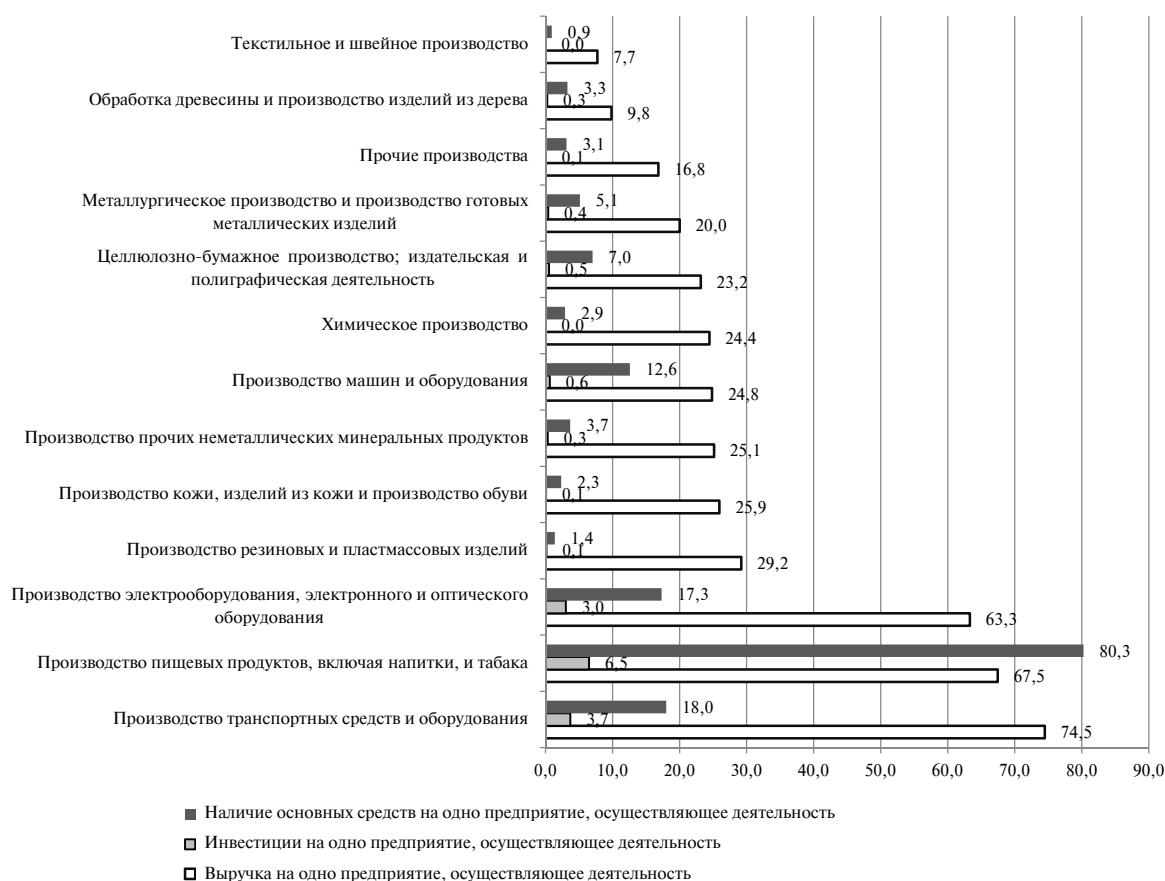
По размеру выручки на одно обрабатывающее производство, осуществляющее свою деятельность, наивысшие значения наблюдаются по таким видам экономической деятельности, как «производство транспортных средств и оборудования», «производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака», «производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования», «производство резиновых и пластмассовых изделий», «производство кожи, изделий из кожи и производство обуви».

Как показывает диаграмма на рис. 2, по размеру инвестиций на одно обрабатывающее производство, осуществляющее свою деятельность, наивысшие значения наблюдаются по таким видам экономической деятельности, как «производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака», «производство транспортных средств и оборудования», «производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования», «производство машин и оборудования», «целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность».

По наличию основных средств по полной учетной стоимости на одно обрабатывающее производство, осуществляющее свою деятельность, наивысшие значения наблюдаются по таким видам экономической деятельности, как «производство пищевых продуктов, включая

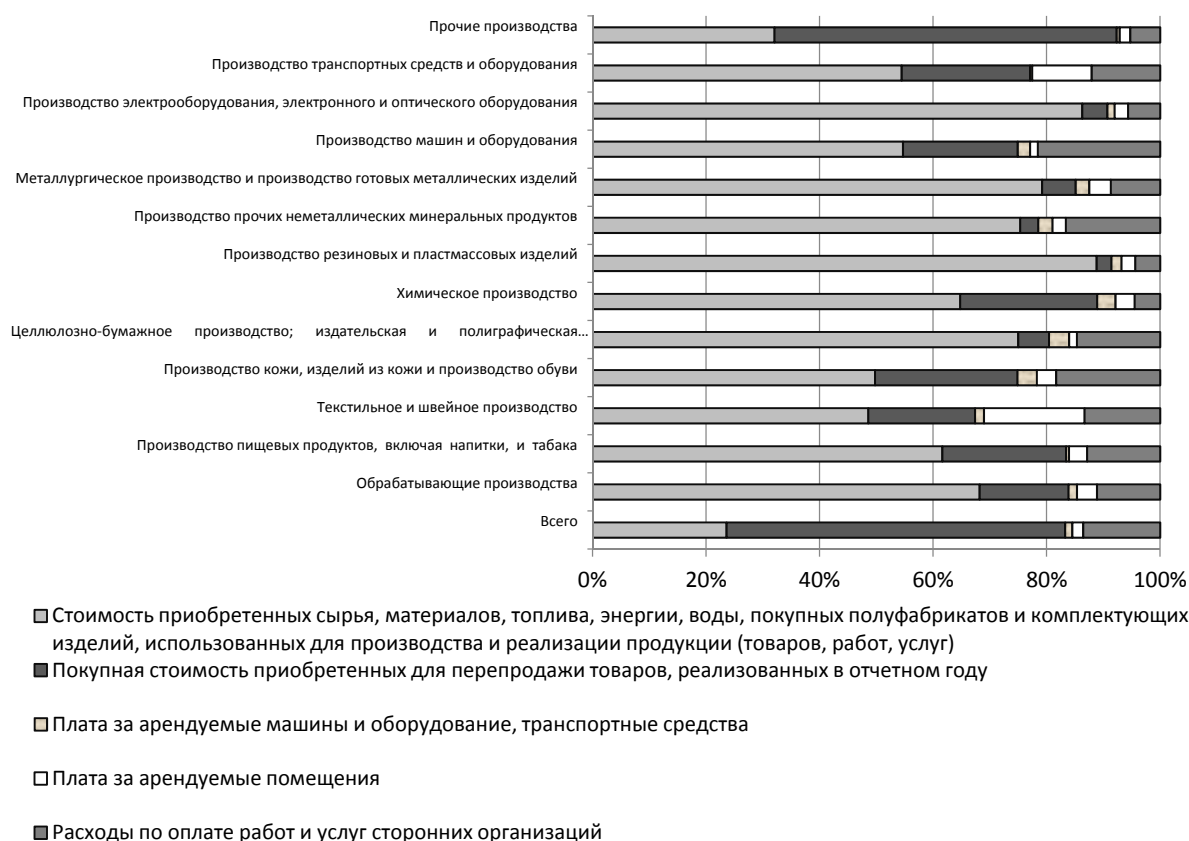
напитки, и табака», «производство транспортных средств и оборудования», «производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования», «производство машин и оборудования», «целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность».

Согласно данным, представленным на рис. 3, наиболее материалоемкими обрабатывающими производствами являются «производство резиновых и пластмассовых изделий», «производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования», «металлургическое производство и производство готовых металлических изделий», «производство готовых металлических изделий», «производство прочих неметаллических минеральных продуктов», «целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность».



**Рис. 2.** Ключевые экономические показатели деятельности видов обрабатывающих производств малых (включая микропредприятия) и средних предприятий в 2015 г., млн руб./ед.

**Fig. 2.** Key economic indicators of the activities of types of processing industries of small (including micro enterprises) and medium-sized enterprises in 2015, mln RUB / unit.



**Рис. 3.** Структура отдельных видов расходов на производство и продажу товаров (работ, услуг) малых (включая микропредприятия) и средних предприятий по видам экономической деятельности в 2015 г.

**Fig. 3.** Structure of certain types of expenses for the production and sale of goods (works, services) of small (including micro enterprises) and medium-sized enterprises by type of economic activity in 2015

Больше всего средств на оплату работ и услуг сторонних организаций тратят малые (включая микропредприятия) и средние обрабатывающие предприятия, которые занимаются производством пищевых продуктов, включая напитки, производством машин и оборудования, производством электрооборудования, электронного и оптического оборудования, производством транспортных средств и оборудования, а также производством прочих неметаллических минеральных продуктов (рис. 4).

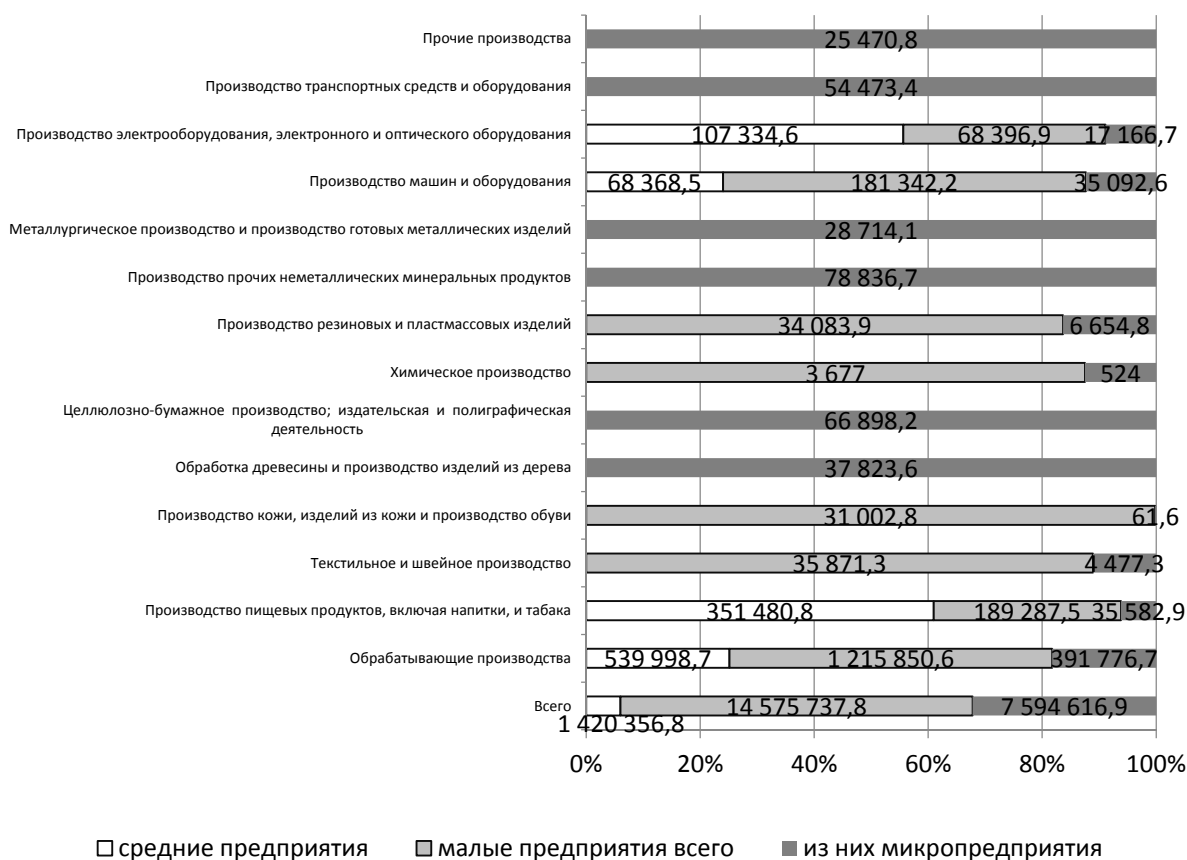
Важно отметить, что основную нагрузку по оплате работ и услуг сторонних организаций несут именно малые и микропредприятия.

Наиболее обеспечены основными фондами малые и микропредприятия, занимающиеся производством пищевых продуктов, включая напитки, производством электрооборудования,

электронного и оптического оборудования, производством машин и оборудования.

Среди всех малых (включая микропредприятия) и средних предприятий наибольший объем инвестиций в основной капитал в части новых и приобретённых по импорту основных средств направлен в такие виды обрабатывающего производства, как производство пищевых продуктов, включая напитки, производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, производство машин и оборудования.

Наибольший объем инвестиций направляется в такой вид материальных основных фондов, как машины, оборудование и транспортные средства, а также в такие виды обрабатывающих производств, как производство пищевых продуктов, включая напитки, производство транспортных средств и оборудования, целлюлозно-бумажное производство.



**Рис. 4.** Структура расходов по оплате работ и услуг сторонних организаций малых (включая микропредприятия) и средних предприятий по видам экономической деятельности в 2015 г.

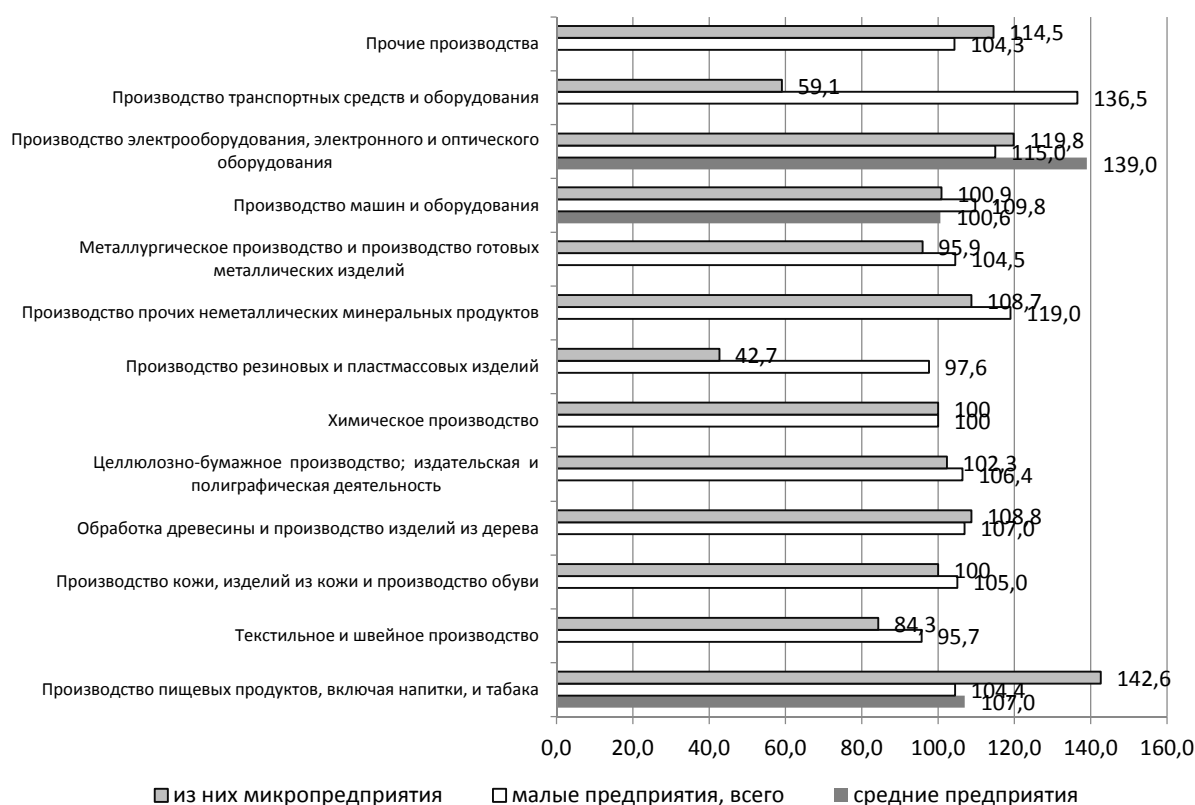
**Fig. 4.** Structure of expenses on payment for works and services of third-party organizations of small (including micro enterprises) and medium-sized enterprises by types of economic activity in 2015

На рис. 5 представлены сравнительные данные по показателю темпа роста стоимости машин, оборудования и транспортных средств малых (включая микропредприятия) и средних предприятий. Лидируют такие виды обрабатывающих производств, как производство пищевых продуктов, включая напитки, производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, производство машин и оборудования, производство транспортных средств и оборудования, а также производство прочих неметаллических минеральных продуктов.

По показателю «степень износа основных фондов» (рис. 6) лидируют малые (включая микропредприятия) и средние предприятия, занимающиеся производством пищевых продуктов, включая напитки, производством резиновых и

пластмассовых изделий, а также целлюлозно-бумажным производством. Аналогичная ситуация с «лидерством» по показателю «степень износа машин и оборудования, транспортных средств».

Ранжирование субъектов малого и среднего производственного предпринимательства по видам экономической деятельности по всем ранее рассмотренным критериям дает представления о приоритетных сегментах деятельности регионального инжинирингового центра. Это предприятия, специализирующиеся на производстве пищевых продуктов, включая напитки, и табака, производстве машин, транспортных средств, электрооборудования, электронного и оптического оборудования, иных видов оборудования (рис. 7).



**Рис. 5.** Темп роста (снижения) стоимости машин, оборудования и транспортных средств малых (включая микропредприятия) и средних предприятий по видам экономической деятельности в 2015 г.

**Fig. 5.** Growth rate (reduction) of the cost of machinery, equipment and vehicles of small (including micro enterprises) and medium-sized enterprises by type of economic activity in 2015

Производственные предприятия целевого сегмента, наиболее инвестиционно-привлекательные среди всех видов обрабатывающих производств, демонстрируют максимальные показатели фондоёмкости и материалоёмкости, объемов выручки и инвестиций в основной капитал, высокую степень износа основных фондов. Кроме того, для предприятий целевого сегмента характерна высокая степень влияния результатов инноваций на обеспечение соответствия современным техническим регламентам, правилам и стандартам.

### 3. Инфраструктурные условия

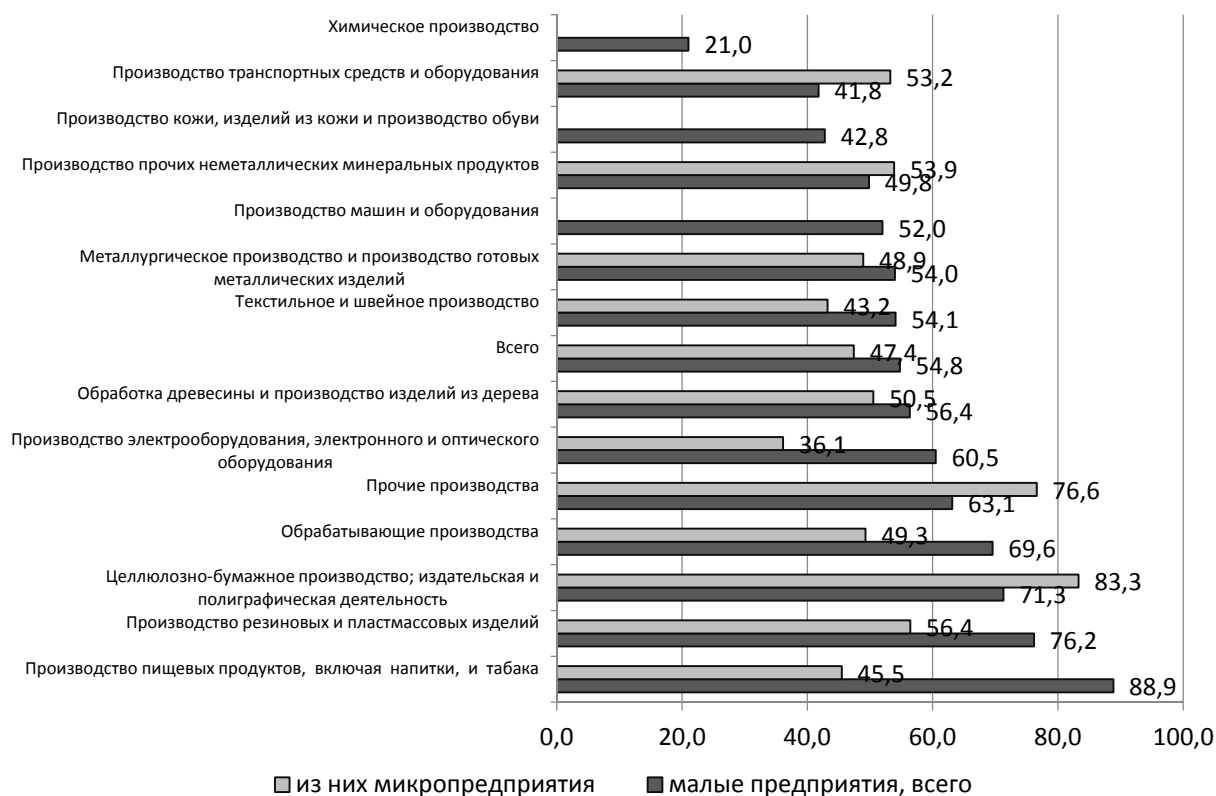
Деятельность региональных инжиниринговых центров является смежной по отношению к иным инфраструктурным формированиям. В Псковской области инфраструктурное обеспечение инжиниринговых услуг включает финансовую, ин-

формационно-консультационную и имущественную поддержку, поддержку экспортной и инвестиционной деятельности (рис. 8).

Заинтересованность администрации Псковской области в создании и развитии высокотехнологичных предприятий малого и среднего бизнеса, в реализации социально значимых инновационных и инвестиционных проектов на территории региона выражается в активной работе Агентства инвестиционного развития Псковской области.

Наличие в регионе инфраструктуры развития, как механизма государственной поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства, обеспечивает формирование спроса на инжиниринговые услуги. Возникает взаимобусловленность инвестиционной активности субъектов малого и среднего производственного предпринимательства и потребности в профессиональных инжиниринговых услугах.





**Рис. 6.** Степень износа машин и оборудования, транспортных средств малых предприятий по видам экономической деятельности в 2015 г., %

**Fig. 6.** The degree of wear of machinery and equipment, vehicles of small enterprises by economic activity in 2015, %



**Рис. 7.** Ранжирование видов экономической деятельности субъектов МСП, специализирующихся на обрабатывающих производствах по экономическим критериям

**Fig. 7.** Ranking of types of economic activity of SMEs specializing in manufacturing industries by economic criteria



**Рис. 8.** Структура инфраструктурного обеспечения развития инжиниринговых услуг

**Fig. 8.** Structure of infrastructure support for the development of engineering services.

Таким образом, рассмотрены три ключевые группы условий развития инжиниринговых услуг: нормативно-правовые, производственный потенциал и инфраструктура поддержки. Проведен анализ трех групп потенциальных потребителей инжиниринговых услуг в Псковской области. Субъекты малого и среднего производственного предпринимательства ранжированы с целью определения приоритетных сегментов деятельности регионального инжинирингового центра. Структурировано инфраструктурное обеспечение деятельности инжинирингового центра.

**Выводы.** Итак, наиболее очевидным условием развития инжиниринговых услуг для субъектов малого и среднего предпринимательства в Псковской области является: принятие целого ряда документов программно-целевого планирования и управления, полноценная реализация которых предполагает рост предпринимательской, инвестиционной и инновационной активности в отраслях производственной сферы.

Производственные предприятия малого и среднего бизнеса не в состоянии решить само-

стоятельно конкретные инжиниринговые задачи, такие как проведение разработок «полного» цикла регистрация интеллектуальных прав.

Вхождению субъектов малого и среднего предпринимательства в высокотехнологичные производственные цепочки промышленного электротехнического кластера Псковской области и ОЭЗ «Моглино» препятствует отсутствие опытных производств, в том числе для создания экспериментальных образцов продукции с целью последующего проведения комплекса необходимых исследований и широкомасштабного освоения.

Производственные предприятия, специализирующиеся на производстве пищевых продуктов, машин, транспортных средств, электрооборудования, электронного и оптического оборудования, иных видов оборудования, наиболее инвестиционно-привлекательные среди всех видов обрабатывающих производств, демонстрируют максимальные показатели фондоёмкости и материалоёмкости, объемов выручки и инвестиций в основной капитал, высокую степень износа основных фондов. Кроме того, для этих видов деятельности характерна высокая степень влия-

ния результатов инноваций на обеспечение соответствия современным техническим регламентам, правилам и стандартам.

Наращивание инфраструктуры развития, как механизма государственной поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства, обеспечивает взаимообусловленность роста инвестиционной активности производственного

предпринимательства и роста потребности в профессиональных инжиниринговых услугах.

Дальнейшее исследование по данной теме направлено на выявление перспективных направлений развития сферы регионального инжиниринга в условиях трансформации механизма поддержки малого и среднего предпринимательства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Глазьев С.Ю. Новый технологический уклад в современной мировой экономике // Международная экономика. 2010. № 5. С. 5–27.
- [2] Грибова Е.В., Чернецкова А.М., Борисов А.В. Международный инжиниринг: внедрение зарубежного опыта в России // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2016. № 11 (62). С. 85–91.
- [3] Зеленская О.А. Совершенствование организационно-экономических механизмов обеспечения конкурентоспособности предприятия. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2007. 232 с
- [4] Инжиниринг в экономике России. Центры инжиниринга для развития отечественных предприятий: матер. второй Междунар. конф. [навигатор по инжинирингу] / НП «Международный центр инжиниринга и инноваций». М., 2015.
- [5] Новая индустриализация в России и третья промышленная революция. М.: Strategy Partners Group, 2013. 16 с.
- [6] Рожкова Л.В., Сальникова О.В. Особенности развития международного инжиниринга в России // Известия высших учебных заведений. [Поволжский регион]. Экономические науки. 2017. № 2 (6). С. 28–34. DOI: 10.21685/2309-2874–2017-2-3
- [7] Рыбец Д.В., Босин Е.И. Этапы развития инжиниринговых (инженерно-консультационных) услуг на мировом рынке // Российский внешнеэкономический вестник. 2016. № 1. С. 101–111. URL: [http://www.mrwolf.ru/Kariera\\_i\\_biznes/Pro4ee/8658](http://www.mrwolf.ru/Kariera_i_biznes/Pro4ee/8658)
- [8] Форсайт-исследование в области перспективных профессиональных компетенций специалистов в области инжиниринга и промышленного дизайна. URL: [http://irdclub.ru/wp-content/uploads/2015/02/SPG\\_19.02.15.pdf](http://irdclub.ru/wp-content/uploads/2015/02/SPG_19.02.15.pdf)
- [9] Евсеева О.А., Бабкин А.В. Формирование методики оценки эффективности государственной поддержки малых и средних предприятий // Известия Байкальского государственного университета. 2014. № 6. С. 79–84.
- [10] Петреня Ю.К., Глухов В.В., Шилин П.С. Концепция «Проектирование для конкуренции» как основа формирования инновационной политики предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2017. Т. 10, № 1. С. 155–163. DOI: 10.18721/JE.10114

**ВОЙКУ Иван Петрович.** E-mail: voiku-ivan@yandex.ru

**ДОНЧЕНКО Михаил Александрович.** E-mail: delta-t.dma@mail.ru

**СЕМЕНОВ Сергей Николаевич.** E-mail: engin@rci60.ru

*Статья поступила в редакцию: 28.09.2018*

## REFERENCES

- [1] S.Yu. Glazyev, Novyy tekhnologicheskii uklad v sovremennoy mirovoy ekonomike, Mezhdunarodnaya ekonomika, 5 (2010) 5–27.
- [2] Ye.V. Gribova, A.M. Chernetskova, A.V. Borisov, Mezhdunarodnyy inzhiniring: vnedreniye zarubezhnogo opyta v Rossii, Ekonomika i menedzhment innovatsionnykh tekhnologiy, 11 (62) (2016) 85–91.
- [3] O.A. Zelenskaya, Sovershenstvovaniye organizatsionno-ekonomicheskikh mekhanizmov obespecheniya konkurentosposobnosti predpriyatiya. Novocherkassk: YuRG TU (NPI), 2007.
- [4] Materialy vtoroy mezhdunarodnoy konferentsii «Inzhiniring v ekonomike Rossii. Tsentry inzhiniringa dlya razvitiya otechestvennykh predpriyatiy». «Navigator po inzhiniringu» – materialy podgotovleny NP «Mezhdunarodnyy tsentr inzhiniringa i innovatsiy».
- [5] Novaya industrializatsiya v Rossii i tretya promyshlennaya revolyutsiya. M.: Strategy Partners Group, 2013.

[6] **L.V. Rozhkova, O.V. Salnikova**, Osobennosti razvitiya mezhdunarodnogo inzhiniringa v Rossii, Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Ekonomicheskiye nauki, 2 (6) (2017) 28–34. DOI 10.21685/2309-2874–2017-2-3

[7] **D.V. Rybets, Ye.I. Bosin**, Etapy razvitiya inzhiniringovykh (inzhenerno-konsultatsionnykh) uslug na mirovom rynke, Rossiyskiy vneshneekonomicheskiy vestnik, 1 (2016) 101–111. URL: [http://www.mrwolf.ru/Kariera\\_i\\_biznes/Pro4ee/8658](http://www.mrwolf.ru/Kariera_i_biznes/Pro4ee/8658)

[8] Forsayt-issledovaniye v oblasti perspektivnykh professionalnykh kompetentsiy spetsialistov v oblasti

inzhiniringa i promyshlennogo dizayna. URL: [http://irdclub.ru/wp-content/uploads/2015/02/SPG\\_19.02.15.pdf](http://irdclub.ru/wp-content/uploads/2015/02/SPG_19.02.15.pdf)

[9] **O.A. Yevseyeva, A.V. Babkin**, Formirovaniye metodiki otsenki effektivnosti gosudarstvennoy podderzhki malykh i srednikh predpriyatiy, Izvestiya Baykalskogo gosudarstvennogo universiteta, 6 (2014) 79–84.

[10] **Yu.K. Petrenya, V.V. Glukhov, P.S. Shilin**, The concept of design for competition as the basis of enterprise innovation policy, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 10 (1) (2017) 155–163. DOI: 10.18721/JE.10114

**VOIKU Ivan P.** E-mail: [voiku-ivan@yandex.ru](mailto:voiku-ivan@yandex.ru)

**DONCHENKO Mikhail A.** E-mail: [delta-t.dma@mail.ru](mailto:delta-t.dma@mail.ru)

**SEMENOV Sergey N.** E-mail: [engin@rci60.ru](mailto:engin@rci60.ru)

DOI: 10.18721/JE.11509

УДК 519.3:621.16

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОЦЕССА РАЗВИТИЯ БИЗНЕС-СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

**А.В. Колобов<sup>1</sup>, В.В. Глухов<sup>2</sup>, Ю.К. Петреня<sup>3</sup>, Е.М. Игумнов<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> ООО «Севергрупп», г. Москва, Российская Федерация

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

<sup>3</sup> ПАО «Силовые машины», Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>4</sup> ПАО «Северсталь Менеджмент», г. Череповец, Российская Федерация

Конкурентная ситуация в отрасли предъявляет постоянно возрастающие требования к производственному бизнесу, что ведет к необходимости оптимизировать деятельность компании и сокращать время выработки и реализации управленческих решений. Последние годы практически все компании активно занимаются повышением операционной эффективности: преобразовываются основные бизнес-процессы, внедряются новые методы работы, совершенствуются способы мотивации сотрудников и наращивается производительность труда. По этой причине на первый план выходит задача разработки подхода, который позволял бы на системной основе постоянно наращивать эффективность деятельности предприятия. Он включает набор взаимосвязанных элементов, позволяющих оптимизировать стратегию достижения амбициозных целей — выбор, реализацию и корректировку инструментов совершенствования. Результативность применения такого подхода зависит от готовности организации к изменениям — уровня развития бизнес-системы предприятия. Низкая готовность компании к изменениям снижает устойчивость внедренных преобразований, не позволяет постоянно повышать операционные результаты, блокирует возможность дальнейшего развития, снижает конкурентоспособность. Высокий уровень готовности компании к изменениям позволяет постоянно улучшать финансовые результаты и удерживать высокий уровень результативности компании, несмотря на изменения внутренних или внешних факторов, даже после непрогнозируемых возмущений в отдельных её областях. Описан подход для оценки уровня развития бизнес-системы предприятий. Определен набор взаимосвязанных элементов, обеспечивающих устойчивость внедрения инструментов бизнес-системы, позволяющий сотрудникам достигать амбициозные цели через применение инструментов постоянного совершенствования. Предложены элементы оценки: ценность компании, стратегия, целеполагание, вовлеченность, организационная структура, клиентоориентированность, система учёта, безопасность труда, инфраструктура бизнес-системы, конфигурация бизнес-системы, роль генерального директора. Применение данного подхода позволяет на этапе диагностики определить уровень готовности компании к трансформационным преобразованиям, сформировать оптимальную адаптированную программу внедрения инструментов и повысить степень устойчивости процесса развития бизнес-системы конкретной компании. Ключевые слова: бизнес-система, устойчивость компании, инструменты совершенствования, оценка уровня развития

**Ключевые слова:** бизнес-система, устойчивость компании, инструменты совершенствования, оценка уровня развития

**Ссылка при цитировании:** Колобов А.В., Глухов В.В., Петреня Ю.К., Игумнов Е.М. Обеспечение устойчивости процесса развития бизнес-системы предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 101–110. DOI: 10.18721/JE.11509

## ENSURING STABLE DEVELOPMENT OF BUSINESS SYSTEMS FOR ENTERPRISES

A.V. Kolobov<sup>1</sup>, V.V. Glukhov<sup>2</sup>, Yu.K. Petrenya<sup>3</sup>, E.M. Igumnov<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ООО «Severgroup», Moscow, Russian Federation

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

<sup>3</sup> PJSC «Power Machines», St. Petersburg, Russian Federation

<sup>4</sup> JSC «Severstal Management», Cherepovets, Russian Federation

The competitive situation in an industry imposes constantly increasing requirements to production, meaning that a company's activities have to be optimized, reducing the time of development and implementation of administrative decisions. Practically all companies have been actively engaged in increasing the operational efficiency: the main business processes are transformed, new methods of work take root, ways of motivation of employees are improved and labor productivity is increased. For this reason, the task of developing an approach that would allow to constantly and systematically increase the efficiency of an enterprise's activity becomes particularly important. This approach includes a set of interconnected elements allowing to optimize the strategy of achieving ambitious goals including choosing, implementing and adjusting the tools for improvement. The efficiency of this approach depends on the level to which the enterprise is ready for changes, i.e., on the level of development of the enterprise system. If the enterprise's degree of readiness for changes is low, the stability of the transformations introduced decreases, the operational results cannot be increased, the possibility of further development is hindered and the competitiveness is reduced. If the enterprise's degree of readiness for changes is high, the financial results can be constantly improved, maintaining a high level of productivity for the enterprise, despite the changing internal or external factors or un predicted perturbations in separate areas. The article describes the approach for assessing the level of development of business systems. We have defined the set of interconnected elements providing stable introduction of business system tools, allowing employees to achieve ambitious goals through using instruments of continuous improvement. We have offered elements for assessment: value of the company, strategy, goal-setting, involvement, organizational structure, customer focus, accounting system, safety of work, business system infrastructure, business system configuration, role of the CEO. Applying this approach allows to determine the degree of readiness of the company for transformations at the stage of diagnostics, to create the optimum program for introducing the tools and to raise the degree of stability of development of the business system of a specific company.

**Keywords:** business system, stability of the company, instruments of improvement, assessment of development level

**Citation:** A.V. Kolobov, V.V. Glukhov, Yu.K. Petrenya, E.M. Igumnov, Ensuring stable development of business systems for enterprises, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (5) (2018) 101–110. DOI: 10.18721/JE.11509

*Введение.* Конкурентная ситуация в отрасли предъявляет постоянно возрастающие требования к производственному бизнесу, что ведет к необходимости оптимизировать деятельность компании и сокращать время выработки и реализации управленческих решений. Последние годы прак-

тически все компании активно занимаются повышением операционной эффективности: преобразовываются основные бизнес-процессы, внедряются новые методы работы, совершенствуются способы мотивации сотрудников и нарастает производительность труда [3–14].

| Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Баллы     | 1.0 – 2.0                 |                                         | 2.0 – 3.0             |                                  | 3.0 – 4.0             |            | 4.0 – 5.0                   |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|------------|-----------------------------|--------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Активизация рабочих мест;</li> <li>Стандартизированная документация;</li> <li>Действия сотрудников;</li> <li>Материалы и логистика;</li> <li>Оборудование;</li> <li>Качество;</li> <li>Охрана труда и техника безопасности;</li> <li>Предотвращение критичных поломок оборудования;</li> <li>Ежедневное управление;</li> <li>Развертывание корпоративного курса;</li> <li>Кружки качества;</li> <li>Взаимодействие руководства и операторов в рамках производственных подразделений;</li> </ul> | Уровень   | D-2                       | D-1                                     | C-2                   | C-1                              | B-2                   | B-1        | A-2                         | A-1    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5.0       |                           |                                         |                       |                                  |                       |            |                             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4.0       |                           |                                         |                       |                                  |                       |            |                             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3.0       |                           |                                         |                       |                                  |                       |            |                             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2.0       |                           |                                         |                       |                                  |                       |            |                             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.0       |                           |                                         |                       |                                  |                       |            |                             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | США       | Большая часть предприятий | Производство, мотоциклы, эл. компоненты | Частично производство | Авиастроение                     |                       |            |                             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Юж. Корея | Большая часть предприятий | Автоком-ты                              | Частично производство | Автоком-ты                       |                       |            |                             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Китай     | Большая часть предприятий | Частично электро-оборудование           |                       |                                  |                       |            |                             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Япония    | Большая часть предприятий | Электро-оборудование                    | Частично производство | Электро-оборудование автомобилей | Частично производство | Автоком-ты | Предприятия группы «Тойота» | Тойота |

Рис. 1. Области оценки развитости бизнес-системы по методике Toyota Engineering Corporation

Fig. 1. Areas for assessing the development of a business system according to the methodology of Toyota Engineering Corporation

По этой причине на первый план выходит задача построения методики, которая позволяла бы на системной основе постоянно наращивать эффективность деятельности предприятия. Она представляет собой набор взаимосвязанных элементов, позволяющих оптимизировать стратегию достижения амбициозных целей — выбор, реализацию и корректировку инструментов совершенствования.

Результативность применения такой методики зависит от готовности организации к изменениям — уровня развития бизнес-системы предприятия. Низкая готовность компании к изменениям снижает устойчивость внедренных преобразований, не позволяет постоянно повышать операционные результаты, блокирует возможность дальнейшего развития, снижает конкурентоспособность. Высокий уровень готовности компании к изменениям позволяет постоянно улучшать финансовые результаты и удерживать высокий уровень результативности компании, несмотря на изменения внутренних или внешних факторов, даже после непрогнозируемых возмущений в отдельных её областях.

Цель исследования — осуществить детализацию описания областей деятельности и предста-

вить методику расчета интегральной оценки уровня развития бизнес-системы предприятий.

#### Методика и результаты исследования.

**Анализ подходов по оценке развития бизнес-систем.** Если обратиться к опыту мировых консалтинговых компаний, то можно выделить наиболее распространенные методики оценки развития бизнес-системы.<sup>1</sup> Так, компания Toyota Engineering Corporation использует 12 областей оценки (рис. 1) и их балльную оценку.

Данный подход позволяет провести сравнительный анализ предприятий, дает характеристику сформированной бизнес-системы, но не затрагивает степень готовности компании к предстоящим изменениям.

В [1] предложен метод определения уровня развития производственной системы по восьми показателям: длительность производственного цикла; производственная мощность; брак в про-

<sup>1</sup> Хорикири Т. T-TPS. Total Toyota Production System, Всеобщая производственная система Тойоты: учеб. пособие. М., 2013; Методология статистических измерений и оценки инноваций в промышленности. URL: <http://www.gks.ru/>; Федеральная служба государственной статистики: Росстат. URL: <http://www.gks.ru/>

цессе производства; процент возврата потребителями готовой продукции в связи с браком; оборачиваемость запасов; упущенные продажи/продукция или услуги, поставленные не в срок; рентабельность собственного капитала относительно отрасли; материалоемкость. Итоговая суммарная оценка вычисляется с учетом коэффициентов значимости показателей. Методика иллюстрирует потенциал повышения эффективности, но не охватывает готовность компании и персонала к изменениям.

В [2] выделяются три элемента, влияющих на устойчивость изменений: взаимодействие, анализ и ответственность. «Взаимодействие» — характеризует организацию работ подразделений, единство системы целеполагания, прозрачность и управляемость организационной структуры. «Анализ» — характеристика системы учета, которая отслеживает показатели работы оборудования и работников, динамику эффективности компании в целом. «Ответственность» — оценивает заинтересованность персонала в повышении производительности, наличие системы ценностей, вовлеченности персонала и лидерства руководителей.

Детализируя методику Г. Газина и Е. Солженицына [2], предлагаем выделить 11 оцениваемых областей деятельности (рис. 2).

Элемент «взаимодействие» предлагается разбить на составляющие: стратегия, целеполагание, организационная структура, инфраструктура бизнес-системы, конфигурация бизнес-системы. Элемент «анализ» декомпозируется на

систему учёта и клиентоориентированность. Элемент «ответственность» может быть разбит на элементы: ценность компании, вовлеченность сотрудников, безопасность труда, роль генерального директора.

*Система учета.* Для оценки эффективности преобразований, отслеживания уровня выполнения КПЭ, необходимо наличие системы учета, обеспечивающей актуальную информацию.

Минимальный уровень развитости системы учета, который необходим для запуска трансформационных проектов, требует отслеживания и фиксации основных параметров работы агрегатов: производительность, расход материалов и энергоресурсов, паузы и простои в работе.

Второй уровень развитости системы учета предполагает наличие систем слежения за полужабыкатами и готовой продукцией по всем переделам. Этот уровень необходим для системы управления качеством.

На третьем уровне необходимо наличие системы, которая отслеживает фактические затраты по производственным переделам с разделением по видам продукции.

На четвертом уровне системы учета появляется функция сопоставления плановых затрат на этапах производства с фактическими и оценка эффективности процессов.

*Клиентоориентированность* является обязательным условием функционирования компании. На необходимом начальном уровне руководители и сотрудники компании должны знать клиентов и их ключевые требования.

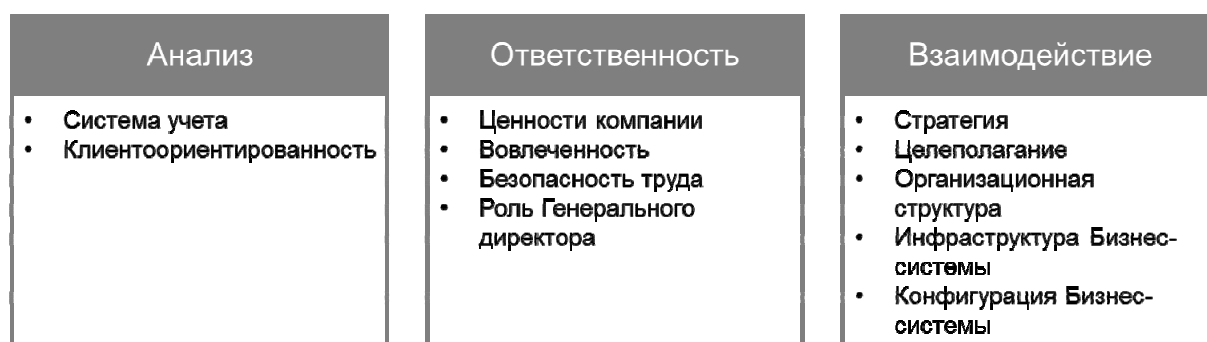


Рис. 2. Декомпозиция основных элементов обеспечения устойчивости

Fig. 2. Decomposition of key elements of sustainability



На более продвинутом втором уровне должен осуществляться систематический сбор и обработка информации обратной связи от клиента.

На третьем уровне по информации обратной связи разрабатываются и реализуются планы действий по решению выявленных проблем.

*Роль генерального директора* (первого лица компании) при запуске преобразований сложно переоценить. Именно его желание и стремление в первую очередь влияют на успешность проекта. Зачастую возникает ситуация, когда руководство разных уровней не осознает необходимость и важность формирования культуры постоянного совершенствования и не желает взять на себя дополнительную ответственность.

Можно выделить три уровня вовлеченности первого лица компании в запуск программы преобразований. Минимально необходимым для запуска трансформационного проекта является наличие у него понимания ценности и важности применения инструментов постоянного совершенствования и их взаимосвязи с достижением поставленных перед компанией целей.

На втором уровне генеральный директор и ключевые руководители команды готовы выступать в качестве лидеров процесса преобразований.

Третий уровень, когда генеральный директор демонстрирует ролевую поведенческую модель вовлекающего лидера:

- открытость изменениям (неудовлетворенность status quo и инициативность, открытость в выявлении и обсуждении проблем, открытость к чужой точке зрения, постановка/принятие амбициозных целей);
- решение проблем в месте их возникновения (анализ проблем и расстановка приоритетов, личный выход в производство, выявление и решение проблем вместе с командой, вовлечение команды в решение проблем);
- развитие себя и команды (постоянное развитие себя, развитие команды и коллег, в том числе давая им эмоциональную поддержку и привнося позитив).

*Ценности.* Создавать максимально слаженную и совершенствующуюся бизнес-систему

можно только сделав акцент на изменение поведенческих моделей и сформировав у персонала ответственное, заинтересованное отношение к работе. В этих условиях на первую роль выходит аксиологическая составляющая, которая определяется наличием в компании сформулированных и используемых ценностей, а также модели лидерства, которые, в первую очередь, должны демонстрировать руководители компании.

Формирование ценностей должно выполняться последовательно и пройти четыре стадии. На первом этапе формулируются три базовые цели компании, ориентированные на персонал, клиентов и эффективность каждого из работников.

На втором этапе необходимо добиться, чтобы сотрудники компании начали руководствоваться данными ценностями в повседневной работе.

После этого переходят к формированию модели лидерства руководителя, которая на третьем уровне должна демонстрироваться каждым руководителем.

*Вовлеченность.* В условиях, когда большая часть коллектива заинтересована в постоянном улучшении результатов работы, а в компании созданы поддерживающие и стимулирующие механизмы, возникает следующая ситуация: преобразования происходят не только по воле первых лиц, но и за счет инициативы сотрудников. По этой причине одной из важнейших функций менеджера становится увеличение вовлеченности персонала. Для этого (первый уровень) необходимо организовать процесс оценки уровня вовлеченности.

Для второго уровня развитости механизма работы с вовлеченностью в организации должны быть определены ключевые проблемы по данному направлению, разработан план действий по их решению.

На третьем уровне осуществляется системная работа по отслеживанию эффективности реализованных мероприятий и при необходимости происходит их корректировка.

*Безопасность труда.* Направление безопасности труда должно, в первую очередь, развиваться за счет лидерства и примера руководителей. На

базовом уровне необходимо обеспечить, чтобы руководители всех уровней соблюдали требования безопасности труда.

После достижения ролевой модели в области безопасности труда у руководителей, на втором уровне от них требуется корректировка поведения других.

На третьем уровне руководители всех уровней участвуют в разработке и реализации инициатив по безопасности труда. Они должны быть в курсе того, какие инициативы разрабатываются и реализуются, а также понимать ожидаемый результат и свою роль в его достижении.

*Стратегия.* Компания, которая четко понимает свою стратегию развития, которая построена на рынках сбыта и потребностях клиентов, способна в дальнейшем построить правильную и эффективную систему целеполагания, необходимую для реализации преобразований. Когда нет согласованности топ-менеджмента касательно основных целей компании, невозможно запустить успешный трансформационный проект, поэтому минимально необходимым уровнем развитости элемента «стратегия» является ситуация, когда компания понимает своё место и долю на существующих рынках сбыта, их вызовы и угрозы, преимущества и недостатки своей продукции на данных рынках.

Для следующего уровня характерно, чтобы компания анализировала текущие и оценивала перспективные потребности клиентов, что делает реализуемые изменения более осознанными и сфокусированными.

На третьем уровне развития должна быть разработана стратегия компании на существующих и перспективных рынках сбыта. При этом в передовых компаниях в формировании вектора развития зачастую участвует и трудовой коллектив, что позволяет более широко оценивать ситуацию.

Для четвертого уровня характерно наличие постоянно актуализируемой стратегии, которой следует управленческая команда.

*Целеполагание.* Большинство сотрудников компаний способны качественно выполнять работу, но не делают это из-за отсутствия доста-

точной мотивации. По этой причине необходимо выстраивать четкую связь между достижением сотрудником целевых показателей и различными формами вознаграждения. Для этого должны быть установлены ключевые показатели эффективности. Постановка таких показателей должна способствовать формированию спроса на инструменты бизнес-системы, как на средство достижения амбициозных целей. Переход на первый уровень системы целеполагания предполагает наличие стратегического видения, от которого в дальнейшем будет осуществляться формирование целей работников компании.

На втором уровне стратегические цели компании должны быть каскадированы до уровня руководителей подразделений, участков.

Для системы целеполагания на третьем уровне необходимо, чтобы в динамике был виден тренд на постепенное увеличение цели. При этом амбициозный уровень цели должен достигаться в 25–30 % случаев.

*Организационная структура.* Для эффективной координации работ при внедрении изменений требуется четкое разграничение ролей, которое должно определяться организационной структурой.<sup>2</sup> На базовом уровне развитости в каждом подразделении/участке должна быть утвержденная организационная структура, выделены связи и уровни управления. Тем не менее, часто возникает ситуация, когда фактически сложившиеся уровни управления не соответствуют утвержденным.

На втором уровне развития данного элемента такая ситуация должна быть исключена.

*Инфраструктура бизнес-системы* оценивает деятельность проектного офиса развития. Его функциями является воспитание лидеров изменений и расшивка узких мест бизнес-процессов через личный пример применения инструментов постоянного совершенствования.<sup>3</sup> Запуск транс-

<sup>2</sup> Глухов В.В., Балашова Е.С. Производственный менеджмент. Анатомия резервов. Lean production: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2008. 352 с.

<sup>3</sup> Вэйдер М. Инструменты бережливого производства: мини-руководство по внедрению методик бережливого производства. М.: Альпина Бизнес Букс Год, 2012. 125 с.

формационных проектов в большинстве случаев стоит начинать с помощью внешних ресурсов, но к окончанию проекта руководство компании должно быть готово сформировать выделенную службу развития с конкретными целями и задачами.

На втором уровне развитости инфраструктуры бизнес-системы должен быть определен руководитель проектного офиса, который соответствует ролевой модели лидерства и обладает достаточными компетенциями.

На третьем уровне развитости руководитель проектного офиса должен обладать достаточными полномочиями для принятия решений.

*Конфигурация бизнес-системы* характеризует формирование единого видения конфигурации и наполнения бизнес-системы у ключевых руководителей. На первом уровне должны быть определены ее цели, а на втором — ключевые принципы формирования. Под ключевыми принципами формирования в данном случае понимается набор из 10 перечисленных выше, на которые должны быть в первую очередь направлены ресурсы проектного офиса. Правильно определенный набор элементов, на которые необходимо сделать акцент, позволяет более эффективно распределить ресурсы, сфокусировавшись на основные западающие зоны, снижающие устойчивость результатов изменений.

**Оценка уровня развития бизнес-системы.** Интегральная оценка уровня развития бизнес-системы предприятий вычисляется как сумма частных оценок:

$$Y = \sum_{i=1}^{11} k_i y_i,$$

где  $y_i$  — балльная оценка  $i$ -го частного показателя (в интервале от 1 до 10 баллов);  $k_i$  — коэффициент относительной значимости  $i$ -го частного показателя.

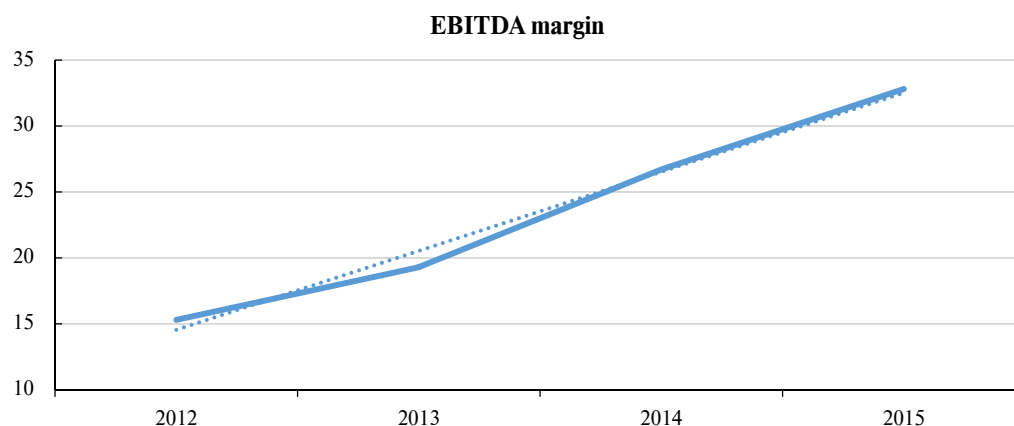
Результативность проведенных изменений бизнес-системы проявляется в значении EBITDA margin — выраженное в процентах отношение прибыли (до вычета процентов, налогов и амортизации) к выручке от продаж компании.

*Иллюстративный пример внедрения бизнес-системы в крупной промышленной компании «А».* На момент начала преобразований она уже являлась успешной и прибыльной компанией, обладающей рядом сильных конкурентных преимуществ: собственные сырьевые ресурсы, относительно низкая стоимость трудовых ресурсов и энергоносителей, вертикально интегрированные активы с мощной производственной базой. При этом конкуренция на внутренних и зарубежных рынках постоянно ужесточалась вследствие избытка производственных мощностей, а также роста внутренних цен на сырье и энергоносители. На этом фоне присутствовало отставание от наиболее успешных глобальных конкурентов по ряду показателей: производительность оборудования и труда; качество и энергоэффективность продукции; расходные коэффициенты сырья, полуфабрикатов и материалов.

Сформулированы следующие долгосрочные цели совершенствования бизнес-системы:

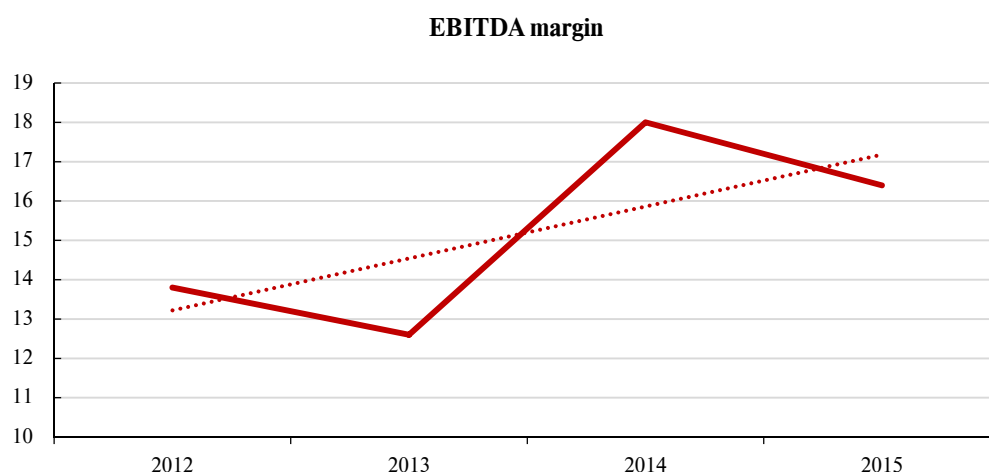
- 1) проведение программы преобразований на производственных участках для создания устойчивой системы непрерывного совершенствования;
- 2) повышение производительности труда и оборудования, сокращение операционных потерь и объемов оборотных средств, постоянное повышение качества;
- 3) развитие навыков персонала, улучшение индивидуальных и коллективных результатов на основе прозрачной системы управления результативностью;
- 4) обеспечение перехода от чисто структурных конкурентных преимуществ компании к преимуществам на основе знаний и инноваций;
- 5) создание собственных передовых практик бережливого производства.

На начальном этапе внедрения мероприятий в компании проведен анализ уровня развития с целью определения первоочередных элементов для приложения усилий. При этом такая оценка носила постоянной характер, что влияло на корректировку трансформационной программы. Это обеспечило устойчивость проводимых изменений, результат которых нашёл отражение в росте показателя EBITDA margin компании с каждым новым этапом совершенствования бизнес-системы (рис. 3).



**Рис. 3.** График EBITDA margin промышленной компании «А» при проведении трансформационных проектов повышения операционной эффективности

**Fig. 3.** Schedule EBITDA margin of industrial company «A», during the transformation projects to improve operational efficiency



**Рис. 4.** График EBITDA margin промышленной компании «Б» при точечном характере проектов повышения операционной эффективности без учета факторов развитости бизнес-системы

**Fig. 4.** Schedule EBITDA margin of industrial company «B» with the point nature of projects to improve operating efficiency without taking into account the factors of development of the business system

Достигнутый уровень EBITDA margin более 30 % позволил обеспечить устойчивое лидерство среди крупнейших мировых компаний отрасли на протяжении нескольких лет.

Крупная промышленная компания «Б» также проводила трансформационные изменения, выстраивая бизнес-систему на основе точечного применения инструментов «Бережливого производства» в течение нескольких лет. По этой

причине в долгосрочной перспективе эти изменения не показали высокую эффективность (рис. 4).

Стартовая база EBITDA margin обеих компаний была сопоставима и находилась на уровне 14–15 %. Тем не менее, системная работа компании «А» в части обеспечения устойчивости результатов трансформационных проектов через постоянную оценку факторов развития бизнес-

системы и адаптацию применяемых инструментов позволила показать более значительную динамику, по сравнению с конкурентами.

#### *Выводы.*

1. Предложенная детализация описания областей деятельности и методика расчета интегральной оценки уровня развития бизнес-системы предприятий позволяет:

- обоснованно дать балльную экспертную оценку фактической бизнес-системы;
- сформировать интегральную оценку бизнес-системы для сравнения различных предприятий или вариантов развивающейся бизнес-системы предприятия;
- выбрать варианты развития бизнес-системы.

2. Динамика роста финансовых показателей компании зависит от степени развития бизнес-системы. Важно обеспечить постоянную методологическую поддержку новых знаний в

идентифицированные точки роста. Система мониторинга происходящих изменений должна сигнализировать об отклонениях и существующих рисках устойчивости на каждый уровень управления для принятия корректирующих мер, в первую очередь, через создание вовлекающего лидерства руководителей на местах.

3. Правильный приоритет точек приложения управленческих усилий, на базе предложенных одиннадцати элементов, позволяет обеспечивать устойчивость результатов и рациональное использование ресурсов в процессе проводимых изменений бизнес-системы.

Направления дальнейших исследований видятся в разработке и совершенствовании инструментария оценки уровня развития бизнес-систем с целью обеспечения их устойчивого развития.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта №18-010-01119.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Хайрулина М.В., Кислицына О.А., Чуваев А.В. Непрерывное улучшение производственной системы промышленного предприятия: показатель и модель оценки. Экономика и менеджмент предприятия. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. С. 81–90.
- [2] Газин Г., Солженицын Е. Забытый фронт // Вестник McKinsey. 2004. № 7.
- [3] Freeman C. The National Systems of Innovation in historical perspective // Cambridge journal of economics. 1995. No. 19.
- [4] Федораев С.В. Инновационный потенциал: содержание, структура, методика оценки // Проблемы управления рисками в техносфере. 2010. № 2 (14). С. 97–104.
- [5] Монастырный Е.А. Термины и определения в инновационной сфере // Инновации. 2008. № 2. С. 28–31.
- [6] Шамина Л.К., Гораева Т.Ю. Методика мониторинга и оценки инновационной деятельности предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2015. № 3 (221). С. 198–210. DOI: 10.5862/JE.221.19
- [7] Трифилова А.А. Анализ инновационного потенциала предприятия // Инновации. 2003. № 6. С. 67–72.
- [8] Николаев А. Инновационное развитие и инновационная культура // Проблемы теории и практики управления. 2001. № 5. С. 75–79.
- [9] Новиков О.А., Бабкин А.В. Инновационная система предприятия: состояние и перспективы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2008. № 4 (61). С. 208–218.
- [10] Краснюк Л.В., Османова А.М., Русинов Д.П., Шляго Н.Н., Шичков А.Н. и др. Методология управления инновациями в промышленности. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013.
- [11] Babkin A.V., Muraveva S.V., Plotnikov V.A. Integrated industrial structures in the economy of Russia: organizational forms and typology // Proceedings of the 25th International Business Information Management Association Conference – Innovation Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth, IBIMA 2015 25, Innovation Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth. 2015. С. 1286–1293.
- [12] Долгопятова Т.Г. Эмпирические обследования предприятий: методы и практика // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2008. № 1, т. 12. С. 76–105.
- [13] Александрова А.В., Алетдинова А.А., Байков Е.А., Белов С.С., Блинова Е.Ю., Борисов А.А., Василенко Н.С. и др. Инновации и импортозамещение в промышленности: экономика, теория и практика. СПб., 2015.
- [14] Трифилова А.А. Анализ инновационного потенциала предприятия // Инновации. 2003. № 6. С. 67–72.

**КОЛОБОВ Александр Владимирович.** E-mail: avkolobov@severgroup.ru

**ГЛУХОВ Владимир Викторович.** E-mail: office.vicerektor.me@spbstu.ru

**ПЕТРЕНЯ Юрий Кириллович.** E-mail: Lavrova\_ES@spb.power-m.ru

**ИГУМНОВ Евгений Михайлович.** E-mail: emigumnov@severstal.com

*Статья поступила в редакцию: 10.09.2018*

## REFERENCES

- [1] **M.V. Khayrullina, O.A. Kislitsyna, A.V. Chuvayev,** Nepreryvnoye uluchsheniye proizvodstvennoy sistemy promyshlennogo predpriyatiya: pokazatel i model otsenki. *Ekonomika i menedzhment predpriyatiya*. SPb.: Izd-vo Politekh. un-ta, (2015) 81–90.
- [2] **G. Gazin,** Solzhenitsyn Ye. Zabytyy front, *Vestnik McKinsey*, 7 (2004).
- [3] **C. Freeman,** The National Systems of Innovation in historical perspective, *Cambridge journal of economics*, 19 (1995).
- [4] **S.V. Fedorayev,** Innovatsionnyy potentsial: soderzhaniye, struktura, metodika otsenki, *Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere*, 2 (14) (2010) 97–104.
- [5] **Monastyrnyy, Ye.A.** Terminy i opredeleniya v innovatsionnoy sfere, *Innovatsii*, 2 (2008) 28–31.
- [6] **T.Iu. Goraeva, L.K. Shamina,** Monitoring and assessment technique of innovative activity of an enterprise, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 3 (221) (2015) 198–210. DOI: 10.5862/JE.221.19
- [7] **A.A. Trifilova,** Analiz innovatsionnogo potentsiala predpriyatiya, *Innovatsii*, 6 (2003) 67–72.
- [8] **A. Nikolayev,** Innovatsionnoye razvitiye i innovatsionnaya kultura, *Problemy teorii i praktiki upravleniya*, 5 (2001) 75–79.
- [9] **O.A. Novikov, A.V. Babkin,** Innovative system of the enterprise: the condition and development prospects, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 4 (61) (2008) 208–218.
- [10] **L.V. Krasnyuk, A.M. Osmanova, D.P. Rusinov, N.N. Shlyago, A.N. Shichkov i dr.,** Metodologiya upravleniya innovatsiyami v promyshlennosti. SPb.: Izd-vo Politekh. un-ta, 2013.
- [11] **A.V. Babkin, S.V. Muraveva, V.A. Plotnikov,** Integrated industrial structures in the economy of Russia: organizational forms and typology, *Proceedings of the 25th International Business Information Management Association Conference – Innovation Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth, IBIMA 2015 25, Innovation Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth*, (2015) 1286–1293.
- [12] **T.G. Dolgopyatova,** Empiricheskiye obsledovaniya predpriyatiy: metody i praktika, *Ekonomicheskii zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki*, 1 (12) (2008) 76–105.
- [13] **A.V. Aleksandrova, A.A. Aletdinova, Ye.A. Baykov, S.S. Belov, Ye.Yu. Blinova, A.A. Borisov, N.S. Vasilenko i dr.,** Innovatsii i importozameshcheniye v promyshlennosti: ekonomika, teoriya i praktika. St. Petersburg, 2015.
- [14] **A.A. Trifilova,** Analiz innovatsionnogo potentsiala predpriyatiya, *Innovatsii*, 6 (2003) 67–72.

**KOLOBOV Aleksandr V.** E-mail: avkolobov@severgroup.ru

**GLUKHOV Vladimir V.** E-mail: office.vicerektor.me@spbstu.ru

**PETRENYA Yuri K.** E-mail: Lavrova\_ES@spb.power-m.ru

**IGUMNOV Evgeny M.** E-mail: emigumnov@severstal.com



DOI: 10.18721/JE.11510

УДК 346.32 : 338.24 : 620.9

## ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ПЕРФОМАНС-КОНТРАКТОВ УПРАВЛЕНИЯ ОСНОВНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

**М.К. Измайлов, В.В. Кобзев**

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

Рассмотрено содержание основных системных подходов к повышению эффективности управления основными средствами промышленных предприятий, таких как бюджетирование, «бережливое производство», корпоративная реорганизация, интрапренерство. Выделены ограничения использования рассмотренных подходов в условиях отечественной экономики. Такого рода ограничения связаны как с институциональным несовершенством экономики России, так и с дефицитом финансовых ресурсов большинства организаций, необходимых для осуществления комплексной модернизации системы основных фондов. У многих отечественных промышленных предприятий отсутствуют организационные и кадровые ресурсы, необходимые для комплексной реорганизации управления использованием основных фондов, в частности в направлении внедрения интрапренерства или современных принципов «бережливого производства». Предложен подход к формированию перфоманс-контрактов управления основными средствами промышленного предприятия. В рамках перфоманс-контракта основные фонды передаются во временное управление в целях модернизации сторонней специализированной компании. Такого рода компания обязуется перед предприятием повысить эффективность использования основных средств в течение определенного периода не менее чем на строго заранее установленную количественную величину (по показателям энергоемкости основного капитала, фондоемкости продукции, удельным затратам на ремонт и техническое обслуживание основных средств, иным критериям эффективности использования объектов основных фондов). Определен субъектный состав сторон перфоманс-контракта, их функциональные обязанности. Систематизированы основные преимущества предлагаемой схемы перфоманс-контракта для современных промышленных предприятий, нуждающихся в системной модернизации управления основными средствами. Основное преимущество предлагаемого подхода для промышленного предприятия заключается в возможности получения квалифицированного внешнего управления основными фондами, ориентированного на системное повышение уровня их эффективности. Перфоманс-контракт не предусматривает необходимость существенных дополнительных капиталовложений в модернизацию парка основных фондов; обеспечение роста их эффективности осуществляется преимущественно за счет организационно-экономических мероприятий, также требующих определенных затрат, но существенно меньших, по сравнению с финансированием производственных программ комплексной модернизации основных фондов.

**Ключевые слова:** основные средства, перфоманс-контракт, модернизация, амортизация, фондоотдача, фондоемкость продукции, бюджетирование

**Ссылка при цитировании:** Измайлов М.К., Кобзев В.В. Подход к формированию перфоманс-контрактов управления основными средствами промышленного предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 111–118. DOI: 10.18721/JE.11510

## APPROACH TO FORMING PERFORMANCE CONTRACTS FOR MANAGEMENT OF FIXED ASSETS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

M.K. Izmaylov, V.V. Kobzev

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

The article considers the main systemic approaches to improving the efficiency of management of fixed assets of industrial enterprises, such as budgeting, “lean production”, corporate reorganization, intrapreneurship. We have found the limitations to using the given approaches in Russian economy, related both to institutional imperfection of the economy and to lack of financial resources of most organizations necessary for comprehensive modernization of the fixed assets system. In addition, many Russian industrial enterprises lack the organizational and human resources necessary for comprehensive reorganization of management of fixed assets, in particular, in introducing intrapreneurship or the modern principles of lean production. We have proposed an approach to forming performance contracts for management of fixed assets of an industrial enterprise. A performance contract implies that fixed assets are transferred to temporary management in order to modernize a third-party specialized company. This kind of company undertakes to increase the efficiency of fixed assets within a certain period by no less than a strictly predetermined quantity (in terms of energy intensity of fixed capital, capital intensity of production, specific costs for repair and maintenance of fixed assets, other criteria for effective use of fixed assets). We have defined the subject structure of the parties of the performance contract and their functional duties. We have systematized the main advantages of the proposed scheme of performance contract for modern industrial enterprises in need of system modernization of fixed assets management. The main advantage of the proposed approach for an industrial enterprise is the possibility of obtaining qualified external management of fixed assets, focused on systematic increase in their efficiency. At the same time, the performance contract does not require significant additional investments into modernization of fixed assets; their efficiency is increased mainly through organizational and economic measures, which also require certain costs but significantly less than financing of production programs of complex modernization of fixed assets.

**Keywords:** fixed assets, performance contract, modernization, depreciation, capital productivity, capital intensity of production, budgeting

**Citation:** M.K. Izmaylov, V.V. Kobzev, Approach to forming performance contracts for management of fixed assets of industrial enterprises, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (5) (2018) 111–118. DOI: 10.18721/JE.11510

*Введение.* Эффективность развития современных промышленных предприятий различных форм собственности, масштаба и видов деятельности непосредственно зависит от качества управления основными средствами. Следует отметить, что в современной теории и практике производственного менеджмента существует ряд подходов к повышению эффективности управления различными объектами основных средств. Одним из перспективных подходов такого рода является формирование и осуществление спе-

циализированных перфоманс-контрактов на управление отдельными объектами основных средств или имущественным комплексом предприятия в целом [11].

Цель исследования состоит в обосновании подхода к управлению основными средствами на основе заключения и реализации перфоманс-контрактов. В рамках цели исследования выделены следующие основные задачи:

– произвести критический анализ основных системных подходов к повышению эффективно-





сти управления основными средствами промышленных предприятий, представленных в специальной литературе и в той или иной степени используемых в практике хозяйственной деятельности;

- предложить подход к формированию перфоманс-контрактов управления основными средствами промышленного предприятия;
- выделить основные преимущества и риски использования перфоманс-контрактов в практике управления процессами модернизации основных фондов современных промышленных российских предприятий.

*Методика и результаты исследования.* Результативность воспроизводства основных фондов современных промышленных предприятий непосредственно зависит от системности подходов к их управлению, модернизации, совершенствованию технико-технологических процессов об-

служивания и [1, 8, 14]. По мнению таких исследователей, как Г. Бантас [16, с. 31], К.В. Климова и Н.И. Новиков [5], именно недостаточная системность, комплексность инструментария управления основными средствами является одной из ключевых проблем как оперативного, так и стратегического менеджмента предприятия.

В наиболее общем виде системный подход к управлению основными средствами промышленного предприятия представляет собой комплекс взаимосвязанных, согласованных инструментов, ориентированных на долгосрочное устойчивое повышение финансово-экономической эффективности эксплуатации объектов основного капитала, учитывающих социальные, экологические и иные ограничения. Основные системные подходы к повышению эффективности управления основными средствами промышленных предприятий систематизированы и приведены в таблице.

**Основные системные подходы к повышению эффективности управления основными средствами  
промышленных предприятий**

**The main system approaches to improving the efficiency of management of fixed assets of industrial enterprises**

| Подход                                              | Основное содержание подхода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Бюджетирование                                   | Формирование и согласованное исполнение системы бюджетов, связанных с формированием, эксплуатацией, выбытием и иными операциями по объектам основных средств. Подход позволяет рационализировать финансовое управление основными средствами, повысить прозрачность и эффективность формирования и использования финансовых потоков, связанных с воспроизводством основных средств |
| 2. «Бережливое производство»                        | Комплекс мероприятий по обеспечению ресурсосбережения процессов использования основных средств, осуществляемых за счет рационализации расстановки оборудования, исключения «узких мест» в производственном процессе, связанном с воспроизводством основных фондов и т. п.                                                                                                         |
| 3. Развитие ERP-систем управления основными фондами | Совершенствование процессов комплексной автоматизации процессов ввода в эксплуатацию, использования, внутрипроизводственного движения, текущего и капитального ремонта и выбытия объектов основных средств. Получение оперативной точной информации о резервах повышения эффективности использования основных средств                                                             |
| 4. Корпоративная реорганизация                      | Корпоративное обособление части основных средств предприятия в форме отдельного юридического лица (как правило, дочерней структуры). Подход ориентирован в первую очередь на повышение уровня корпоративной безопасности использования основных средств                                                                                                                           |
| 5. Интрапренерство                                  | Внутрифирменное предпринимательство в части эксплуатации основных средств. Осуществление взаимодействия подразделений предприятия по различным аспектам эксплуатации основных средств на основании принципов хозяйственного расчета                                                                                                                                               |

На целесообразность использования бюджетирования как комплексного подхода к управлению основными средствами промышленного предприятия указывает, в частности, С. Брагг: «Бюджетирование позволяет рационализировать финансовые потоки, связанные с формированием и эксплуатацией объектов основного капитала, повысить уровень транспарентности менеджмента, снизить риски злоупотреблений в процессе финансового обеспечения основных средств» [17, с. 54]. На актуальность использования технологий бюджетирования в системе управления основными средствами промышленных предприятий указывают и отечественные исследователи, в частности В.В. Кобзев и Д.С. Колесниченко-Янушева [6, с. 17], Д.Р. Ховрина [15, с. 925]. Вместе с тем следует отметить, что бюджетирование затрагивает рационализацию только организационно-финансовых, а не технико-технологических аспектов управления основными средствами.

«Бережливое производство» представляет собой современный системный подход к повышению эффективности управления основными средствами, заключающийся, в первую очередь, в исключении так называемых узких мест (потерь различных видов производственных ресурсов) в процессе их эксплуатации [10, с. 188]. Внедрение инструментария «бережливого производства» предусматривает, как правило, отсутствие существенных дополнительных капиталовложений в модернизацию основных средств; обеспечение роста эффективности их использования достигается преимущественно за счет рационализации расстановки оборудования, совершенствования производственных операций, роста квалификации рабочих, задействованных на различных стадиях эксплуатации основных средств [4, с. 71].

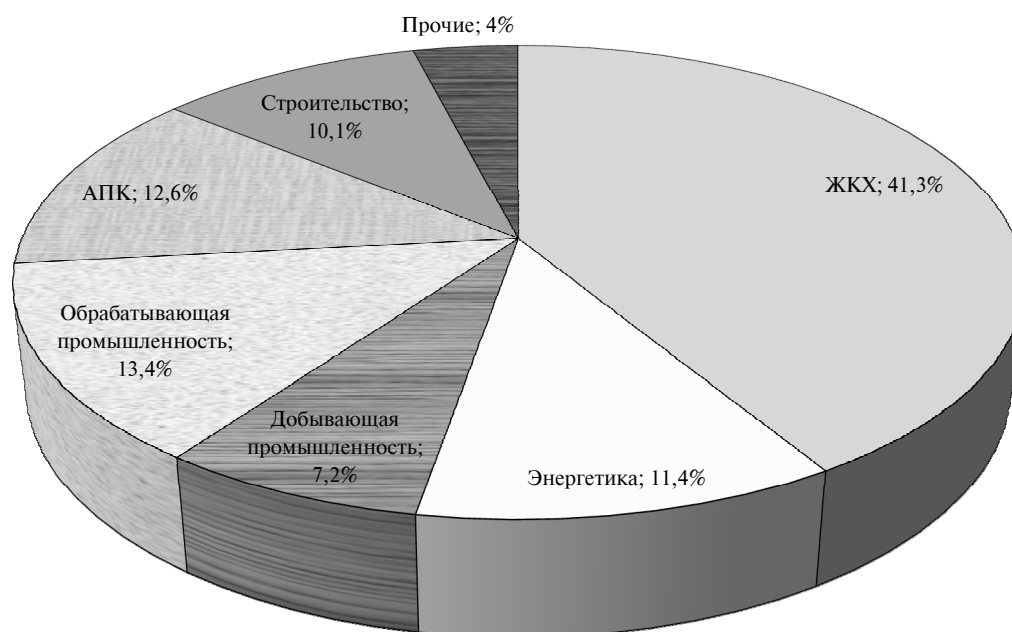
Целесообразность использования ERP-систем как комплексного инструмента повышения эффективности управления основными средствами аргументируется рядом исследователей, в частности В.В. Глуховым [2, с. 154], В.В. Кужарцевым [7, с. 11] и др. Вместе с тем следует отметить, что многие отечественные предприятия промышленности используют недостаточно адаптированные к отечественным экономическим условиям зарубежные ERP-системы управления, что негатив-

ным образом сказывается на итоговой эффективности эксплуатации основных средств.

Корпоративная реорганизация позволяет повысить уровень безопасности использования объектов основных средств, в частности, от таких корпоративных операций, как враждебное поглощение или гринмейл [13, с. 74]. В рамках корпоративной организации отдельные объекты основных средств предприятия могут быть выделены в изолированную корпоративную структуру без изменения их фактического нахождения и управленческого корпуса. Следует при этом отметить, что процесс корпоративной реорганизации сопряжен с определенными транзакционными издержками; кроме того, он достаточно сложен технически, в частности требует согласия общего собрания акционеров (учредителей) предприятия.

В рамках подхода интрапренерства осуществляется децентрализованное оперативное управление объектами основных средств промышленного предприятия [4, с. 176]. Интрапренерство предполагает использование принципов внутрипроизводственного хозяйственного расчета между отдельными подразделениями предприятия, в том числе по поводу различных аспектов воспроизводства основных фондов [9, с. 27]. По нашему мнению, комплексное внедрение данного подхода в практику управления отечественных промышленных предприятий может привести к разбалансировке общей стратегии развития, утрате ее целостности, высоким рискам того, что децентрализованное управление производственными ресурсами, в том числе объектами основных средств, приведет к снижению эффективности развития промышленных организаций в целом.

С целью повышения эффективности управления основными средствами промышленных предприятий предлагается метод формирования перформанс-контрактов в части их модернизации. Традиционно перформанс-контракты используются в настоящее время за рубежом в сфере ЖКХ. Отраслевая структура перформанс-контрактов в экономике современного Европейского союза приведена на рис. 1. В экономике Российской Федерации, особенно на уровне промышленных предприятий, такого рода контракты в настоящее время практически не применяются.



**Рис. 1.** Отраслевая структура перфоманс-контрактов в государствах Европейского союза, 2017 г. [18, с. 54]

**Fig. 1.** Sectoral structure of performance contracts in the states of the European Union, 2017 [18, p. 54]

Как показано на рис. 1, наибольший удельный вес перфоманс-контрактов в ЕС реализуется сегодня в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Действительно, изначально отношения в области перфоманс-контрактов затрагивали такой достаточно узкий сегмент социально-экономической системы, как повышение энергетической эффективности объектов ЖКХ [3, с. 16; 11]. В рамках классической модели перфоманс-контракта специализированная энергосервисная компания берет во временное управление определенные основные фонды жилищно-коммунального хозяйства (здания, сооружения, сети) и обязуется в течение установленного срока снизить уровень их энергоёмкости не менее, чем на заранее установленную величину [20, с. 54]. При этом энергосервисная компания получала бонусное вознаграждение лишь в том случае, если целевое значение снижения уровня энергоёмкости использования основных фондов было достигнуто в течение установленного в договоре перфоманс-контракта срока, как правило, не превышающего один-два года.

Вместе с тем уже в конце 1990 г. отношения перфоманс-контрактов начали распространяться в США и развитых государствах Западной Европы на сферу промышленных предприятий, при

этом затрагивая, как правило, только отношения по снижению уровня энергоёмкости деятельности последних [19, с. 57].

В соответствии с предлагаемым подходом, объектом перфоманс-контракта могут выступать основные фонды относительно небольших промышленных предприятий или относительно обособленных производственных подразделений в рамках крупных предприятий. В рамках перфоманс-контракта основные фонды передаются во временное управление в целях модернизации сторонней специализированной компании. Такого рода компания обязуется перед предприятием повысить эффективность использования основных средств в течение определенного периода не менее чем на строго заранее установленную количественную величину (по показателям энергоёмкости основного капитала, фондоемкости продукции, удельным затратам на ремонт и техническое обслуживание основных средств и т. п.).

Объектами перфоманс-контрактов при этом могут быть как производственные, так и непроизводственные основные средства предприятия, например здание заводоуправления. Основными работами в рамках предлагаемого метода перфоманс-контракта являются:

- обеспечение снижения энергоемкости использования основных средств предприятия за счет модернизации систем энерго- и теплоснабжения;
- повышение эффективности эксплуатации основных средств на основании использования современных технологий «бережливого производства»;
- рационализация ERP-системы управления комплексом основных средств предприятия и т. п.

В соответствии с принципами перфоманс-контракта от уровня повышения эффективности основных средств предприятия непосредственно зависит вознаграждение компании-подрядчика. Так, первоначально такого рода компания получает лишь компенсацию затрат, а бонусы — только в случае повышения эффективности функционирования соответствующих объектов основных средств предприятия на заранее установленную величину. Схема предлагаемого нами варианта подхода к формированию и реализации перфоманс-контракта управления основными средствами промышленного предприятия приведена на рис. 2.

Таким образом, специализированная внешняя компания в соответствии со схемой перфоманс-контракта, представленной на рис. 2, осу-

ществляет специализированное управление основными фондами в направлении обеспечения повышения их эффективности. Такого рода управление носит ограниченный характер: так, специализированная компания не имеет права отчуждать отдельные объекты основных средств, сдавать их в субаренду и т. п. Вместе с тем такого рода специализированная компания может привлекать субподрядчиков для осуществления отдельных видов работ по повышению эффективности основных фондов предприятия.

В качестве подобных специализированных компаний могут, на наш взгляд, выступать отраслевые промышленные консалтинговые фирмы, энергосервисные компании, которые в 2014–2017 гг. достаточно активно развиваются в российской экономике, специальные подразделения отраслевых НИИ и т. п. Разумеется, определенное время потребуется для аккумулирования опыта, компетенций такого рода специализированных компаний в сфере качественной реализации отраслевых промышленных перфоманс-контрактов по модернизации основных фондов.



**Рис. 2.** Предлагаемый механизм перфоманс-контракта управления основными средствами промышленного предприятия

**Fig. 2.** The proposed mechanism of the performance-contract management of fixed assets of an industrial enterprise



Основное преимущество предлагаемого подхода для промышленного предприятия заключается в возможности получения квалифицированного внешнего управления основными фондами, ориентированного на системное повышение уровня их эффективности (в части энерго- и материалоемкости использования оборудования, повышения уровня полезного использования фонда рабочего времени, квалификации промышленно-производственного персонала, обслуживающего основные фонды, обеспечения комплексной автоматизации управления ими и т. п.). При этом перфоманс-контракт, как правило, не предусматривает необходимости существенных дополнительных капиталовложений в модернизацию парка основных фондов; обеспечение роста их эффективности осуществляется преимущественно за счет организационно-экономических мероприятий, также требующих определенных затрат, но существенно меньших, по сравнению с финансированием производственных программ комплексной модернизации основных фондов.

Вместе с тем отношения в сфере формирования и реализации перфоманс-контрактов сопряжены с определенными рисками. Достаточно подробный анализ такого рода рисков приводит, в частности, М. Моззо [12]. В основном указанные риски сопряжены с возможными не вполне профессиональными действиями специализированной компании, реализующей перфоманс-контракт. Такого рода риски могут быть уменьшены за счет достаточно жесткого контроля предприятия-заказчика, подробной проработки

всех юридических нюансов договора на осуществление перфоманс-контракта, а также посредством включения в механизм такого дополнительного участника, как страховая компания.

**Выводы.** Инновационность предлагаемого подхода к формированию перфоманс-контрактов по модернизации основных средств предприятия, таким образом, заключается в реализации комплекса взаимосвязанных мероприятий по повышению уровня их производительности сторонней специализированной компанией, мотивация которой непосредственно зависит от фактической результативности работ, от итоговой производительности объектов основных фондов предприятия после их модернизации.

Отличительными особенностями предлагаемого подхода, в отличие от классических форм энергосервисных перфоманс-контрактов, являются:

а) распространение перфоманс-контрактов не только на энергетическое оборудование, но и на различные объекты основных средств предприятия, в том числе на их пассивную часть;

б) установление комплекса критериев эффективности реализации перфоманс-контракта, специфичных для отдельных видов основных средств (энергоемкость оборудования, снижение расхода основных и вспомогательных материалов на единицу оборудования, увеличение фонда времени эксплуатации основных средств и т. п.);

в) включение в механизм перфоманс-контракта такого дополнительного субъекта, как страховая компания, обеспечивающая снижение рисков его фактической реализации для предприятия.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Булатов А.Н. Методология стратегического управления промышленной кооперацией: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. Казань, 2011. 48 с.
- [2] Глухов В.В. Менеджмент. СПб.: Питер, 2008. 608 с.
- [3] Гуськова Н.Д., Ульянов О.В. Преимущества и скрытый эффект перфоманс-контракта // Проблемы экономики и менеджмента. 2015. № 3. С. 16–19.
- [4] Клейнер Г.Б. Стратегия предприятия. М.: Дело, 2016. 568 с.
- [5] Климова К.В., Новиков Н.И. Оценка эффективности использования основных средств и производственных мощностей предприятия // Концепт : [научно-метод. электрон. журнал]. 2016. Т. 15. С. 1756–1760.
- [6] Кобзев В.В., Колесниченко-Янушева Д.С. Производственный и операционный менеджмент. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015.
- [7] Кужарцев В.В. Автоматизация управления производством основных фондов. М.: Lambert academic publishing, 2012. 112 с.
- [8] Крымов С.М., Левенцов В.А. Концептуальные основы и тенденции трансформации реляционных отношений современных предприятий на различных этапах развития // Российское предпринимательство. 2017. № 22. С. 56–64.
- [9] Лебединский И.Л. Основные производственные фонды промышленности. Л.: Лениздат, 1988. 254 с.

[10] Мельник Т.Е., Ломакин Д.Е., Лебедева Е.В. Повышение эффективности использования основных фондов промышленных предприятий // Инновационная наука. 2017. С. 187–189.

[11] Минаев Н.Н., Галямов Ю.Ю., Селиверстов А.А., Шадейко Н.Р. Перфоманс-контракты в процессе модернизации и повышения эффективности жилищно-коммунального хозяйства // Проблемы современной экономики. 2011. № 1. С. 45–49.

[12] Моззо М. Риски в перфоманс-контрактах. URL: <http://www.alfar.ru/smart/3/964> (дата обращения: 13.04.2018).

[13] Панкратов Е.Л., Панкратов А.Е. Основные фонды строительства. Производство и обновление. М.: Экономика, 2014. 352 с.

[14] Ханова А.А., Ганюкова Н.П. Совершенство-

вание метода анализа основных фондов предприятия на основе имитационного моделирования // Известия Томского политехнического университета. 2011. № 6. С. 5–10.

[15] Ховрина Д.Р. О вопросах методики анализа основных средств предприятия // Молодой ученый. 2016. № 10. С. 924–927.

[16] Bantas H. Fixed assets and depreciation. Reluctant Geek, 2013. 78 p.

[17] Bragg S.M. Fixed asset accounting. N.Y.: AccountingTools, Inc., 2017. 252 p.

[18] Cragg A.B. Practices of performance contracting. Wash: Ellery Ltd, 2018. 78 p.

[19] Hansen S., Weisman J. Performance contracting. N.Y.: The Fairmont Press, 1998. 458 p.

[20] Thumann A., Wainwright F. Financing energy projects deskbook. N.Y.: The Fairmont Press, 1997. 168 p.

ИЗМАЙЛОВ Максим Кириллович. E-mail: max78rus@ya.ru

КОБЗЕВ Владимир Васильевич. E-mail: emm@spbstu.ru

Статья поступила в редакцию: 11.07.2018

## REFERENCES

[1] A.N. Bulatov, Metodologiya strategicheskogo upravleniya promyshlennoy kooperatsiyey: avtoref. dis. ... d-ra econ. nauk. Kazan, 2011.

[2] V.V. Glukhov, Menedzhment. SPb.: Piter, 2008.

[3] N.D. Guskova, O.V. Ulyankin, Preimushchestva i skrytyy effekt performans-kontrakta, Problemy ekonomiki i menedzhmenta, 3 (2015) 16–19.

[4] G.B. Kleyner, Strategiya predpriyatiya. M.: Delo, 2016.

[5] K.V. Klimova, N.I. Novikov, Otsenka effektivnosti ispolzovaniya osnovnykh sredstv i proizvodstvennykh moshchnostey predpriyatiya, Kontsept: nauchno-metodicheskiy elektronnyy zhurnal, 15 (2016) 1756–1760.

[6] V.V. Kobzev, D.S. Kolesnichenko-Yanusheva, Proizvodstvennyy i operatsionnyy menedzhment. SPb.: Izvo Politekhnikeskogo universiteta, 2015.

[7] V.V. Kuzhartsev, Avtomatizatsiya upravleniya vosproizvodstvom osnovnykh fondov. M.: Lambert academic publishing, 2012.

[8] S.M. Krymov, V.A. Leventsov, Kontseptualnyye osnovy i tendentsii transformatsii relyatsionnykh otnosheniy sovremennykh predpriyatiy na razlichnykh etapakh razvitiya, Rossiyskoye predprinimatelstvo, 22 (2017) 56–64.

[9] I.L. Lebedinskiy, Osnovnyye proizvodstvennyye fondy promyshlennosti. L.: Lenizdat, 1988.

[10] T.Ye. Melnik, D.Ye. Lomakin, Ye.V. Lebedeva, Povysheniye effektivnosti ispolzovaniya osnovnykh fondov promyshlennykh predpriyatiy, Innovatsionnaya nauka, (2017) 187–189.

[11] N.N. Minayev, Yu.Yu. Galyamov, A.A. Seliverstov, N.R. Shadayko, Performans-kontrakty v protsesse modernizatsii i povysheniya effektivnosti zhilishchno-kommunalnogo khozyaystva, Problemy sovremennoy ekonomiki, 1 (2011) 45–49.

[12] M. Mozzo, Riski v performans-kontraktakh. URL: <http://www.alfar.ru/smart/3/964> (data obrashcheniya 13.04.2018).

[13] Ye.L. Pankratov, A.Ye. Pankratov, Osnovnyye fondy stroitelstva. Proizvodstvo i obnovleniye. M.: Ekonomika, 2014.

[14] A.A. Khanova, N.P. Ganyukova, Sovershenstvovaniye metoda analiza osnovnykh fondov predpriyatiya na osnove imitatsionnogo modelirovaniya, Izvestiya Tomskogo politekhnikeskogo universiteta, 6 (2011) 5–10.

[15] D.R. Khovrina, O voprosakh metodiki analiza osnovnykh sredstv predpriyatiya, Molodoy uchenyy, 10 (2016) 924–927.

[16] H. Bantas, Fixed assets and depreciation. Reluctant Geek, 2013.

[17] S.M. Bragg, Fixed asset accounting. NY.: AccountingTools, Inc., 2017.

[18] A.B. Cragg, Practices of performance contracting. Wash: Ellery Ltd, 2018.

[19] S. Hansen, J. Weisman, Performance contracting. N.Y.: The Fairmont Press, 1998.

[20] A. Thumann, F. Wainwright, Financing energy projects deskbook. N.Y.: The Fairmont Press, 1997.

IZMAYLOV Maxim K. E-mail: max78rus@ya.ru

KOBZEV Vladimir V. E-mail: emm@spbstu.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018

DOI: 10.18721/JE.11511

УДК 332.14

## СБАЛАНСИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛАСТЕРА

Г.С. Мерзликина, Е.В. Кузьмина

Волгоградский государственный технический университет,  
г. Волгоград, Российская Федерация

В современных условиях глобализации наиболее острой проблемой развития экономики страны является увеличение эффективности деятельности регионов. Основным двигателем роста экономических, производственных и инновационных показателей эффективности деятельности не только регионов, но и страны, выступают кластеры. Весьма спорным моментом в научных исследованиях деятельности кластера и особенностей его создания и функционирования является проблема оценки эффективности не только его деятельности, но и отдельных хозяйствующих субъектов – его участников. Проведенный обзор исследований ученых по вопросам критериев оценки эффективности деятельности кластеров позволяет сделать вывод, что предлагаемые показатели не в полной степени объективно отражают данную результативность. Следовательно, комплексную оценку эффективности деятельности кластера необходимо провести с использованием сбалансированной системы показателей. Для всесторонней и объективной оценки такая система должна включать три подсистемы: финансовую, социально-экономическую, инновационную. Осуществление обзора теоретических и эмпирических данных показывает, что алгоритм проведения анализа эффективности деятельности кластеров должен основываться на двух сбалансированных оценках: сбалансированной системе показателей эффективности деятельности кластера и оценке функционирования предприятий – участников кластера. Суть оценки состоит в сравнении сбалансированных показателей эффективности деятельности кластера до его создания и в результате его функционирования. При проведении оценки эффективности деятельности кластера на основе сбалансированной системы показателей использован химико-фармацевтический кластер на территории Волгоградской области. Химико-фармацевтический кластер относится к высокотехнологическому и инновационному сектору экономики, который обеспечивает значительный удельный вес внутреннего валового продукта страны и предоставляет дополнительные рабочие места. Результаты проведенной апробации сбалансированной системы показателей оценки эффективности деятельности кластера показали синергетический эффект. Производственные предприятия посредством создания кластера повышают финансовые и инновационные показатели своей деятельности, в результате чего происходит увеличение и социально-экономических показателей. Положительная динамика каждого предприятия в частности и кластера в совокупности приводит к росту финансовых, инновационных и социально-экономических показателей экономики в регионе, повышая при этом конкурентоспособность и региона и экономики в целом.

**Ключевые слова:** сбалансированная система показателей эффективности, эффективность деятельности, оценка эффективности, кластеризация экономики, региональный кластер, химико-фармацевтический кластер

**Ссылка при цитировании:** Мерзликина Г.С., Кузьмина Е.В. Сбалансированная система показателей оценки эффективности деятельности кластера // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 119–128. DOI: 10.18721/JE.11511

## BALANCED SYSTEM OF INDICATORS FOR ESTIMATING CLUSTER PERFORMANCE

G.S. Merzlikina, E.V. Kuzmin

Volgograd state technical University, Volgograd, Russian Federation

In modern conditions of globalization, the most acute problem of the country's economic development is to increase the efficiency of the region. The main engine of growth of economic, production and innovative performance indicators not only in the region but also in the country, are the clusters. A very controversial point in the scientific research of the clusters and the features of their creation and operation is the problem of assessing the effectiveness of not only its activities, but also individual economic entities that are its participants. The review of scientists' research in the issues of criteria for assessing the effectiveness of clusters allows us to conclude that the proposed indicators do not fully objectively reflect the effectiveness of activities. Therefore, a comprehensive assessment of the effectiveness of the cluster should be carried out using a balanced scorecard. As part of the research, the authors propose a balanced system for assessing the performance of the cluster. For a comprehensive and objective assessment of the balanced system of indicators of an estimation of efficiency of activity of the cluster must include three subsystems: the financial subsystem, the socioeconomic subsystem, the innovation subsystem. Implementation of the review of theoretical and empirical data shows that the algorithm for analyzing the effectiveness of clusters should be based on a balance of two balanced evaluations: a balanced system of performance indicators of the cluster and evaluation of the functioning of enterprises that are members of the cluster. The essence of the assessment is to compare the balanced performance indicators before the creation of the cluster and as a result of its operation. In order to assess the effectiveness of the cluster based on a balanced scorecard used chemical and pharmaceutical cluster in the Volgograd region. The chemical and pharmaceutical cluster belongs to the high-tech and innovative sector of the economy, which provides a significant share of the gross domestic product of the country and provides additional jobs. The results of the testing of a balanced scorecard to assess the effectiveness of the cluster revealed a synergistic effect. Production enterprises through the creation of a cluster increase financial and innovative performance, resulting in an increase in socio-economic indicators. The positive dynamics of each enterprise in particular and the cluster together leads to the growth of financial, innovative and socio-economic indicators of the economy in the region, while increasing the competitiveness of the region and the economy as a whole.

**Keywords:** balanced scorecard effectiveness, efficiency, performance evaluation, clustering economics, regional cluster, pharmaceutical cluster

**Citation:** G.S. Merzlikina, E.V. Kuzmin, Balanced system of indicators for estimating cluster performance, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (5) (2018) 119–128. DOI: 10.18721/JE.11511

*Введение.* Одной из наиболее важных проблем развития экономики страны в современных условиях глобализации является увеличение эффективности в организации производственного и экономического пространства региона. Это определено сложностями привлечения в регион отечественных и иностранных инвестиций, создания условий для увеличения численности высококлассных и высококвалифициро-

ванных специалистов, а также усилением конкуренции на новых рынках сбыта продукции, товаров и услуг. Развитие разнообразных видов концентрации производства в регионе, которые позволяют сформировать и повысить конкурентные преимущества и территориального об-разования и самостоятельных предприятий, является одним из путей решения данной проблемы.



Проектирование и создание кластеров в экономике отдельных территориальных единиц способствуют ее эффективной интеграции в национальную экономическую систему, позволяют совершенствовать промышленную политику и обеспечить оптимальное использование ресурсов. В современных экономических условиях кластеры являются детерминантом развития промышленности, экономики и инноваций в регионе, что позволяет повысить конкурентоспособность территориальной единицы [1–4]. В результате создания и функционирования кластера не только повышаются производственные и экономические показатели входящих в него предприятий, но и происходит расширение внедрения инноваций, снижение транзакционных издержек, развитие взаимовыгодного сотрудничества между бизнесом, наукой и органами местного самоуправления.

Цель данного исследования заключается в разработке сбалансированной системы показателей оценки эффективности деятельности кластера в региональной экономике.

*Методика исследования.* Основным двигателем роста экономики не только региона, но и страны, выступают региональные кластеры [5, 6]. Кластер представляет собой взаимовыгодное объединение хозяйствующих субъектов, деятельность которых обусловлена территориальной близостью и функциональной зависимостью, что позволяет оптимально использовать ограниченный объем ресурсов, снижать транзакционные издержки и повышать конкурентоспособность каждого участника кластера.

Увеличение эффективности и повышение конкурентоспособности экономики территориальной единицы определено специфическими особенностями регионального кластера. Это:

1) повышение конкурентоспособности взаимосвязанных общей специализацией и географической близостью предприятий, определяющее снижение транзакционных издержек;

2) увеличение производительности труда, обусловленное повышением конкуренции и развитием взаимовыгодного сотрудничества;

3) основанные на научных познаниях и инновационном развитии связи, позволяющие увеличивать доходы работников и создавать высокопроизводительные рабочие места.

Создание и развитие кластеров на территории региона является основой повышения показателей эффективности работы входящих в него предприятий и организаций, а также способствует развитию региона [7]. Кластеризация повышает конкурентоспособность предприятий, региона и экономики в целом, что позволяет повышать и устойчивость положения на рынке.

Наиболее спорным моментом в научных исследованиях деятельности кластеров является проблема оценки эффективности не только его функционирования, но и отдельных хозяйствующих субъектов – его участников [8–11].

Таким образом, наиболее остро стоит проблема для региональных кластеров и предприятий внутри него, у которых нет объективного подхода к определению сбалансированной оценки эффективности их деятельности.

Например, в методических рекомендациях, которые утверждены Минэкономразвития РФ в 26.12.2008 г., определен перечень показателей эффективности развития кластеров.<sup>1</sup> К таким показателям относятся: темп роста производительности труда; темп роста объема инвестиций, в том числе иностранных; темпы роста объемов не сырьевого и высокотехнологичного экспорта, осуществляемые предприятиями, образующими кластеры.

Приведенные экономические и социальные показатели не в полной степени отражают эффективность функционирования кластера. Следовательно, комплексную оценку эффективности функционирования кластера необходимо провести, используя при этом сбалансированную систему показателей.

Осуществление обзора теоретических и эмпирических данных показывает, что алгоритм

<sup>1</sup> Методические рекомендации по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации. Ув. Минэкономразвития РФ 26.12.2008 г. URL: <http://economy.gov.ru/minrec/activity/sections/innovation/s/development/Doc1248781537747> (дата обращения: 12.08.2018).

проведения анализа эффективности деятельности кластеров должен основываться на сбалансированности двух оценок: сбалансированной системе показателей эффективности деятельности кластера и оценке функционирования предприятий – участников кластера.

Эффективность определяется как соотношение полученного эффекта и осуществляемых затрат. Кластер является интегрированной структурой, в результате чего образует синергетический эффект, т.е. в результате осуществления своей деятельности предприятия, являющиеся участниками кластера, получают более высокие показатели, чем до вступления в него. В данном случае эффект синергизма приводит к улучшению таких показателей, как повышение прибыли, сокращение затрат, увеличение производительности труда [12].

Выявленные проблемы определяют необходимость разработки сбалансированной системы показателей оценки эффективности деятельности кластера и дальнейшей ее апробации. Сбалансированная система показателей оценки эффективности деятельности кластера отражена в табл. 1.

Принцип сбалансированности системы показателей, исходя из исследования Д. Нортон и Р. Каплана, предполагает всестороннюю и комплексную оценку результатов деятельности [13]. В целях всесторонней и объективной оценки сбалансированная система показателей оценки эффективности деятельности кластера должна включать три подсистемы – финансовую, социально-экономическую, инновационную, предполагающие всестороннюю оценку деятельности как отдельных предприятий, входящих в состав кластера, так и кластера в целом.

Таблица 1

**Сбалансированная система показателей оценки эффективности деятельности кластера**  
**Balanced system of indicators of an estimation of efficiency of activity of the cluster**

| Оценка эффективности деятельности производственных предприятий, входящих в кластер | Оценка эффективности деятельности кластера                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Финансовая подсистема</b>                                                       |                                                                                         |
| Выручка от реализации продукции, работ, услуг, тыс. руб.                           | Выручка участников кластера, тыс. руб.                                                  |
| Добавленная стоимость, тыс. руб.                                                   | Доля валовой добавленной стоимости в валовом региональном продукте, %                   |
| Доля возможного экспорта товаров и услуг, %                                        | Доля экспорта в общем экспорте товаров и услуг из региона, %                            |
| <b>Социально-экономическая подсистема</b>                                          |                                                                                         |
| Численность занятых на предприятии, чел.                                           | Численность занятых на предприятиях, входящих в кластер, тыс. чел.                      |
| Производительность труда на одного работника, тыс. руб.                            | Производительность труда на одного работника предприятий, входящих в кластер, тыс. руб. |
| Среднемесячная зарплата одного работника, тыс. руб.                                | Среднемесячная зарплата одного работника предприятий, входящих в кластер, тыс. руб.     |
| <b>Инновационная подсистема</b>                                                    |                                                                                         |
| Ассигнования на научные исследования и разработки, тыс. руб.                       | Ассигнования на научные исследования и разработки, тыс. руб.                            |
| Инвестиции в инновации, тыс. руб.                                                  | Инвестиции в инновации, тыс. руб.                                                       |
| Затраты на исследования и разработки, тыс. руб.                                    | Затраты на исследования и разработки, тыс. руб.                                         |

Сбалансированная система оценки эффективности функционирования кластера, по нашему мнению, должна предполагать оценку эффективности деятельности каждого участника кластера и кластера в целом, тем самым соблюдая «баланс интересов». Расчет интегрального показателя оценки эффективности деятельности кластера в рассматриваемой сбалансированной системе не предполагается. Здесь нам важно выявить положительную динамику показателей каждого участника кластера в частности и кластера в целом.

При расчете показателей сбалансированной системы в случае их положительного прироста можно сделать вывод об эффективном функционировании кластера. Отрицательное отклонение указывает на проблемные показатели, для повышения которых необходимо скорректировать стратегию функционирования кластера.

В целях реализации ряда задач для экономического развития страны необходимо сформировать высокотехнологические и инновационные сектора. Одним из таких секторов является химико-фармацевтическая промышленность, которая обеспечивает значительный удельный вес внутреннего валового продукта страны и предоставляет дополнительное количество рабочих мест. Необходимость повышения конкурентоспособности отечественной фармацевтической продукции в условиях введения значительного перечня санкций и высокой степени импортозависимости в этой сфере обуславливает и необходимость создания эффективного инструмента модернизации путем создания химико-фармацевтического кластера [14–17]. Ввиду высокотехнологичности и инновационности химико-фармацевтического кластера на территории Волгоградской области проведем апробацию сбалансированной системы показателей оценки эффективности его деятельности. В соответствии с постановлением «Об утверждении концепции создания химико-фармацевтического кластера на территории Волгоградской области» утверждены размеры инвестиций и сроки реализации проекта.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Об утверждении Концепции создания химико-фармацевтического кластера на территории Волгоградской области : пост. губернатора Волгоградской области № 57 от 23.01.2013 г. URL: <http://docs.cntd.ru/document/4224068864> (дата обращения: 16.08.2018).

Химико-фармацевтический кластер включает совокупность территориально близких хозяйствующих единиц одной отрасли, имеющих общность технологической и ресурсно-сырьевой базы, связанных производственными процессами и осуществляющих взаимовыгодный обмен знаниями, товарами (услугами) [18]. Химико-фармацевтический кластер является новой формой функционирования региональной промышленности, что благоприятно влияет на развитие экономики региона и страны в целом. В химико-фармацевтическом кластере, находящимся в Волгоградской области, успешно функционируют такие производственные предприятия, как АО «Каустик», ПАО «Волжский оргсинтез», ЗАО «Европа Биофарм».

Целью создания химико-фармацевтического кластера на территории Волгоградской области является проектирование и развитие инфраструктуры региона для разработки и производства новейших лекарственных средств [14].

Химико-фармацевтический кластер на территории Волгоградской области включает инновационные, производственные и дистрибьюторские предприятия, которые успешно функционируют. Экономические и финансовые показатели деятельности химико-фармацевтического кластера на территории Волгоградской области представлены в табл. 2.

В настоящее время предприятия химико-фармацевтического кластера Волгоградской области способствуют улучшению ряда его показателей. Общая численность занятых в организациях кластера составляет 7139 чел., на фоне снижения численности работников, занятых в экономике. Валовой региональный продукт в результате создания кластера повысился на 55430,65 млн р., что обусловлено увеличением доли выпуска продукции предприятий, входящих в кластер, в валовом региональном продукте на 0,78%. Таким образом, в регионе имеется достаточная промышленная база для дальнейшего развития кластера.

Химико-фармацевтический кластер на территории Волгоградской области обладает высоким потенциалом роста, его особенностью является расположение на территории одной области мощной производственной и научной базы.

Основу химико-фармацевтического кластера образуют следующие организации, определяющие результаты эффективности его функционирования:

1) научные исследования и разработки — Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоградский научно-исследовательский медицинский центр администрации Волгоградской области, НИИ фармакологии ВолгГМУ, ЗАО «Европа Биофарм»;

2) производственные предприятия — АО «Каустик», ЗАО «Европа Биофарм», ПАО «Волжский Оргсинтез»;

3) дистрибуция — ГУП «Волгофарм», розничные сети.

Таким образом, химико-фармацевтический кластер включает три подкластера (см. рисунок).

В Волгоградской области сконцентрированы все необходимые ресурсы для эффективного развития химико-фармацевтического кластера. К основным участникам химико-фармацевтического кластера Волгоградской области относятся производственные предприятия, учебные заведения, местные органы власти, малые предприятия и инновационная инфраструктура.

Оценка эффективности деятельности производственных предприятий, входящих в кластер, приведена в табл. 3.

По результатам табл. 3 делаем вывод о взаимовыгодном сотрудничестве предприятий, кото-

рые входят в химико-фармацевтический кластер Волгоградской области, что обусловливается совместным использованием производственной базы, научными разработками, знаниями, а также инфраструктурой.

Данные расчетов демонстрирует динамику роста значений ключевых показателей деятельности предприятий — участников химико-фармацевтического кластера. Прирост их выручки в отчетном году, по сравнению с базисным, составил: АО «Каустик» — 4046689 тыс. р.; ЗАО «Европа Биофарм» — 4088 тыс. р.; ПАО «Волжский Оргсинтез» — 3664920 тыс. р. Таким образом, взаимовыгодное осуществление производственной, научной и финансовой деятельности, своевременное принятие эффективных управленческих решений и государственная поддержка создают базис для развития химико-фармацевтического кластера Волгоградской области.

Оценка эффективности деятельности химико-фармацевтического кластера на территории Волгоградской области приведена в табл. 3.

Анализа данных табл. 3 показал, что совокупная выручка химико-фармацевтического кластера Волгоградской области в 2016 г. составила 30529402 тыс. р., т. е. прирост, по сравнению с базисным годом, составил 7718108 тыс. р., а прирост налоговых поступлений — 673 млн р.

Таблица 2

**Показатели функционирования химико-фармацевтического кластера Волгоградской области**

**Performance indicators of the chemical and pharmaceutical cluster of the Volgograd region**

| Показатель                                                                                 | До создания кластера | После создания кластера | Абс. отклонение, (+/–) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| Валовой региональный продукт, млн руб.                                                     | 715409,6             | 770840,23               | 55430,63               |
| Доля выпуска продукции предприятий, входящих в кластер, в валовом региональном продукте, % | 3,18                 | 3,96                    | 0,78                   |
| Налоговые поступления предприятий, входящих в кластер, млн руб.                            | 68059,1              | 78094,5                 | 10035,40               |
| Доля налоговых поступлений предприятий, входящих в кластер, %                              | 0,82                 | 1,57                    | 0,75                   |
| Численность работников, занятых в экономике, тыс. чел                                      | 1230,3               | 1147,6                  | –82,70                 |
| Доля занятых на предприятиях, входящих в кластер, %                                        | 0,55                 | 0,62                    | 0,07                   |
| Среднемесячная зарплата одного работника, руб.                                             | 22827,6              | 26554,1                 | 3726,50                |

Примечание. Расчеты проведены на основе данных Росстата и Волгоградстата<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Волгоградская область в цифрах. 2017: кр. сб. / Тер. орган Федер. службы гос. статистики по Волгогр. обл. Волгоград: Волгоградстат, 2018. 374 с.



**Рис. 1.** Подкластеры и входящие в них предприятия химико-фармацевтического кластера Волгоградской области

**Fig. 1.** Sub-clusters and their constituent enterprises of the chemical and pharmaceutical cluster of the Volgograd region

Таблица 3

**Оценка эффективности деятельности производственных предприятий, входящих в кластер**

**The estimation of efficiency of activity of industrial enterprises participating in the cluster**

| Показатель                                                        | АО «Каустик»                 |                               |                         | ЗАО «Европа Биофарм»         |                               |                         | ПАО «Волжский оргсинтез»     |                               |                         |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                                                                   | До соз-<br>дания<br>кластера | После<br>создания<br>кластера | Абс.<br>откло-<br>нение | До соз-<br>дания<br>кластера | После<br>создания<br>кластера | Абс.<br>откло-<br>нение | До соз-<br>дания<br>кластера | После<br>создания<br>кластера | Абс.<br>откло-<br>нение |
| <b>Финансовая подсистема</b>                                      |                              |                               |                         |                              |                               |                         |                              |                               |                         |
| Выручка от реализации продукции, работ, услуг, млн руб.           | 12548,5                      | 16595,2                       | 4046,7                  | 106,5                        | 112,9                         | 6,5                     | 10156,3                      | 13821,2                       | 3664,9                  |
| Добавленная стоимость, млн руб.                                   | 6459,6                       | 101186,5                      | 94726,9                 | 48,6                         | 54,3                          | 5,7                     | 5619,3                       | 8684,5                        | 3065,2                  |
| Доля возможного экспорта товаров и услуг, %                       | 23,9                         | 28,3                          | 4,4                     | 24,7                         | 35,8                          | 11,1                    | 30,5                         | 37,8                          | 7,3                     |
| <b>Социально-экономическая подсистема</b>                         |                              |                               |                         |                              |                               |                         |                              |                               |                         |
| Численность занятых на пред-<br>приятии, чел.                     | 5394                         | 5415                          | 21                      | 68                           | 69                            | 1                       | 1335                         | 1629                          | 294                     |
| Производительность труда<br>на одного работника, тыс. руб.        | 2326                         | 3065                          | 739                     | 1566                         | 1637                          | 71                      | 7608                         | 8484                          | 876                     |
| Среднемесячная зарплата одного<br>работника, тыс. руб.            | 26692                        | 32119                         | 5427                    | 25411                        | 27514                         | 2103                    | 42036                        | 48120                         | 6084                    |
| <b>Инновационная подсистема</b>                                   |                              |                               |                         |                              |                               |                         |                              |                               |                         |
| Ассигнования на научные иссле-<br>дования и разработки, тыс. руб. | 53414                        | 59824                         | 6410                    | 10881                        | 12186                         | 1306                    | 34620                        | 38775                         | 4154                    |
| Инвестиции в инновации, тыс. руб.                                 | 35496                        | 40821                         | 5324                    | 7231                         | 8315                          | 1085                    | 23007                        | 26458                         | 3451                    |
| Затраты на исследования и разра-<br>ботки, тыс. руб.              | 21031                        | 23345                         | 2313                    | 4284                         | 4755                          | 471                     | 13631                        | 15131                         | 1499                    |

Таким образом, показатели эффективности имеют динамику к увеличению, свидетельствуя об эффективности функционирования химико-фармацевтического кластера Волгоградской области.

На основании проведенного анализа сбалансированной системы показателей оценки эффективности деятельности кластера заключаем, что ярко выражен синергетический эффект. Производственные предприятия путем создания кластера наращивают финансовые и инновационные показатели деятельности, в результате чего происходит увеличение и социально-экономических показателей. Данная положительная динамика каждого предприятия в частности и кластера в

совокупности привела к росту финансовых, инновационных и социально-экономических показателей экономики в регионе.

*Результаты исследования.*

1. Сформирована сбалансированная система показателей для оценки эффективности деятельности кластера, включающая три подсистемы: финансовую, социально-экономическую, инновационную.

2. Проведена апробация авторской сбалансированной системы показателей эффективности деятельности производственных предприятий химико-фармацевтического кластера Волгоградской области.

Таблица 3

**Оценка эффективности деятельности химико-фармацевтического кластера Волгоградской области**

**Evaluation of the effectiveness of the chemical and pharmaceutical cluster of the Volgograd region**

| Показатель                                                                              | До создания кластера | После создания кластера | Абс. отклонение, (+/–) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| <b>Финансовая подсистема</b>                                                            |                      |                         |                        |
| Выручка участников кластера, тыс. руб.                                                  | 22811294             | 30529402                | +7718108,00            |
| Доля валовой добавленной стоимости в валовом региональном продукте, %                   | 1,69                 | 14,3                    | +12,61                 |
| Доля экспорта в общем экспорте товаров и услуг из региона, %                            | 5,4                  | 16,1                    | +10,7                  |
| <b>Социально-экономическая подсистема</b>                                               |                      |                         |                        |
| Численность занятых на предприятиях, входящих в кластер, тыс. чел.                      | 6808                 | 7139                    | +331                   |
| Производительность труда на одного работника предприятий, входящих в кластер, тыс. руб. | 3351                 | 4276                    | +925                   |
| Среднемесячная зарплата одного работника предприятий, входящих в кластер, тыс. руб.     | 31380                | 35918                   | +4538                  |
| <b>Инновационная подсистема</b>                                                         |                      |                         |                        |
| Ассигнования на научные исследования и разработки, тыс. руб.                            | 98915                | 110785                  | +11870                 |
| Инвестиции в инновации, тыс. руб.                                                       | 65734                | 75594                   | +9860                  |
| Затраты на исследования и разработки, тыс. руб.                                         | 38947                | 43231                   | +4284                  |

Примечание. Расчеты проведены на основе данных Росстата и Волгоградстата.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Волгоградская область в цифрах. 2017: кр. сб. / Тер. орган Федер. службы гос. статистики по Волгогр. обл. Волгоград: Волгоградстат, 2018. 374 с.



3. На основании сбалансированной системы оценки эффективности деятельности осуществлен анализ химико-фармацевтического кластера Волгоградской области.

**Выводы.** Кластеризация экономики служит базисом увеличения эффективности деятельности не только региона, но и экономики страны. В рамках научного исследования предложена сбалансированная система показателей эффективности для оценки деятельности кластера как условие реализации стратегии регионального развития. Методика оценки эффективности деятельности кластера позволяет учесть синергетический эффект, заключающийся в положительной динамике показателей каждого предприятия в частности и кластера в совокупности, что способствует росту экономики в регионе в условиях цифровизации.

Направления дальнейших исследований — разработка методики оценки эффективности функционирования кластера, учитывающей экономические, финансовые и социальные интересы всех взаимодействующих участников регионального кластера. При этом оценка эффективности деятельности должна соблюдать баланс интересов как отдельных научных и производственных предприятий, так и кластера и региона.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Марков Л.С.** Теоретико-методологические основы кластерного подхода. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2015. 300 с.
- [2] **Трофимова О.М.** К вопросу о формировании инновационных кластеров в региональной экономике // Вопросы управления. 2010. № 2.
- [3] **Сапегина О.П.** Кластеры как инициаторы инновационных процессов в экономике региона // Теория и практика общественного развития. 2014. № 4. С. 193–195.
- [4] **Митина И.А.** Региональный формат инновационного развития // Экономика и социум. 2016. № 1.
- [5] **Прокофьев Д.А.** Основные принципы построения инновационных промышленных кластеров в условиях реиндустриализации экономики // Экономика и управление в машиностроении. 2016. № 4. С. 26–30.
- [6] **Третьяк В.П.** Кластеры предприятий. URL: [http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_72132](http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_72132) (дата обращения: 15.08.2018).
- [7] **Бабкин А.В., Новиков А.О.** Кластер как субъект экономики: сущность, современное состояние, развитие // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2016. № 1. С. 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1
- [8] Модели формирования кластеров. URL: <http://textb.net/79/14.html> (дата обращения: 15.08.2018).
- [9] **Васильева З.А., Лихачева Т.П., Филимоненко И.В.** Оценка базовых предпосылок и потенциала развития кластеров в экономике ресурсно-сырьевого региона // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 5. С. 55–69. DOI: 10.18721/JE.10505
- [10] **Прокофьев Д.А.** Теоретические основы формирования кластерной маркетинговой системы в контексте построения научно-промышленных кластеров // Экономика и управление в машиностроении. 2016. № 5. С. 100–106.
- [11] Система менеджмента для управляющих компаний инновационных территориальных кластеров Российской Федерации. URL: [https://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/201403\\_management\\_companies\\_clusters](https://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/201403_management_companies_clusters) (дата обращения 15.08.2018).
- [12] **Merzlikina G.S., Kuzmina E.V.** Innovative Aspects of a Sustainable Regional Development // Advances in Economics, Business and Management Research (AEBMR). 2018. Vol. 39. P. 412–416.
- [13] **Kaplan R.S., Norton D.R.** The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. Boston: HBS Press, 1996.
- [14] Пилотные инновационные территориальные кластеры в Российской Федерации / под ред. Л.М. Гохберга, А.Е. Шадрина. М.: НИУ «Высшая школа экономики», 2013. 108 с.
- [15] **Галайда В.А.** Взаимодействие бизнеса и власти в устойчивом развитии региона. URL: <http://www.koism.rags.ru/publ/download.php> (дата обращения: 15.08.2018).
- [16] **Бодрунов С.Д.** Теория и практика импортозамещения: уроки и проблемы : моногр. / Институт нового индустриального развития (ИНИР) им. С.Ю. Витте. СПб., 2015. 171 с.
- [17] **Александрова А.И.** Инновационные процессы в экономике: ретроспективный анализ понятий // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». 2015. № 1.
- [18] **Соболева С.Ю., Животнова С.В.** Региональные особенности формирования фармацевтических кластеров на территории РФ // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2013. № 1. С. 10.

**МЕРЗЛИКИНА Галина Степановна.** E-mail: merzlikina@vstu.ru

**КУЗЬМИНА Екатерина В.** E-mail: katerina993@yandex.ru

*Статья поступила в редакцию: 06.09.2018*

## REFERENCES

- [1] **L.S. Markov**, Theoretical and methodological foundations of the cluster approach. Novosibirsk: IEIE SB RAS, 2015.
- [2] **O.M. Trofimova**, On the formation of innovative clusters in the regional economy, *Management Issues*, 2 (2010).
- [3] **O.P. Sapegina**, Clusters as initiators of innovative processes in the regional economy, *Theory and practice of social development*, 4 (2014) 193–195.
- [4] **I.A. Mitin**, Regional format of innovative development, *Economy and society*, 1 (2016).
- [5] **D.A. Prokofiev**, Basic principles of construction of innovative industrial clusters in the conditions of reindustrialization of the economy, *Journal «Economics and management in mechanical engineering»*, 4 (2016) 26–30.
- [6] **V.P. Tretyak**, Clusters of enterprises. URL: [http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_72132](http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_72132) (date accessed: 15.08.2018).
- [7] **G.S. Sologubova**, Refinement of the concepts «economic cluster» and «cluster economy». The problem of meanings, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 1 (2016) 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1
- [8] Models the formation of clusters. URL: <http://textb.net/79/14.html> (date accessed: 15.08.2018).
- [9] **Z.A. Vasilyeva, T.P. Likhacheva, I.V. Filimonenko**, Estimation of the basic preconditions and potentials of cluster development in the economy of a region focused on resources and raw materials, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 10 (5) (2017) 55–69. DOI: 10.18721/JE.10505
- [10] **D.A. Prokofiev**, Theoretical bases of formation of cluster marketing system in the context of building scientific and industrial clusters, *Journal «Economics and management in mechanical engineering»*, 5 (2016) 100–106.
- [11] Management System for managing companies of innovative territorial clusters of the Russian Federation. URL: [https://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/201403\\_managementcompanies\\_clusters](https://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/201403_managementcompanies_clusters) (accessed 15.08.2018).
- [12] **G.S. Merzlikina, E.V. Kuzmina**, Innovative Aspects of a Sustainable Regional Development, *Advances in Economics, Business and Management Research (AEBMR)*, 39 (2018) 412–416.
- [13] **R.S. Kaplan, D.R. Norton**, The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. Boston: HBS Press, 1996.
- [14] Pilot innovative territorial clusters in the Russian Federation, Under the editorship of L.M. Gokhberg, A.E. Shadrina. M.: National research University «Higher school of Economics», 2013.
- [15] **V.A. Galaida**, Interaction of business and government in sustainable development of the region. URL: <http://www.koism.rags.ru/publ/download.php> (date accessed: 15.08.2018).
- [16] **S.D. Bodrunov**, Theory and practice of import substitution: lessons and challenges : monograph / Institute of new industrial development (INIR). S.Yu. Witte. SPb. 2015.
- [17] **A.I. Alexandrov**, Innovative processes in the economy: a retrospective analysis of concepts, *Scientific journal ITMO. Series «Economics and environmental management»*, 1 (2015).
- [18] **S.Y. Sobolev, S.V. Zhivotova**, Regional features of formation of pharmaceutical clusters in Russia, *Volgograd scientific medical journal*, 1 (2013) 10.

**MERZLIKINA Galina S.** E-mail: merzlikina@vstu.ru

**KUZMINA Ekaterina V.** E-mail: katerina993@yandex.ru



DOI: 10.18721/JE.11512  
УДК 658

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ В БЕРЕЖЛИВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Н.А. Маркова, Д.А. Марков

Пермский национальный исследовательский политехнический университет,  
г. Пермь, Российская Федерация

На современном этапе развития общества интеллектуальные ресурсы, информация и знания являются основной ценностью и решающим фактором в конкурентной борьбе. Современная экономика базируется на движении не столько материальных ресурсов, сколько на обмене и использовании идей, знаний, информации, а человеческие знания и опыт являются одним из самых ценных ресурсов общества. Считается, что именно знания и непрерывное обучение стали сегодня критическими факторами успеха. Повышение конкурентного статуса предприятий основано на его интеллектуальном капитале, от того, насколько персонал владеет профессиональными компетенциями, мотивирован на создание конкурентоспособного продукта, непрерывно повышает свою квалификацию. В этих условиях обучение (в т.ч. самообучение) работников становится ключевым фактором успеха. Организации, которые будут определять лидерство на рынке, — это организации, вставшие на путь самоорганизации и саморазвития, формирующие такую организационную культуру, в которой сотрудники мотивированы на расширение своих навыков, расширении компетенций, заинтересованы в успехе предприятия, стремятся повысить свою стоимость через обучение и самообучение. Для предприятий самоорганизующихся и саморазвивающихся характерно, что обучение предполагает формирование нового знания и его распространение и систематизацию. Сотрудники, доводя свою квалификацию до требуемого уровня при помощи самообучения, могут трансформировать ее в деньги путем активного использования предприятием. Знания, необходимые для внедрения и развития, правила, позволяющие иметь свою точку зрения, и опыт, позволяющий аккумулировать их и многократно использовать, — необходимые компоненты для внедрения бережливого производства. В концепции «бережливое производство» лежит понимание того, что лучшее решение проблемы можно найти лишь прямо на месте ее появления. Это предполагает, что сотрудник учится решать проблему самостоятельно, используя методы наблюдения и анализа, а также при помощи поиска наилучшего способа решения возникшей проблемы. Проведенный анализ предприятий, внедряющих бережливое производство, показал, что для них характерно наличие таких элементов обучения и самообучения, как формирование нового знания, мотивация к обучению, наличие необходимой культуры предприятия. Процесс обучения на предприятии, дополненный самообучением, способствует синергии, когда сотрудники, имеющие желание и возможность учиться, продвигаться по карьерной лестнице, приносят при этом пользу предприятию, регулярно занимаясь поиском объектов для улучшения, думая о ценности для потребителя.

**Ключевые слова:** обучение, самообучение, мотивация, знания, самоорганизация, саморазвитие, бережливое производство

**Ссылка при цитировании:** Маркова Н.А., Марков Д.А. Особенности процесса обучения в бережливом производстве // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 129–141. DOI: 10.18721/JE.11512

## FEATURES OF LEARNING PROCESS IN LEAN MANUFACTURING

N.A. Markova, D.A. Markov

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

At the present stage of society's development, intellectual resources, information and knowledge are the core values and the key factors determining the outcome of competition. Modern economy is based not just on material resources flow but rather on exchanging and using ideas, knowledge and information, with human knowledge and skills being one of society's most valuable resources. Because of that, knowledge and continued learning have become the critical success. Increasing the competitive status of an enterprise depends on its intellectual capital, on the professional skills of its employees and their motivation to create a competitive product, to constantly improve their expertise. Learning and self-learning of the employees becomes a critical factor for success in these conditions. Enterprises that adopt self-organization and self-development practices and create a corporative culture where the employees are motivated to improve their skills, interested in the enterprise's success and grow their value through learning and self-learning will be leaders in the market. It is typical for the self-developing and self-organized enterprises that learning means creating, disseminating and systematizing new knowledge. Employee can improve their skills by self-learning, transforming these skills to money through active use by the enterprise. The knowledge necessary for improvement, the rules allowing to take a point of view and the experience allowing to accumulate and use these rules multiple times are the necessary components to adopting lean manufacturing. The concept of lean manufacturing implies that the best solution for problems can be found where the problems emerged. This means that the employees learn solving problems independently, using methods of analyzes, monitoring and finding the best solution to the problem. The analysis of lean enterprises shows that these enterprises have learning and self-learning elements such as new knowledge, motivation to learning, enterprise culture. The processes of learning and self-learning contribute to synergy when employees who wish to and have the opportunity to learn move up the career ladder and bring benefits to the enterprise, regularly searching for objects to improve with a view of the value for the consumer.

**Keywords:** learning, self-learning, motivation, knowledge, self-organization, self-development, lean manufacturing

**Citation:** N.A. Markova, D.A. Markov, Features of learning process in lean manufacturing, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (5) (2018) 129–141. DOI: 10.18721/JE.11512

*Введение.* В XXI в. главным конкурентным преимуществом станет уровень развития экономики знаний. Высокая скорость обновления знаний требует увеличения инвестиций в человеческий капитал, в специализацию и профессиональную подготовку. Для производства знаний необходимы профессиональные кадры, способные формировать актуальные, достоверные знания, что достигается регулярным систематическим обучением, в том числе. самообучением. Необходимость постоянного обучения отмечал президент ПАО Сбербанк Г. Греф на Второй Международной конференции «Больше чем обу-

чение: непрерывное обучение для нового мира работы»: «чем дольше мы живем, тем меньше остается востребованных навыков. Каждые два года знания удваиваются. Это означает, что через три года после обучения в школе или вузе мы обладаем только 25 % навыков, которые нам могут пригодиться. И это гигантский вызов, который стоит перед системой образования, перед работодателями и обществом в целом» [1]. Из этого следует, что процесс обучения новому станет для людей необходимым в первую очередь. Сегодня важными аспектами обучения становятся: 1) внутренняя мотивация, которая будет спо-



способствовать формированию у людей, с одной стороны, новых навыков для решения задач, стоящих перед предприятием, а с другой — иных навыков для совершенствования себя как личности [2, с. 313]; 2) организационная культура, которая способствует свободному получению необходимых знаний и навыков; 3) компетенции, полученные сотрудниками в процессе обучения. Развитие данных аспектов в результате обучения приводит к повышению лояльности сотрудников, улучшению качества производимой продукции и, как следствие, улучшению работы предприятия и росту удовлетворенности потребителей. По данным ЮНЕСКО, непрерывное обучение способствует развитию способностей людей, обогащению их знаний, повышению их квалификации для удовлетворения собственных потребностей и потребностей общества [3, с. 23]. Более того, в условиях постоянно растущей конкуренции, быстрого роста цифровизации и избыточности информации предприятиям необходимо, чтобы сотрудники быстро адаптировались к новым требованиям, условиям, были способны в короткие сроки проявлять новые навыки и способности, благодаря грамотной политике предприятия в области обучения. Что способствует процессу обучения на предприятии? Каким образом предприятия могут добиться вовлеченности сотрудников в процесс обучения? На каких предприятиях процесс обучения наиболее актуален? Эти и другие вопросы раскрываются нами в данной статье.

Итак, цель нашего исследования — выявление особенностей процессов обучения, присутствующих на предприятиях, внедряющих бережливое производство.

На многих российских и зарубежных предприятиях процесс обучения сотрудников производится по мере необходимости, т. е. когда перед предприятием поставлена какая-либо задача, которую необходимо решить. Однако без новых знаний и умений сотрудников сделать это проблематично. В это время, как правило, отдел кадров предприятия направляет сотрудников на курсы повышения квалификации, проводимые

сторонними организациями или собственными силами предприятия. После получения сертификата или иного документа, подтверждающего прохождение курса, считается, что сотрудник получил все необходимые ему знания и навыки и может реализовать их на практике. Однако при таком традиционном подходе, подразумевающим, что есть организатор обучения (преподаватель, коучер и т. д.) и сотрудники, которых он обучает, совершенно не учитывается мотивация сотрудника, соотнесение выполняемых им ежедневных производственных задач с его личными целями и целями предприятия. В результате часто такие ситуации заканчиваются тем, что предприятие потратило ресурсы (деньги на обучение, переобучение, время), а сотрудник посетил занятия, документ получил и работает по-старому, ведь его все устраивает и менять он ничего не хочет в своей работе, а на учебу он ходил «для галочки», чтобы не уволили.

Но есть ряд предприятий, на которых процесс обучения построен иным образом — это самообучающиеся предприятия. Для них характерно, что процесс обучения проходит по той же схеме, описанной нами выше, но разница — в результате. В организациях, ставших на путь самоорганизации и саморазвития, сотрудники предприятия мотивированы на расширение своих навыков, расширении компетенций, заинтересованы в успехе предприятия, на котором они работают, понимая, что его ресурсы ограничены и не все могут получить к ним доступ, а только те, кто сможет проявить себя с наилучшей стороны, показать свои способности к обучению и самообучению. При этом сотрудники самостоятельно определяют способы повышения своей квалификации до требуемого уровня при выполнении определенной задачи или проекта [4, с. 870]. Ряд зарубежных (М. Ротер, П. Сенге, О. Bombardelli, Дж.К. Лайкер и др.) и отечественных (А.В. Молодчик, Н.А. Молодчик, И.М. Кондраков, Е.Ю. Бикметов, К.О. Сафронова и др.) ученых в области менеджмента, а также авторы научно-популярной литературы (Н. Хилл, Б. Трейси, С. Кови) отмечают, что для освоения новых навыков очень важен процесс самообучения.

П. Сенге, изучая вопросы самообучающихся организаций, описывает формирование у сотрудников творческого напряжения, возникающего в результате отклонения мечты от реальности и являющегося центральным принципом совершенствования сотрудника как личности [5, с. 157–160]. Для разрядки творческого напряжения автор предлагает две стратегии: первая предполагает понижение уровня мечты, возникновение эмоционального напряжения вследствие подмены проблемы, вторая, наиболее результативная, приближение реальности к мечте, когда мечта становится активной силой изменений, источником творческой энергии, двигателем обучения, а преодоление трудностей действует подобно заряду для этой энергии.

А.В. Молодчик и Н.А. Молодчик, ссылаясь на работы Г. Хэмела, К. Прахалада, М. Портера, используют модель «организационно-личностной напряженности» для ряда проблем, связанных с традиционными мотивационными механизмами (пассивность, низкая компетентность персонала, отсутствие или низкое поощрение сотрудников за проявление инициативы и др.) и неэффективностью процедур аттестации персонала [6, с. 143–144]. Они полагают, что данный механизм позволяет, помимо решения проблем, связанных с мотивацией, добиться реализации творческого потенциала сотрудников, повышения уровня компетентности. Трудности, стоящие перед сотрудником, в данном случае рассматриваются как возможности для реализации своей мечты, т. е. как приближение реальности к мечте. Данный подход также предполагает, что сотрудник, желающий достичь своей цели, но не имеющий необходимого опыта, знаний, может достичь желаемого в рамках своей работы, повышая свою квалификацию всеми возможными способами, в том числе при помощи самообучения. Такая точка зрения близка и к позиции Б. Трейси, американского психолога, который рекомендует рассматривать трудности, возникающие в процессе деятельности любого человека, как возможности для развития, а ошибки, которые неизбежно бывают — как событие, из которого еще не извлечена выгода [7, с. 98].

По мнению И.М. Кондракова и С.О. Кондраковой относительно вопросов самообучения и самообразования с точки зрения педагогики, необходимо независимо от подхода к самообучению, во-первых, наличие мотивации, а во-вторых, самостоятельность обучаемого [8, с. 118]. Они придерживаются позиции, подразумевающей, что в процессе обучения организатор не только формирует педагогическую систему, организуя процесс обучения, формируя его структуру, помогая обучающимся думать, не только создает необходимую атмосферу, но и контролирует результат обучения и нацеливает обучающихся на успех (создает ситуацию успеха). В контексте самообучения можно рассмотреть успех как мечту, к которой стремится сотрудник и реализует ее при помощи самостоятельного обучения, самостоятельного мотивирования себя на достижение цели.

Е.Ю. Бикметов, определяя организационное знание фактором воспроизводства корпоративной культуры, поддерживает позицию П. Сенге и обосновывает ее влияние на процессы обучения и самообучения [9, с. 191]. Он отмечает, что формирование новых знаний у сотрудников в процессе обучения и самообучения способствует выработке необходимых умений и навыков, стимулированию творческого подхода и является основой для формирования корпоративной культуры предприятия. Если на предприятии хорошо развита корпоративная культура, регулярно проводятся мероприятия, поддерживающие проявление сотрудниками инициативы, создаются условия для успешной реализации их идей и начинаний, то сотрудники стремятся улучшить свои компетенции и повысить свою стоимость для предприятия.

*Методика и результаты исследования.* Обучение и самообучение сотрудников тесно связаны между собой, так как имеют много общего. Во-первых, это получение ими новых знаний, которые они могут трансформировать в успешный опыт для компании. Во-вторых, наличие мотивации, способствующей получению новых знаний, созданию ситуации успеха. В-третьих, культура предприятия, благоприятствующая получению новых знаний и распространению успешного



опыта. При этом обучение и самообучение имеют отличия. Так, в процессе обучения инициатива принадлежит начальнику или линейным руководителям, а при самообучении — самим сотрудникам предприятия. Для обучения характерно, что группой обучающихся руководит наставник или коучер, выполняя такие педагогические функции, как организация процесса обучения, создание необходимой атмосферы и контроль результата обучения. В процессе же самообучения сотрудник самостоятельно определяет способы достижения своей цели, промежуточные результаты и способы мотивации, снимая творческое напряжение. Однако самообучение может быть и частью процесса обучения. В этом случае формируется такая ситуация, в которой от обучения и самообучения выигрывают и сотрудники и предприятие: сотрудники, повышая свою квалификацию, снимают творческое напряжение, стремясь достичь своей мечты и разделяя цели предприятия, а предприятие получает взамен преданных сотрудников, квалифицированных, способных увеличить стоимость компании в долгосрочной перспективе и сделать ее более конкурентоспособной на рынке через повышение своей адаптации к факторам внешней и внутренней среды.

Процессы обучения и самообучения сегодня с успехом применяются на некоторых предприятиях, внедряющих концепцию «бережливое производство». Концепция «бережливое производство» стала всемирно известной благодаря ее первому успешному применению компанией Toyota в 60-х гг. прошедшего века. Концепция, целью которой является максимизация потребительской ценности за счет снижения различного рода потерь при помощи принципов производственной системы (точно-в-срок, дзидока, кайдзен и др.) и использования различных инструментов (таких как канбан, быстрая переналадка, организация рабочего места, всеобщий уход за оборудованием и др.), стала использоваться не только в Японии, но и в США, странах Европы, Нигерии, Индии, Турции, России и других странах и получила сегодня наибольшее распространение за счет небольших затрат и значительного экономического эффекта, выраженного в повы-

шении производительности труда, высвобождении производственных площадей, сокращении брака, росте качества продукции, сокращении запасов и производственного цикла [10, с. 5346].

Активное использование процессов обучения и самообучения на таких предприятиях связано с тем, что, во-первых, внедрение бережливого производства может занимать длительный промежуток времени (до нескольких лет в зависимости от размера предприятия и масштаба производства, изменений в структуре, стратегии, технологии производства) [11, с. 1115], что требует обучения всех сотрудников. Во-вторых, при внедрении одного из принципов бережливого производства, такого как кайдзен (непрерывное совершенствование), процесс самообучения сотрудников положительно влияет на различные аспекты деятельности предприятия. Так, кайдзен предполагает, что сотрудники, думая о ценностях потребителя, мотивированы на подачу предложений по улучшениям, они заботятся о том, чтобы потребитель выиграл от покупки продукции, производимой предприятием, что выражается и в некоторой экономической выгоде для самого сотрудника. А руководители предприятий целенаправленно используют инициативное поведение сотрудников, предоставляя им возможность реализовывать данные предложения и получать экономический и другой эффект. При этом предложения по улучшениям носят различный характер и при правильном оформлении, грамотных расчетах, потенциальной экономической или иной выгоде могут быть внедрены предприятием. В данном случае от того, насколько хорошо сотрудники обучены принципам, методам работы с бережливым производством, мотивированы на непрерывное улучшение, зависит конечный результат деятельности предприятия и совершенствование сотрудника как личности. В [4, с. 874] мы отмечали, что предприятия, внедряющие бережливое производство, обладают элементами самоорганизующихся и саморазвивающихся систем, где за эталон принята компания Toyota. Так, одним из элементов самоорганизующихся и саморазвивающихся систем (помимо структуры, мотивации, культуры, лидерства) является обучение. Рассмотрим про-

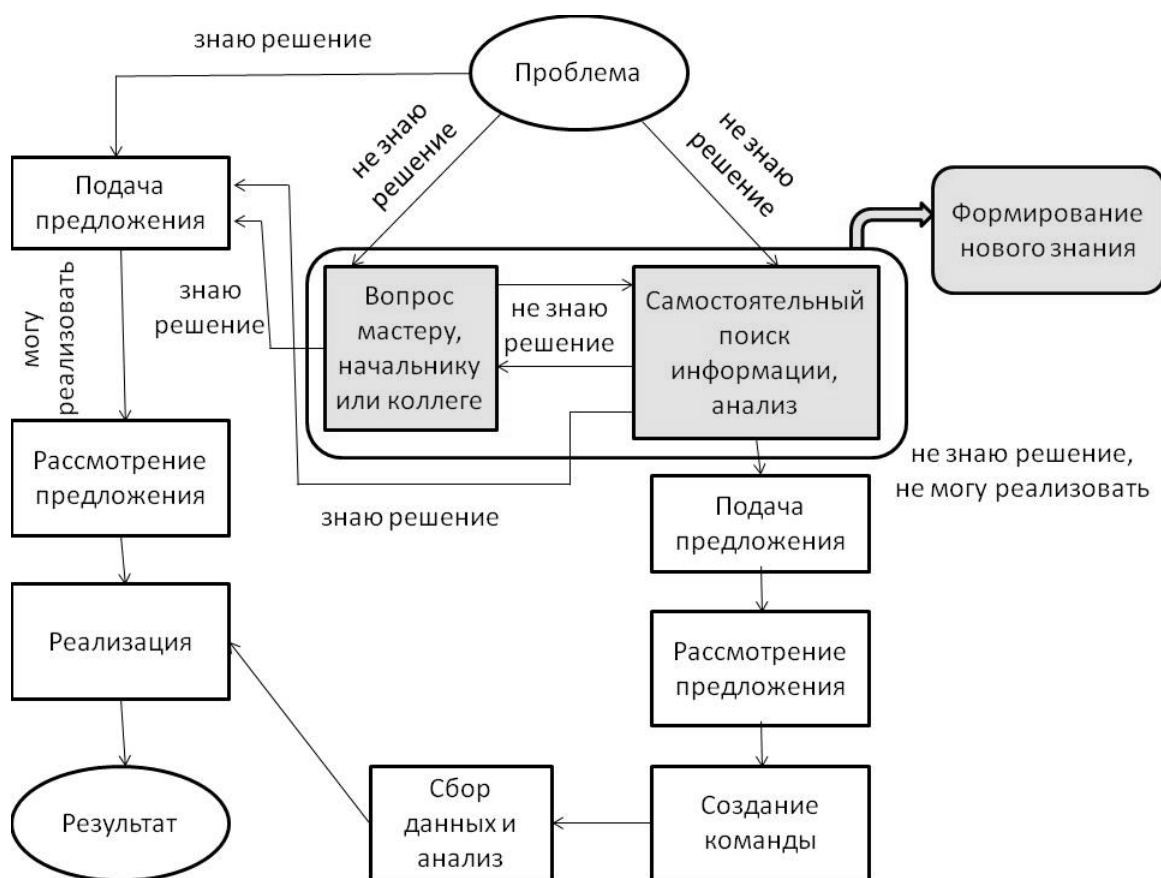
цессы обучения и самообучения на предприятиях, внедряющих бережливое производство, более подробно.

Для предприятий, внедряющих бережливое производство, характерен каскадный процесс обучения, предполагающий, что сотрудников обучают постепенно, причем для разных категорий сотрудников данное обучение имеет свою программу. В итоге обучения сотрудники обладают необходимыми знаниями по бережливому производству, они вооружены примерами, которые получают неотрывно от места работы, и могут использовать данный опыт в своей повседневной деятельности. В качестве коучеров или наставников предприятие может привлекать как сторонние организации, так и собственных сотрудников (команду изменений, специально созданный отдел). В этом случае инициатором обучения сотрудников является первый руководитель, выполняющий роль «вдохновителя». Обучение в этом случае осуществляется для нужд предприятия, т. е. для того, чтобы сотрудники стали работать иным образом для выполнения высшей цели — достижения конкурентного преимущества, удовлетворения ценности потребителя, повышения производительности труда и т. д. При этом сотрудники, разделяющие данные цели, хорошо мотивированы, с успехом используют полученные знания на практике, способны проявлять лидерские качества и при необходимости возглавлять проекты. При возникновении проблемы на рабочем месте такие сотрудники способны самостоятельно найти решение проблемы или обратиться за помощью к коллегам или вышестоящему руководству, рассматривая возникшую ситуацию как возможность для развития и запуская процесс самообучения. Если сотрудники слабо мотивированы, с неохотой относятся к учебе, не разделяют цели предприятия, они будут плохо учиться, практически не будут использовать полученные знания, подавать предложения по улучшениям только из-за боязни наказания или «для галочки». При возникновении трудностей эти сотрудники будут рассчитывать на других, а возможности для самообучения не будут ими использованы. Только благодаря уважительному отношению к сотрудни-

кам, разделяя с ними необходимую информацию, вступая в партнерские отношения, проявляя заинтересованность руководства проблемами предприятия, можно достичь культуры изменений, необходимой для внедрения бережливого производства [12, с. 11–12].

Как отмечалось, предприятия, реализующие концепцию «бережливое производство», относятся к категории «самоорганизующиеся и само развивающиеся» [4]. Для них характерно, что элемент «обучение» предполагает формирование нового знания (формирование «знаниевого потенциала») и его распространение и систематизацию. Формирование «знаниевого потенциала» предполагает, что сотрудники, доводя свою квалификацию до требуемого уровня при помощи самообучения, могут трансформировать полученные знания в деньги путем их активного использования предприятием. Знания, необходимые для внедрения и развития, правила, позволяющие иметь свою точку зрения, и опыт, позволяющий аккумулировать их и многократно использовать, — необходимые компоненты для внедрения концепции «бережливое производство» [4].

В основе концепции «бережливое производство» лежит понимание того, что лучшее решение проблемы можно найти прямо на месте ее появления (т. е. увидеть проблему своими глазами). Это предполагает, что сотрудник учится решать проблему самостоятельно, используя методы наблюдения и анализа, а также при помощи поиска наилучшего способа решения возникшей ситуации. После того, как проблема будет решена, сотрудник передает информацию о проблеме и способах ее решения в специальный центр, где проблемы собираются, анализируются, хранится опыт их решения, чтобы в дальнейшем такая ситуация могла быть быстро решена. Наличие специального центра является необходимым и для передачи знаний как другим подразделениям предприятия, так и новым сотрудникам, принятым на работу. В том случае, если сотрудник не может решить проблему на месте, он может воспользоваться доской для подачи кайдзен-предложений (см. рисунок).



Процесс формирования нового знания на предприятии, внедряющем бережливое производство [14, с. 130]

Process of formation of new knowledge at the enterprise introducing lean production

При этом формирование нового знания возникает, если сотрудник занимается самообучением: он самостоятельно ищет способ решения проблемы, для этого используя существующую базу знаний предприятия, личный опыт решения аналогичной проблемы, опыт коллег или самостоятельный поиск информации в открытых источниках. После того, как потенциальное решение будет найдено, сотрудник оформляет кайдзен-предложение. В случае принятия предложения сотрудник может участвовать в его реализации или возглавить проект, реализуя свои лидерские качества.

Отличительными особенностями процессов обучения и самообучения на предприятиях, внедряющих бережливое производство, являются:

- постоянное совершенствование. М. Ротер называет это КАТА-совершенствование [15, с. 107], заключающееся в том, что предприятие с учетом сформулированного видения (направления или цели) при наличии знаний с пере-

довой о текущем состоянии процессов определяет следующее целевое состояние на пути к видению. После этого, стремясь шаг за шагом двигаться к этому целевому состоянию, предприятие сталкивается с препятствиями, показывающими области для улучшения. Таким образом происходит обучение. Понимая, каким образом должен работать определенный процесс (станок, рабочее место и т. д.), составляются варианты перехода к данному целевому состоянию. Однако на пути к нему возникают проблемы и препятствия, позволяющие сотрудникам учиться их преодолевать самостоятельно или при помощи других людей (коллег, начальников), — появляется новое знание;

- отличное от традиционного мышление, которое заключается в мышлении категориями целевого состояния, и формирование новых моделей поведения. Так, М. Ротер показывает [15, с. 152], что при традиционном мышлении сотрудники ищут оправдание своим действиям, которые привели к

ошибкам на производстве, начальники ориентируются, например, на поддержание жесткой дисциплины и поиск виноватых при взаимодействии с подчиненными. При мышлении же категориями целевого состояния сотрудники и руководители работают в одной команде, совместно ищут способы достижения целевого состояния и способы устранения препятствий. В компании Toyota, например, считают, что если у предприятия нет проблем — это проблема, так как вскоре на таком предприятии проблемы обязательно появятся из-за отсутствия возможности постоянного совершенствования и поиска областей для улучшения;

— активное применение всеми сотрудниками цикла PDCA (цикл У.Э. Деминга — «планируй-делай-проверяй-воздействуй»), адаптированного компанией Toyota под ее нужды и сформулированного в качестве принципа 12 «Чтобы разобраться в ситуации, надо увидеть все своими глазами» (кратко — «иди и смотри») [16, с. 77]. Данный цикл был усовершенствован по причине того, что из него невозможно было понять причину отклонений от целевого состояния, а использование принципа «иди и смотри» позволяет на более раннем этапе выяснять причины отклонений, устранять их и снова двигаться к целевому состоянию с учетом изменившейся обстановки. Обучение происходит более качественно, когда сотрудник работает над реальными проблемами, а руководители всех уровней учат сотрудников совершенствованию и направляют их к достижению реальных улучшений, т. е. происходит обучение действием.

Рассмотрим реализацию процессов обучения и самообучения на некоторых российских предприятиях, внедряющих бережливое производство. Ранее в [14] нами были описаны процессы обучения и самообучения на таких предприятиях, как ПАО «КАМАЗ», ПАО «РЖД» и ПАО «Мотовилихинские заводы» с точки зрения оценки состояния элементов самоорганизующихся и саморазвивающихся систем. Данные предприятия были выбраны для исследования, во-первых, исходя из гипотезы, что эти предприятия могут относиться к бережливому. Во-вторых, данные предприятия внедряют бережливое производство более четырех лет (самым молодым является ПАО «Мотовилихинские заводы», внедряющее бережливое производство с 2014 г., ПАО «РЖД» — с 2010 г., ПАО «КАМАЗ» — с

2006 г.). В-третьих, их производственные системы построены по принципам бережливого производства. В-четвертых, информация по ним была доступна из открытых источников. Следует отметить, что ПАО «КАМАЗ» является лидером в области бережливого производства по таким показателям, как процент внедрения кайдзен-предложений, картированию процессов, снижению показателей дефектности на один автомобиль, повышению производительности труда, общему экономическому эффекту от внедрения концепции.

Добавим к этим предприятиям еще ряд предприятий, внедряющих бережливое производство, и составим сравнительную таблицу (табл. 1) существующих процессов обучения и самообучения на них с точки зрения формирования нового знания и распространения нового знания.

Данные, представленные в табл. 1, показывают, что обучение в разной степени развито на предприятиях, внедряющих бережливое производство. Однако это позволило нам выявить общие моменты, характерные для всех исследованных предприятий:

— культура предприятия, способствующая обучению — обучение без отрыва от производства, изучение проблем на месте, что характерно не только для специалистов, но и для руководителей всех уровней управления; при формировании программы обучения учитываются особенности разных групп персонала; практическая направленность курсов повышения квалификации; разработанная система оценки компетенций;

— инициативное поведение сотрудников [21, с. 692; 22], чему способствуют условия для проявления инициативы, предоставляемые предприятием; система подачи предложений; положительное отношение к предложениям, исходящим от сотрудников;

— наличие специального обучающего центра внутри предприятия, в функции которого входит распространение новых знаний и опыта среди сотрудников.

Сопоставляя процессы обучения на промышленных предприятиях, согласно критериям табл. 1 можем выделить ряд особенностей, присущих предприятиям, внедряющим бережливое производство (табл. 2).



Таблица 1

## Обучение и самообучение на некоторых предприятиях, внедряющих бережливое производство

## Training and self-training at some enterprises implementing lean manufacturing

| ПАО «КАМАЗ»<br>[14, с. 164]                                                                                                                                                                                                                           | ПАО «Мотовилихинские заводы»<br>[14, с. 167]                                                                                                                                             | ПАО «РЖД»<br>[14, с. 170]                                                                                                                                                                                                         | ПАО «Компания Сухой» [17]                                                                                                                                                                                                                      | ЗАО «Опытный завод «МИКРОН»<br>[18; 19]                                                          | АО «Новомет-Пермь» [20]                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Формирование нового знания                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |
| Изучение проблем на месте                                                                                                                                                                                                                             | Рассматриваются возникающие проблемы при реализации проектов, оказывается поддержка для их решения                                                                                       | Обучение бережливому производству на занятиях технической учебы в структурных подразделениях линейного уровня управления и непосредственно на производстве в процессе решения практических задач и выполнения конкретных проектов | Развитие на рабочем месте                                                                                                                                                                                                                      | Подойти к источнику возникновения проблемы с целью нахождения причины и принятия верного решения | Способность взглянуть на проблему с другой стороны                                                                                                                  |
| Практическое и теоретическое обучение в процентном соотношении 70 : 30                                                                                                                                                                                | Система обучения хорошо развита для рабочих специальностей, однако не всегда позволяет получить управленческие навыки для руководителей высшего и среднего звена                         | Система единых корпоративных требований, необходимая для оценки компетенции сотрудников, планирования их обучения и развития. Однако информация передается от сотрудника к сотруднику строго по иерархии                          | Обучение сотрудников по программам Резерв — 1,2,3 и Лидерство. Обучение под конкретные проекты. Тренинги и семинары                                                                                                                            | Обучение смежным профессиям                                                                      | Способность к обучению и творчеству                                                                                                                                 |
| Система подачи предложений                                                                                                                                                                                                                            | Сотрудники отмечают длительную процедуру рассмотрения и утверждения предложений. Как следствие — редкое проявление инициативы в вопросах улучшения своей деятельности, совершенствования | Электронная система управления предложениями, система проектного мониторинга                                                                                                                                                      | Самообучение, получение обратной связи                                                                                                                                                                                                         | Система подачи предложений                                                                       | Система подачи предложений                                                                                                                                          |
| Распространение нового знания и систематизация                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |
| Фабрика процессов — обучающий центр, специально выстроенный для имитации реальных процессов компании и существующий для того, чтобы сотрудники могли выявлять и устранять потери и т. д. Проводит тренинги, сочетающие теорию и практику одновременно | Каскадный метод, предполагающий, что уже обученные сотрудники делятся опытом и информацией со своими коллегами. Есть собственная учебная база                                            | Центр практического обучения технологиям бережливого производства при Корпоративном университете РЖД. Практические кейсы и тренинги. Программы повышения квалификации сотрудников. Использование системы дистанционного обучения  | Департамент корпоративного университета — обучение сотрудников на семинарах, в летней школе, формирование кадрового резерва из числа сотрудников. Обучение совмещается с анализом процессов, выбранных для улучшения. Обучение на опыте других | Обучение основам производственной системы за два дня. Тестирование и ответы на вопросы           | Лин-команда оказывает помощь и поддержку путем оказания консультаций сотрудникам цехов. Обеспечивает связь с высшим руководством, участвует в формировании культуры |

Таблица 2

Сравнительные характеристики процесса обучения при традиционном подходе и бережливом производстве

Comparative characteristics of the learning process in the traditional approach and lean production

| Подкритерий                                                              | Обучение на промышленных предприятиях (традиционный подход)                                                                                          | Обучение на промышленных предприятиях (бережливое производство)                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Формирование нового знания                                               |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |
| Потребность в обучении                                                   | Обучение под текущие потребности по мере необходимости                                                                                               | Обучение сотрудников в постоянном режиме, формирование программ для каждой категории                                                                                       |
| Возможности для проявления инициативы                                    | Желание обучаться (повышать квалификацию) воспринимается как желание больше зарабатывать и меньше работать, поэтому редко поддерживается             | Желание обучаться воспринимается как желание улучшить деятельность предприятия и продукт для потребителя, поэтому поддерживается и поощряется (система подачи предложений) |
| Теоретическая /практическая направленность курсов повышения квалификации | В основном — теоретическая (на специальных курсах вдали от места работы)                                                                             | В основном, практическая — рядом с рабочим местом                                                                                                                          |
| Распространение нового знания и систематизация                           |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |
| Наличие обучающего центра                                                | Может быть, но продвижением по службе занимается отдел кадров предприятия                                                                            | Есть, состоит из специально обученных специалистов (сотрудников предприятия или предприятия-партнера)                                                                      |
| Основные функции обучающего центра                                       | Существующие программы обучения не обладают уникальностью, не учитывают личный вклад каждого сотрудника, отсутствие или слабая наработка базы знаний | Следит за продвижением сотрудников исходя из их личных достижений, создает программы обучения с учетом целевого состояния; накопление базы знаний предприятия              |
| Отношение к новым знаниям и опыту                                        | Руководство и руководители разных уровней не стремятся делиться информацией с другими отделами                                                       | Предоставление сотрудникам условий для беспрепятственного обмена знаниями и опытом                                                                                         |

Таким образом, проведенный анализ процессов обучения (табл. 2) позволил выделить особенности, присущие предприятиям, внедряющим бережливое производство:

- обучение сотрудников (в т.ч. самообучение) осуществляется на регулярной систематической основе, что способствует более качественному и полному усвоению теоретического и практического материала (по сравнению с традиционным подходом к обучению) с учетом различного восприятия информации разными категориями сотрудников;

- в процессе обучения у сотрудников формируется мотивация к улучшению деятельности предприятия и продукта для потребителя, вследствие чего они подают предложения, а предприятие создает благоприятную среду для проявления инициативного поведения;

- программа обучения выстраивается таким образом, что занятия имеют практическую направленность и способствуют использованию полученных знаний не отходя от рабочего места;

- обучение осуществляется специальными сотрудниками, имеющими практический опыт внедрения бережливого производства. Как правило, в функции таких сотрудников входит и развитие организационной культуры предприятия, что предполагает и тесное сотрудничество с работниками, и консультирование руководителей разных уровней, и обеспечение взаимосвязей сотрудников, находящихся на разных уровнях иерархии;

- наличие специального обучающего центра на предприятии, сотрудники которого занимаются разработкой программ обучения, проводят аудит, проводят оценку достижений сотрудников в бережливом производстве, формируют базу зна-



ний предприятия для успешного обмена опытом между подразделениями, а также обучения вновь принятых сотрудников (для этого на предприятии могут существовать «кружки качества»).

**Выводы.** Обучение, дополненное самообразованием, способствует зарождению синергии, когда сотрудники, имеющие желание и возможность учиться, продвигаться по карьерной лестнице, при этом приносят пользу предприятию, регу-

лярно занимаясь поиском объектов для улучшения, думая о ценности для потребителя.

Полученные результаты исследования могут быть использованы промышленными предприятиями в процессе обучения при внедрении бережливого производства, что позволит им решать важные задачи с целью совершенствования процессов, а также стремиться к саморазвитию и самоорганизации – важным аспектам адаптации предприятия к изменениям внешней среды.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Непрерывное обучение – это необходимость. URL: <http://hbr-russia.ru/partnyerskie-materialy/partnyerskiy-material/a24541/> (дата обращения: 01.03.2018).
- [2] **Невская Л.** Современные подходы к формированию инновационного персонала организаций // Риск: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2013. № 2. С. 312–315.
- [3] **Bombardelli O.** Selfeducation as part of the lifelong learning of adults // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Педагогика. Философия. Психология. 2017. № 4 (08). С. 22–26.
- [4] **Маркова Н.А., Марков Д.А.** Теоретические аспекты понятия «бережливое предприятие» // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2017. Т. 16, № 6. С. 858–879. DOI: 10.15826/vestnik.2017.16.6.041
- [5] **Сенге П.** Пятая дисциплина: искусство и практика самообучающейся организации : пер. с англ. М.: Олимп-Бизнес, 2003. 408 с.
- [6] От самоорганизации к саморазвитию: смена парадигмы менеджмента: моногр. / под науч. ред. С.В. Комарова; предисл. акад. А.И. Татаркина / Ин-т экономики УрО РАН. Екатеринбург, 2013. 257 с.
- [7] **Трейси Б.** Выйди из зоны комфорта. Измени свою жизнь. 21 метод повышения личной эффективности / пер. с англ. Марины Сухановой. 2-е изд. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 144 с.
- [8] **Кондраков И.М., Кондракова С.О.** От самообучения к самообразованию // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2015. № 44. С. 113–121.
- [9] **Бикметов Е.Ю.** Организационное знание как фактор воспроизводства корпоративной культуры // Социальная политики и социология. 2013. № 5. Т. 1. С. 186–193.
- [10] **Ioannis Belekoukias, Jose Arturo Garza-Reyes, Vikas Kumar.** The impact of lean methods and tools on the operational performance of manufacturing organizations // International Journal of Production Research. 2014, Vol. 52, no. 18. P. 5346–5366. DOI 10.1080/00207543.2014.903348. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2014.903348> (accessed September 09, 2017).
- [11] **Ibrahim Cil, Yusuf S.** Turkan An ANP-based assessment model for lean enterprise transformation // European Journal of Advanced Manufacturing Technology. February 2013, Vol. 64, is. 5–8. P. 1113–1130. DOI 10.1007/s00170-012-4047-x. URL: [https://www.researchgate.net/profile/Ibrahim\\_Cil/publications](https://www.researchgate.net/profile/Ibrahim_Cil/publications) (accessed September 09, 2017).
- [12] **Daniel D. Georgescu** Lean thinking and transferring lean management – the best defence against an economic recession? // European Journal of Interdisciplinary Studies. June 2011. Vol. 3, is. 1, P. 4–20. URL: <http://www.ejist.ro/files/pdf/338.pdf> (accessed 09 September 2017)
- [13] **Masai P., Parrend P., Zanni-Merk C.** Towards a Formal Model of the Lean Enterprise // 19th International Conference on Knowledge Based and Intelligent Information and Engineering Systems. Procedia Computer Science. 2015. No. 60. P. 226–235. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915022498> (accessed September 10, 2017). DOI: 10.1016/j.procs.2015.08.122.
- [14] **Марков Д.А. Маркова Н.А., Попов В.Л.** Бережливое и быстро реагирующее производство: моногр. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018. 325 с.
- [15] **Ротер М.** Лидерство, менеджмент и развитие сотрудников для достижения выдающихся результатов / Тойота Ката. СПб.: Питер Пресс. 2014. 304 с.
- [16] **Лайкер Дж.** 14 принципов менеджмента ведущей компании мира: пер. с англ. / Дао Toyota. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 402 с.
- [17] Департамент корпоративного университета ПАО «Сухой». URL: <http://sukhoi.testartwell.ru/dku/> (дата обращения: 02.05.2018)
- [18] **Лазарева О.** Наша философия рождается в процессе преобразований / Виктор Никитин (ОЗ

«МИКРОН»). URL: [http://www.up-pro.ru/library/production\\_management/systems/viktor-nikitin-mikron.html](http://www.up-pro.ru/library/production_management/systems/viktor-nikitin-mikron.html) (дата обращения: 07.04.2017).

[19] **Владимир Флегентов**, Давайте работать интереснее! / Новомет-Пермь. URL: [http://www.up-pro.ru/library/production\\_management/systems/flegentov-novomet.html](http://www.up-pro.ru/library/production_management/systems/flegentov-novomet.html) (дата обращения: 23.10.2015)

[20] Практика создания эффективной производственной системы, опыт совместной работы «Новомет-Пермь» и НП «Центр Кайдзэн». URL: <http://trudexpert.pro/prezent/Novomet.pdf> (дата обращения: 02.05.2018).

**МАРКОВА Нина Анатольевна**. E-mail: [scullyy@yandex.ru](mailto:scullyy@yandex.ru)

**МАРКОВ Денис Анатольевич**. E-mail: [damarkov@pstu.ru](mailto:damarkov@pstu.ru)

[21] **Molodchik A.V., Andrunik A.P.** Employee behaviour management in 2S-Systems: Modern Imperatives, World Applied Sciences Journal. 2013. No. 23 (5). P. 690–698. URL: [http://www.idosi.org/wasj/wasj23\(5\)13/17.pdf](http://www.idosi.org/wasj/wasj23(5)13/17.pdf) (дата обращения: 23.10.2015)

[22] **Молодчик М.А., Молодчик Н.А.** Организационно-мотивационные механизмы создания приверженности персонала // Управление экономическими системами: [электрон. науч. журнал]. 2015. № 4(76). URL: <http://uecs.ru/teoriya-upravleniya/item/3435-2015-04-08-12-59-00> (дата обращения: 23.10.2015)

*Статья поступила в редакцию: 31.05.2018*

## REFERENCES

[1] Nprerivnoye obucheniye – eh to neobhodimost' [Continuous learning is a necessity]. URL: <http://hbr-russia.ru/partnyerskie-materialy/partnerskiy-material/a24541/> (Accessed March 01, 2018).

[2] **L. Nevskaya**, Sovremennyye podhody k formirovaniyu innovatsionnogo personala organizatsiy [Modern approaches to formation of innovative personnel of organizations]. Risk: resursy, informatsiya, snabzheniye, konkurenciya, Risk: resources, information, supply, competition, 2 (2013) 312–315.

[3] **O. Bombardelli**, Selfeducation as part of the life-long learning of adults, Vestnik Severo-Vostochnogo federal'nogo universiteta im. M.K. Ammosova. Seriya: Pedagogika. Filosofiya. Psihologiya [Bulletin of the north-eastern Federal University. M.K. Ammosov. Series: Pedagogics. Philosophy. Psychology], 4 (08) (2017) 22–26.

[4] **N.A. Markova, D.A. Markov**, Teoreticheskiye aspekty ponyatiya «berezhlivoe predpriyatie» [Theoretical aspects of «lean enterprise» definition], Vestnik UrFU. Seriya ekonomika i upravleniye [UrFU Journal. Economy and management series], 16 (6) (2017) 858–879.

[5] **P. Senge**, Pyataya disciplina: iskusstvo i praktika samoobuchayushchey organizatsii [The fifth discipline]. Moscow: Olimp-Biznes, 2003.

[6] Ot samoorganizatsii k samorazvitiyu: smena paradigmy menedzhmenta: monografiya / pod nauch. red. S.V. Komarova; predisl. akad. A.I. Tatarkina [From self-organization to self-development: change management paradigm: monograph / under the scientific. edited by S.V. Komarov; Foreword. Acad. A.I. Tatarkina]. Yekaterinburg: Institute of Economics, Ural branch of RAS, 2013.

[7] **B. Trejsi**, Vyjdi iz zony komforta. Izmeni svoyu zhizn'. 21 metod povysheniya lichnoy ehffektivnosti [Out of the comfort zone. Change their lives. 21 a method of im-

proving personal efficiency]. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 2014.

[8] **I.M. Kondrakov, S.O. Kondrakova**, Ot samoobucheniya k samoobrazovaniyu [From self-education to self-development], Psihologiya i pedagogika: metodika i problemy prakticheskogo primeneniya [Psychology and pedagogy: methods and problems of practical application], 44 (2015) 113–121.

[9] **E.Yu. Bikmetov**, Organizatsionnoye znanie kak faktor vosпроизводства korporativnoy kul'tury [Organizational knowledge as a factor of reproduction of corporate culture], Social'naya politika i sociologiya [Social policy and sociology], 5 (1) (2013) 186–193.

[10] **Ioannis Belekoukias, Jose Arturo Garza-Reyes, Vikas Kumar**, The impact of lean methods and tools on the operational performance of manufacturing organizations, International Journal of Production Research, 52 (18) (2014) 5346–5366. DOI 10.1080/00207543.2014.903348. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2014.903348> (accessed September 09, 2017).

[11] **Cil Ibrahim, S. Yusuf**, Turkan An ANP-based assessment model for lean enterprise transformation, European Journal of Advanced Manufacturing Technology, February 2013, 64 (5-8) 1113–1130, DOI 10.1007/s00170-012-4047-x. URL: [https://www.researchgate.net/profile/Ibrahim\\_Cil/publications](https://www.researchgate.net/profile/Ibrahim_Cil/publications) (accessed September 09, 2017).

[12] **D. Daniel**, Georgescu Lean thinking and transferring lean management – the best defence against an economic recession? European Journal of Interdisciplinary Studies. June 2011, 3 (1) 4–20. URL: <http://www.ejst.ro/files/pdf/338.pdf> (accessed September 09, 2017).

[13] **P. Masai, P Parrend., C. Zanni-Merk**, Towards a Formal Model of the Lean Enterprise, 19th International Conference on Knowledge Based and Intelligent Infor-



mation and Engineering Systems. *Procedia Computer Science*, 60 (2015) 226–235. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915022498> (accessed September 10, 2017). DOI: 10.1016/j.procs.2015.08.122.

[14] **D.A. Markov**, *Berezhlivoe i bystroreagiruyushchee proizvodstvo: monografiya* [Lean and quick response manufacturing: monograph]. Perm: PNRPU Publ., 2018.

[15] **M. Roter**, *Toyota Kata. Liderstvo, menedzhment i razvitie sotrudnikov dlya dostizheniya vydayushchihsya rezul'tatov*. SPb.: Piter Press, 2014.

[16] **J. Liker**, *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill Education, 2004.

[17] Departament korporativnogo universiteta PAO «Suhoj» [The Department of corporate University of JSC «Sukhoi»]. URL: <http://sukhoi.testartwell.ru/dku/> (accessed May 02, 2018).

[18] **O. Lazareva**, Viktor Nikitin OZ «MIKRON»: nasha filosofiya rozhdaetsya v protsesse preobrazovaniy [Our philosophy is born in the process of transformation]. URL: [http://www.up-pro.ru/library/production\\_management/systems/viktor-nikitin-mikron.html](http://www.up-pro.ru/library/production_management/systems/viktor-nikitin-mikron.html) (accessed April 07, 2017).

[19] **Vladimir Flegentov**, *Novomet-Perm'*: Davayte

rabotat' interesnee! [Let's work more interesting]. URL: [http://www.up-pro.ru/library/production\\_management/systems/flegentov-novomet.html](http://www.up-pro.ru/library/production_management/systems/flegentov-novomet.html) (accessed November 23, 2015).

[20] *Praktika sozdaniya ehffektivnoj proizvodstvennoj sistemy, opyt sovmestnoj raboty «Novomet-Perm'» i NP «Centr Kajdzehn»* [The practice of creating an effective production system, the experience of joint work «Novomet-Perm» and NP «Kaizen Center»]. URL: <http://trudexpert.pro/prezent/Novomet.pdf> (accessed May 02, 2018).

[21] **A.V. Molodchik**, **A.P. Andrunik**, Employee behaviour management in 2S-Systems: Modern Imperatives, *World Applied Sciences Journal*, 23 (5) (2013) 690–698. URL: [http://www.idosi.org/wasj/wasj23\(5\)13/17.pdf](http://www.idosi.org/wasj/wasj23(5)13/17.pdf) (accessed May 25, 2018).

[22] **M.A. Molodchik**, **N.A. Molodchik**, *Organizaconno-motivacionnye mekhanizmy sozdaniya priverzhennosti personala* [Developing employee commitment through organizational and motivational mechanisms], *Upravlenie ehkonomicheskimi sistemami: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal* [Management of economic systems: electronic scientific journal], 4 (76) (2015). URL: <http://uecs.ru/teo/riya-upravleniya/item/3435-2015-04-08-12-59-00> (accessed May 25, 2018).

**MARKOVA Nina A.** E-mail: [scullyy@yandex.ru](mailto:scullyy@yandex.ru)

**MARKOV Denis A.** E-mail: [damarkov@pstu.ru](mailto:damarkov@pstu.ru)

DOI: 10.18721/JE.11513  
УДК 658.3.07:331.108.4

## РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОГО ПОДХОДА К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

**О.Б. Евреинов, А.Б. Бардашевич**

Балтийская академия туризма и предпринимательства, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Эффективность системы организации деятельности по управлению кадровым составом предприятия является одним из основополагающих условий для достижения высоких финансово-экономических показателей. Управление персоналом основывается на комплексе мероприятий, одним из которых выступает организация обучения кадров различного уровня. Цель исследования — выработка наиболее оптимального подхода к организации системы обучения в современных условиях. Проведен анализ существующих методов организации системы обучения и их последующей оценки, выявлены недостатки и предложен более эффективный подход к организации мероприятий по повышению компетентности персонала. В условиях динамичной внешней среды важным инструментом организации управленческой деятельности является командная работа, позволяющая более полно использовать потенциал сотрудников и создавать синергетический эффект от совместной деятельности. Систему обучения персонала целесообразно организовывать, основываясь на создании проектно-ориентированных обучающих групп, включающих представителей различных подразделений и уровней управления. Это позволяет формировать расширенную матрицу ожидаемых компетенций — новых знаний, умений и навыков, получаемых персоналом после прохождения обучения. Проектный подход позволяет расширять сферу применения новых принципов работы от отдельного подразделения (группы сотрудников) до предприятия в целом. Оценка эффективности процесса обучения должна строиться на расширенном подходе к учету количественных и качественных параметров, характеризующих преобразование полученных знаний в результаты финансово-хозяйственной деятельности. Следует проводить дифференцированную оценку эффективности для каждого сотрудника с учетом объема полученных знаний и участия в производственном процессе. Выявление степени повышения уровня компетентности необходимо для выработки дальнейших мероприятий в рамках организации системы обучения, формулировании направлений применения полученных новых знаний, умений и навыков в производственном процессе, оптимизации мер управленческого воздействия. Использование проектного подхода к процессу обучения позволяет оптимизировать финансовые ресурсы предприятия как на стадии процесса организации обучения, так и в дальнейшей управленческой деятельности.

**Ключевые слова:** эффективность обучения, проектный подход, командная работа, методы оценки, компетентность персонала

**Ссылка при цитировании:** Евреинов О.Б., Бардашевич А.Б. Разработка проектного подхода к организации процесса обучения персонала предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 142–149. DOI: 10.18721/JE.11513

## DEVELOPMENT OF PROJECT APPROACH TO THE ORGANIZATION OF PERSONNEL TRAINING PROCESS OF THE ENTERPRISE

**O.B. Evreinov, A.B. Bardachevich**

The Baltic Academy For Tourism And Entrepreneurship, St. Petersburg, Russian Federation

The effectiveness of the organization of activities for the management of personnel of the enterprise is one of the fundamental conditions for achieving high financial and economic indicators. Personnel management is based on a set of activities, one of which is the organization of

training at various levels. The purpose of this article is to develop the most optimal approach to the organization of the training system in modern conditions. To achieve this goal, the article analyzes the existing methods of organization of the training system and its subsequent evaluation, identified shortcomings and proposed a more effective approach to the organization of activities to improve the competence of staff. In a dynamic environment, an important tool for the organization of management activities is teamwork, allowing more fully use the potential of employees and create synergies from joint activities. The system of personnel training is advisable to organize, based on the creation of project-oriented learning groups, including representatives of different departments and levels of management. This allows you to create an extended matrix of expected competencies-new knowledge, skills and abilities received by staff after training. The project approach allows to expand the scope of application of the new principles of work from a separate unit (group of employees) to the enterprise as a whole. Evaluation of the effectiveness of the learning process should be based on an expanded approach to the accounting of quantitative and qualitative parameters characterizing the transformation of knowledge into the results of financial and economic activities. A differentiated performance assessment should be made for each staff member, taking into account the level of knowledge gained and participation in the production process. Identification of the degree of increasing the level of competence is necessary to develop further measures in the framework of the organization of the training system, the formulation of areas of application of new knowledge and skills in the production process, optimization of management impact. The use of project approach to the learning process allows to optimize the financial resources of the enterprise both at the stage of the learning process and in further management activities.

**Keywords:** training effectiveness, project approach, team work, assessment methods, personnel competence

**Citation:** O.B. Evreinov, A.B. Bardachevich, Development of project approach to the organization of personnel training process of the enterprise, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (5) (2018) 142–149. DOI: 10.18721/JE.11513

*Введение.* Высокий уровень квалификации персонала является одной из основных предпосылок эффективности деятельности компании. Условия постиндустриального общества формируют предпосылки к активному внедрению инноваций во все функциональные зоны [1]. Для формирования компетентностной базы, адекватной условиям постоянно изменяющейся внешней среды, необходимо проводить обучение сотрудников не реже одного раза в год, в зависимости от выполняемых ими функциональных обязанностей. Постоянное формирование расширенной базы компетенций персонала является основой не только для повышения эффективности отдельной компании, но и увеличения трудового потенциала страны в целом [2]. Принцип оптимизации финансовых ресурсов при выработке управленческих решений стимулирует разработку такой системы организации обучения, которая в наибольшей степени способствует повышению основных финансово-экономических показателей. Поэтому необходимо

провести анализ и выработать эффективную систему оценки процесса обучения. В настоящее время при оценке эффективности процесса обучения персонала проводится оценка качественных и количественных показателей, при этом применяется методология, основанная на сопоставлении плановых и достигнутых целевых показателей. Основным инструментом качественной оценки выступает проведение опросов персонала, участвующего в программе обучения. Интерпретацией полученных субъективных оценок является проведение аттестации, позволяющей оценить уровень компетентности персонала. Количественные характеристики выражаются в расчете объемов затрат (трудовых, временных, финансовых), понесенных предприятием в связи с организацией обучения, и сравнением их с дополнительным доходом, полученным по результатам этого обучения. Однако использование данного подхода позволяет оценить эффективность обучения в сложных производственных системах только с определенной долей допусти-

мости, так как полученный дополнительный доход формируется как совокупность действия нескольких бизнес-процессов. Кроме того, качественная и количественная оценки проводятся по итогам отчетного периода и не могут объективно отражать результативность обучения на разных стадиях освоения новыми знаниями и умениями.

Цель исследования — разработка подхода к организации процесса обучения персонала предприятия в современных условиях.

*Описание решаемой задачи.* Кадровый менеджмент — это комплекс взаимосвязанных экономических, организационных и социально-психологических методов, обеспечивающих эффективность трудовой деятельности и конкурентоспособность предприятий [3]. Кадровый менеджмент необходимо рассматривать как системный процесс, направленный на формирование эффективной организации трудового коллектива, результатом деятельности которого является создание синергетического эффекта. Эффективный подбор кадровых ресурсов позволяет достигать целевых показателей деятельности компании наиболее оптимальным способом [4]. Формирование сбалансированных с позиции компетентности возраста, пола, объема функциональных задач штатного состава компании возможно с помощью решения следующих задач:

- формирование кадрового состава с учетом необходимого уровня квалификации;
- создание условий для максимально полной реализации потенциала каждого сотрудника;
- разработка мероприятий по снижению факторов, способствующих текучести кадров.

В системе мер по управлению персоналом важную роль играет система обучения персонала, так как от уровня компетентности и квалификации зависит эффективность выполняемых бизнес-процессов. Основопологающим фактором для достижения эффективного результата процесса кадрового менеджмента выступает выработка концепции обучения персонала, построенная на основе комплексного подхода, одним из факторов которой является формирование и соблюдение финансовых критериев, полученных при проведении экономической оценки

обучающих мероприятий [5]. В современных условиях осуществления управленческих воздействий представляется необходимым рассмотреть проектный метод организации обучения и его последующей оценки как способ более эффективного построения кадровой политики предприятия.

*Методика исследования.* Организация системы обучения базируется на использовании качественных и количественных методов исследования. Результаты проведенных диагностических мероприятий выступают основой для принятия решения о необходимости организации системы обучения. После реализации выработанной программы по обучению необходимо организовать его оценку, чтобы сравнить целевые (запланированные) результаты с фактическими [6].

К качественным методам оценки эффективности обучения относятся:

- анкетирование;
- тестирование;
- наблюдение;
- самоотчет;
- статистический анализ по итогам собранной информации [7].

В результате реализации данных методов формируется понимание субъективной оценки персонала по следующим аспектам:

- соответствие содержания обучения ожиданиям (потребностям) слушателей;
- применение активных методов обучения;
- связь учебной программы с практической деятельностью компании;
- качество раздаточного материала;
- оптимальность количества обучаемых в группе;
- организационные условия для проведения занятий;
- квалификация преподавательского состава и т. п. [8].

Оценка проводится в балльной форме и подразумевает под собой уровень удовлетворенности процессом обучения [9].

Методами качественного анализа, представляющими комплекс мероприятий по формированию потребности к обучению, выработки эта-



пов организации и последующей оценки с учетом временного лага, являются:

- методика Дональда Киркпатрика [10];
- методика Джека Филипса [11];
- методика бипараметрической оценки [12];
- оценка эффективности обучения в рамках комплексных систем оценки типа BSC, KPI [13];
- модель оценки Блума [14].

При использовании этих методов оценки в большей степени рассматриваются вопросы объективной «полезности» процесса обучения для организации.

Количественные методы оценки эффективности обучения направлены на выявление положительных трендов в изменении таких финансово-хозяйственных показателей, как [15]:

- объем продаж в стоимостном выражении;
- прямые производственные издержки;
- доля рынка;
- доля некачественной продукции и т. п.

В целом, количественные методы основываются на сравнении затрат на обучение и полученного в результате экономического эффекта для отдельного бизнес-процесса и компании в целом.

В случае решения задач промежуточного планирования, направленного на повышение уровня квалификации отдельных сотрудников, эффективность деятельности которых влияет косвенно на повышение финансово-экономических показателей, используются следующие формулы [16]:

$$S = (Z_D + Z_Z) - (Z_D + K Z_D + Q), \quad (1)$$

где  $S$  – экономический эффект, руб.;  $Z_D$  – заработная плата действующего работника, руб.;  $Z_Z$  – заработная плата замещаемого сотрудника, руб.;  $Z_D$  – доплата за совмещение профессии, руб.;  $K$  – коэффициент, определяемый как частное от деления доплаты за совмещение и заработной платы замещаемого работника;  $Q$  – затраты на обучение, руб.

$$S = Q_P - Q, \quad (2)$$

где  $Q_P$  – затраты на подбор нового сотрудника (гонорар кадрового агентства или сумма затрат на заработную плату специалиста по подбору и организацию его рабочего места), руб. [17].

Частный экономический эффект от мероприятий по обучению персонала определяется по формуле [18, 19]

$$E_N = C_o - C_t - C_e, \quad (3)$$

где  $C_o$  – стоимость бизнес-процесса (единицы производимой продукции) до обучения, ден. ед.;  $C_t$  – стоимость бизнес-процесса после обучения, ден. ед.;  $C_e$  – стоимость программы обучения.

В целях выявления обоснованности и эффективности процесса обучения полученное значение показателя частного экономического эффекта должно быть положительным.

Распространенным методом является также расчет показателя доходности, определяемый по формуле [20]

$$d_N = \frac{C_o - C_t - C_e}{C_e} 100 \%. \quad (4)$$

Данный показатель целесообразно использовать при выборе нескольких вариантов организации процесса обучения.

Процесс обучения вне зависимости от его целей, формы реализации, состава обучающихся и других параметров основывается на системе взаимосвязанных характеристик, определяющих саму процедуру обучения. Для совокупной оценки эффективности системы обучения может быть использована формула

$$K_{об} = \frac{LNVE}{NZ}, \quad (5)$$

где  $L$  – продолжительность воздействия программ обучения на производительность труда и другие факторы результативности, дн.;  $N$  – число обученных сотрудников, ед.;  $V$  – стоимостная оценка различия в результативности труда лучших и средних работников, выполняющих одинаковую работу, руб.;  $E$  – коэффициент, характеризующий эффект обучения работников (рост результативности, выраженный в долях);  $Z$  – затраты на обучение одного работника, руб.

*Результаты исследования.* Представленные методы количественной и качественной оценки имеют определенные недостатки. Так, использо-

вание формулы (3) эффективно при проведении для оценки эффективности обучения персонала, занятого в сфере обслуживания. В этом случае является возможным провести измерение конкретных показателей его деятельности, например, определить прирост таких показателей, как скорость обслуживания клиентов, сокращение количества ошибок, жалоб клиентов и т. п. Однако для решения других управленческих задач полученные значения не будут релевантны. Общий показатель совокупной эффективности (формула 5) не позволяет сделать выводы о формировании факторного показателя  $V$ , который и является основным критерием эффективной организации процесса обучения.

В современных условиях достижение результативности невозможно без командной работы, подразумевающей выполнение сотрудниками отдельных функций в рамках конкретного проекта. При этом под «проектом» следует понимать не только решение комплекса технических, финансовых, социальных, технологических задач, но и достижение целевых показателей на каждом этапе реализации производственного процесса. Соответственно, при построении системы обучения необходимо организовывать обучающий процесс для совокупности сотрудников, выполняющих комплекс взаимосвязанных функциональных задач. Также представляется целесообразным использовать модель последующей оценки эффективности обучения, основанную на комплексном показателе, учитывающем вклад конкретных подразделений (бизнес-процессов) в полученный дополнительный финансовый результат.

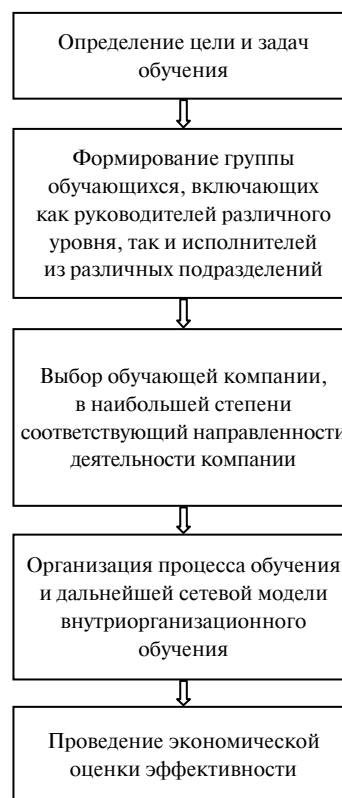
Использование проектного подхода к обучению позволяет:

- применять метод сетевого внутриорганизационного обучения;
- решать задачи развития корпоративной культуры;
- формирует основу для совершенствования компетентной составляющей сотрудников.

Процедура проектного подхода к обучению включает пять этапов и представлена на рисунке.

На стадии определения задач обучения необходимо сформировать матрицу компетенций,

которая характеризует уровень ожидаемого результата от обучения. Для этого следует провести оценку уровня компетентности каждого участника обучающейся группы, исходя из квалификационных требований, предъявляемых к их должности.



Этапы организации обучения персонала на принципах проектного подхода

Stages of the organization of staff training on the principles of the project approach

По прохождении некоторого отчетного периода (не менее трех месяцев) проводится повторная аттестация уровня компетентности. Временной лаг необходим для практического осмысления сотрудниками полученных в результате обучения новых знаний и умений.

Аттестация строится на проведении экспертной оценки, ее результаты представляются в баллах. По результатам статической обработки выявляется степень отклонения значений ключевых компетенций, полученных до и после обучения. Данная процедура необходима как на этапе

организации процесса обучения, так и для последующей оценки его эффективности.

По окончании процесса обучения необходимо организовать процесс внутрифирменного сетевого распространения полученных знаний и умений. Формой реализации данной задачи является включение сотрудников, прошедших обучение, в деятельность производственных подразделений, реализующих различные бизнес-процессы. Владение принципами командной работы позволит сотрудникам привнести новые знания, навыки и умения через практическую реализацию. Таким образом, синергетический эффект будет увеличен за счет интеграции новой системы ценностей в существующие производственные схемы.

В зависимости от поставленных задач для каждого сотрудника — члена обучающейся группы определяется перечень учебных модулей. Расчет затрат на обучение проводится по формуле

$$Z_{об} = \sum_{i=1}^n X_i C_{ij}, \quad (6)$$

где  $X_i$  — количество обучающихся;  $C_{ij}$  — стоимость обучения одного обучающегося с учетом модульного подхода.

Эффективность процесса обучения определяется на основании полученного дополнительного дохода компании. При этом необходимо учитывать показатели трудового участия каждого из члена команды. Применение командного принципа выполнения работ существенно повышает синергетический эффект деятельности, так как позволяет более эффективно использовать существующие трудовые ресурсы. Расчет результативности обучения проводится по формуле

$$D_{доп} = \sum_{i=1}^n D_i \beta_i, \quad (7)$$

где  $D_i$  — доход, полученный в результате выполнения определенных бизнес-процессов каждым сотрудником (участников проекта), руб.;  $\beta_i$  — вес каждого работника в достижении полученного дополнительного дохода.

При расчете показателя дополнительного дохода учитывается взвешенное его значение.

При  $Z_{об} < D_{доп}$  процесс организации обучения прошел эффективно. В случае, если  $Z_{об} > D_{доп}$  — необходимо внести коррективы в процесс организации обучения.

Выявление уровня участия сотрудников в бизнес-процессе может проводиться с помощью значения «коэффициента трудового участия» как формы оплаты труда на предприятии, или на основе субъективной оценки руководителя бизнес-подразделения.

При проведении повторной экспертной оценки эффективности обучения, проводимой после окончания процесса обучения, необходимо расширить перечень вопросов, подлежащих изучению. Помимо выявления уровня удовлетворенности персонала участием в обучающем процессе, следует определить степень укрепления внутрикорпоративных связей, выражающуюся в формировании новой системы ценностей — ориентации на командную работу. Качественная оценка должна быть направлена на выявление уровня достигнутых запланированных в матрице компетенций умений и навыков, и разработку системы распространения полученных знаний на другие хозяйственные подразделения.

**Выводы.** Используемые в настоящее время методы оценки эффективности обучения персонала недостаточно полно позволяют определять успешность проводимой кадровой службой политики повышения квалификации сотрудников. Представляется необходимым расширить используемый методологический инструментарий и использовать проектный метод, основанный на повышении командной работы и включения синергетического эффекта при функционировании основных бизнес-процессов.

В результате использования проектного подхода к обучению решаются следующие задачи:

- более обоснованно с экономической точки зрения формируется состав обучающейся группы;
- сокращаются затраты на организацию обучения в связи с модульным принципом обучения;
- в процессе оперативной деятельности более эффективно применяются современные методы

управления, основанные на синергетическом подходе к организации различных бизнес-процессов;

– формируются условия для индивидуальной оценки эффективности текущей деятельности сотрудников.

*Направления дальнейших исследований.* Проектный подход к организации обучения имеет различные формы реализации, каждая из которых требует особых методических инструментов. Необходимо

выработать принципы реализации проектного подхода для информационно-коммуникационных компаний, работающих в интернет-среде, конкретизировать методику оценки эффективности для некоммерческого сектора, интегрировать бенчмаркинг в систему оценочных механизмов. Поставленные задачи могут быть успешно решены с помощью использования экономико-математического и имитационного моделирования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Новиков О.А., Бабкин А.В. Инновационная система предприятия: состояния и перспективы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2008. № 4 (61). С. 208–218.
- [2] Babkin A.V., Muraveva S.V., Plotnikov V.A. Integrated industrial structures in the economy of Russia: organizational form and typology // Proceeding of the 25th International Business information Management Association Conference – Innvation Vision 2020: From Regional Development Sustainably to Global Economic Growth, IBIMA 2015. P. 1286–1293.
- [3] Галенко В.П. Управление персоналом: лидерство, мотивация, процедуры, эффективная команда. СПб.: СПбГУЭФ, 2009. 235 с.
- [4] Интернет-портал HR Helpline. URL: <http://hrhelpline.ru/uchit-ili-ne-uchit-ili-kak-provesti-otsenku-kachestva-obucheniya-personala/> (дата обращения: 07.10.2018)
- [5] Уварова Г.С. Оценка эффективности инвестиций в обучение персонала // Ваш партнер-консультант. 2012. № 9. С. 16–17.
- [6] Аверченко Л.К. Управление персоналом организации. Новосибирск: Изд-во СибАГС, 2015. 203 с.
- [7] Дейнека А.В. Современные тенденции в управлении персоналом. М.: Академия естествознания, 2009. 266 с.
- [8] Цыганова Г.Г. Управление персоналом. М.: Феникс, 2014. 351 с.
- [9] Семенова В.В., Мазур В.В., Кошель И.С. Управление персоналом: социально-экономические основы управления персоналом. М.: КноРУс, 2018/128 с.
- [10] Киркпатрик Д.Л. Четыре ступеньки к успешному тренингу. М.: Эйч Ар Медиа, 2008. 128 с.
- [11] Филлис Джек Дж. Применение расчета ROI для оценки обучения и развития персонала // Chief Learning Officer, 2004. P. 87–89.
- [12] Ведущий портал о кадровом менеджменте: информационно-образовательный интернет-ресурс. URL: <http://hrm.ru/db/hrm/code/research/vid/km/article.html> (дата обращения: 08.10.2018).
- [13] BIWEB – интернет-портал программных решений. URL: [http://biweb.ru/kpi\\_mbo\\_bsc.html](http://biweb.ru/kpi_mbo_bsc.html) (дата обращения: 08.10.2018)
- [14] Официальный сайт тренинговой компании 4Brain. URL: <https://4brain.ru/blog> (дата обращения: 08.10.2018).
- [15] Сообщество кадровиков и специалистов по управлению персоналом: информационно-образовательный интернет-ресурс. URL: <https://hrliga.com/index.php?module=profession&cid=6> (дата обращения: 08.10.2018).
- [16] Бородина О.Н. Экономическая эффективность кадровой политики развития персонала // Вестник ОмГУ. Серия: Экономика. 2011. № 4. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-effektivnost-kadrovoy-politiki-razvitiya-personala> (дата обращения: 07.10.2018).
- [17] Филянин В. Оценка эффективности обучения. [Справочник по управлению персоналом]. 2010. № 11. С. 28–34.
- [18] Думченко О.Е. Методики оценки эффективности обучения и развития персонала: URL: <http://www.finexpert-training.ru> (дата обращения 08.10.2018).
- [19] Наумов К.В. Методология разработки программы обучения и развития персонала // Корпоративный менеджмент. URL: <http://www.cfin.ru> (дата обращения 08.10.2018).
- [20] Макота Е.А. Игра стоит свеч. Как оценить эффективность бизнес-тренинга? URL: <https://profilib.org/chtenie/47937/elena-makota-igra-stoit-svech-kak-otsenit-effektivnost-biznes-treninga-32.php>

ЕВРЕИНОВ Олег Борисович. E-mail: ob@batp.ru

БАРДАШЕВИЧ Анна Борисовна. E-mail: Project@spig.spb.ru

Статья поступила в редакцию: 19.09.2018

## REFERENCES

- [1] **A.O. Novikov, A.V. Babkin**, Innovative system of the enterprise: the condition and development prospects, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 4 (61) (2008) 208–218.
- [2] **A.V. Babkin, S.V. Muraveva, V.A. Plotnikov**, Integrated industrial structures in the economy of Russia: organizational form and typology, Proceeding of the 25th International Business information Management Association Conference – Innvation Vision 2020: From Regional Development Sustainably to Global Economic Growth, IBIMA 2015. (2015) 1286–1293.
- [3] **V.P. Galenko**, Upravleniye personalom: liderstvo, motivatsiya, protsedury, effektivnaya komanda. SPb.: SPbGUEF, 2009.
- [4] Internet-portal HP Helpline. URL: <http://hrhelpline.ru/uchit-ili-ne-uchit-ili-kak-provesti-otsenku-kachestva-obucheniya-personala/> (data obrashcheniya: 07.10.2018).
- [5] **G.S. Uvarova**, Otsenka effektivnosti investitsiy v obucheniye personala, Vash partner-konsultant, 9 (2012) 16–17.
- [6] **L.K. Averbchenko**, Upravleniye personalom organizatsii. Novosibirsk: Izd-vo SibAGS, 2015.
- [7] **A.V. Deyneka**, Sovremennyye tendentsii v upravlenii personalom. M.: Akademiya yestestvoznaniya, 2009.
- [8] **G.G. Tsyganova**, Upravleniye personalom. M.: Feniks, 2014.
- [9] **V.V. Semenova, V.V. Mazur, I.S. Koshel**, Upravleniye personalom: sotsialno-ekonomicheskiye osnovy upravleniya personalom. M.: KnoRUs, 2018.
- [10] **D.L. Kirkpatrik**, Chetyre stupenki k uspešnomu treningu. M.: Eych Ar Media, 2008.
- [11] **Fillis Dzhek Dzh.**, Primeneniye rascheta ROI dlya otsenki obucheniya i razvitiya personala, Chief Learning Officer, (2004) 87–89.
- [12] Vedushchiy portal o kadrovom menedzhmente: informatsionno-obrazovatelnyy internet-resurs. URL: <http://hrm.ru/db/hrm/code/research/vid/km/article.html> (data obrashcheniya: 08.10.2018).
- [13] BIWEB – internet-portal programmnykh resheniy. URL: [http://biweb.ru/kpi\\_mbo\\_bsc.html](http://biweb.ru/kpi_mbo_bsc.html) (data obrashcheniya: 08.10.2018).
- [14] Ofitsialnyy sayt treningovoy kompanii 4Brain URL: <https://4brain.ru/blog> (data obrashcheniya: 08.10.2018).
- [15] Soobshchestvo kadrovikov i spetsialistov po upravleniyu personalom: informatsionno-obrazovatelnyy internet-resurs. URL: <https://hrliga.com/index.php?module=profession&cid=6> (data obrashcheniya: 08.10.2018).
- [16] **O.N. Borodina**, Ekonomicheskaya effektivnost kadrovoy politiki razvitiya personala, Vestnik OmGU. Seriya: Ekonomika, 4 (2011). URL: <http://cyberlenink.ru/article/n/ekonomicheskaya-effektivnost-kadrovoy-politiki-razvitiya-personala> (data obrashcheniya: 07.10.2018).
- [17] **V. Filyanin**, Otsenka effektivnosti obucheniya, Spravochnik po upravleniyu personalom, 11 (2010) 28–34.
- [18] **O.Ye. Dumchenko**, Metodiki otsenki effektivnosti obucheniya i razvitiya personala: URL: <http://www.finexpert-training.ru> (data obrashcheniya 08.10.2018).
- [19] **K.V. Naumov**, Metodologiya razrabotki programmy obucheniya i razvitiya personala, Korporativnyy menedzhment. URL: <http://www.cfin.ru> (data obrashcheniya 08.10.2018).
- [20] **Ye.A. Makota**, Igra stoit svech. Kak otsenit effektivnost biznes-treninga? URL: <https://profilib.org/chtenie/47937/elena-makota-igra-stoit-svech-kak-otsenit-effektivnost-biznes-treninga-32.php>

**EVREINOV Oleg B.** E-mail: ob@batp.ru

**BARDACHEVICH Anna B.** E-mail: project@spig.spb.ru

DOI: 10.18721/JE.11514

УДК 330.366

## ПЕРСПЕКТИВЫ ОБЪЕДИНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАВНОВЕСНЫХ И МЕЖОТРАСЛЕВЫХ МОДЕЛЕЙ

Р.Р. Дужински<sup>1</sup>, Е.Л. Торопцев<sup>2</sup>, А.С. Мараховский<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Университет Нэшнл Льюис, г. Чикаго, США

<sup>2</sup> Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Российская Федерация

Статья посвящена проблеме комплексирования двух методологий математического моделирования. Одна методология используется для моделирования экономической политики уже около полувека и основана на вычислимых моделях общего равновесия (CGE-моделях). Такое моделирование преподносится в качестве предоставляющего самостоятельные методологические основы управления экономикой со своим математическим аппаратом решения задач анализа, прогнозирования и планирования. В основе второй методологии лежит динамическая модель межотраслевого баланса. Основной целью работы является выявление положительных сторон объединения двух моделей. CGE-модели основаны на таких положениях неоклассической экономической теории, как сравнительная статика, принцип соответствия Самуэльсона, предположение об устойчивости экономики. Тогда, считая устойчивыми растущие экономики, обеспечить объективность CGE-моделирования можно по показателю степени экономического роста, вычисляемого из динамической модели межотраслевого баланса. Отмечено, что множество задач, решаемых с помощью CGE- и межотраслевых моделей, имеют широкую область пересечения. Первые гибко представляют агентов современной экономики, легко модифицируются и могут определить, как далеко отстоит текущая ситуация в экономике от равновесия на всех рынках. Вторые при их записи в виде систем алгебраических и дифференциальных уравнений открывают возможности для исследования проблем устойчивости и экономического роста. Показано, что наилучшего успеха можно достичь, соединяя динамическую модель, в свойства которой заложена возможность управления экономическим ростом, с равновесной CGE-моделью. Модельный комплекс CGE-МОБ позволит не только более обоснованно определять состояние экономического равновесия, но и формировать сигналы управления экономикой, обеспечивающие её переход в так называемый конус магистральных траекторий экономического роста и поддержание соответствующих ему макроэкономических пропорций. При этом вероятностный характер прогнозирования можно будет разбить на качественно различные траектории экономической динамики макросистем. Предпринята попытка написать о математическом моделировании в экономике без применения математических формул. Это допустимо для работ, которые только обосновывают научную проблему. Конечная цель нашего проекта — создание нового класса моделей экономических систем.

**Ключевые слова:** модель общего равновесия, межотраслевая балансовая модель, экономика, экономический рост, устойчивость, прогнозы, комплексирование моделей

**Ссылка при цитировании:** Дужински Р.Р., Торопцев Е.Л., Мараховский А.С. Перспективы объединения информационно-аналитических возможностей равновесных и межотраслевых моделей // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 150–163. DOI: 10.18721/JE.11514

## PROSPECTS OF INTEGRATION OF INFORMATION AND ANALYTICAL POSSIBILITIES OF EQUILIBRIUM AND INPUT-OUTPUT MODELS

R.R. Duzhinski<sup>1</sup>, E.L. Toroptsev<sup>2</sup>, A.S. Marahovskij<sup>2</sup>

<sup>1</sup> National Louis University, Chicago, USA

<sup>2</sup> North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russian Federation

The article considers the prospect of combining two methodologies of mathematical modeling. The first methodology, based on computational models of general economic equilibrium (CGE models), has been used for modeling the development of economic policies for nearly half a century. These models have self-sufficient methodological bases as well as a solid mathematical apparatus for predicting and solving problems of analysis, forecasting and planning. The second methodology is based on a dynamic model of input-output balance (IUM). The main purpose of the study has been to identify the positive aspects of combining the two models. The CGE models are based on such provisions of neoclassical economic theory as comparative statics, Samuelson's correspondence principle, and the assumption of economic stability. If the growing economies are stable, then it is possible to ensure the objectivity of CGE modeling in terms of the degree of economic growth calculated from the dynamic model of input-output balance. The article highlights the importance of mutual integration of both the general economic equilibrium (CGE models) modeling and dynamic models of input-output balance in solving a multitude of problems. Indeed, CGE models provide flexibility in representing the agents of the modern economy; those models are easily modified and can determine how much the current economic situation differs from equilibrium in all markets. At the same time, dynamic models of input-output balance, written in the form of a system of algebraic and differential equations, open up opportunities for investigating the problems of sustainability and economic growth. We have established that the best results can be obtained through mutual integration of both the general economic equilibrium (CGE) models whose properties can control economic growth with dynamic models of input-output balance. The CGE-IUM complex should not only allow to determine the state of economic equilibrium more reasonably but should help generate the signals for managing the economy that ensure its transition to the so-called cone of main economic growth trajectories and maintaining the corresponding macroeconomic proportions. In this case, the probabilistic nature of the prediction can be divided into qualitatively different trajectories of economic dynamics of macrosystems. We have made an attempt to discuss the issues of mathematical modeling in economics without using mathematical formulas. This is acceptable for a study that only poses a problem for research. The ultimate goal of our project is developing a new class of models of economic systems.

**Keywords:** General equilibrium model, cross-industry balance sheet model, economy, economic growth, stability, forecasts, model integration

**Citation:** R.R. Duzhinski, E.L. Toroptsev, A.S. Marahovskij, Prospects of integration of information and analytical possibilities of equilibrium and input-output models, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (5) (2018) 150–163. DOI: 10.18721/JE.11514

*Введение.* Нами предпринята попытка написать статью о математическом моделировании в экономике без применения математических формул. Представляется, что это допустимо в случае, когда работа носит постановочный характер, не преследует цели получения числовых

результатов и не должна представлять описания конкретных алгоритмов последовательно выполняемых согласованных вычислений. Вот уже около полувека вычислимые модели общего равновесия – Computable General Equilibrium models (CGE-models) доминируют в макроэкономиче-

ском моделировании. Они используют микро-экономический инструментарий, а в качестве методологической базы опираются на положения неоклассической экономической теории. Эти обстоятельства не смущают научное сообщество хотя бы потому, что ничего лучшего из «вычислимого» для формирования и анализа экономической политики, а также сценарного прогнозирования в макроэкономике наука предложить пока не смогла. CGE-модели часто имеют очень высокую размерность и иногда набирают на интервале прогнозирования сотни тысяч уравнений [1], что делает эту область доступной только узкому кругу специалистов. Остальные потребители результатов экономических исследований вынуждены «на веру» принимать сказанное и написанное представителями этого «узкого круга» посвященных, во главе которого у нас стоит цвет российской экономико-математической школы из ЦЭМИ РАН и ИНП РАН. «Наши», как водится, подсмотрели метод «у них», где краткий перечень учёных в области CGE-моделирования представляется так: К. Эрроу [2], Ж. Дебре [3] (работы о существовании экономического равновесия и его анализе), Л. Йохансен [4] (исторически первая CGE-модель), Д. Шовен [5] (о применении CGE-моделей в широком

смысле), Л. Тейлор [6] (модели перераспределения труда и капитала по секторам экономики), С. Винг [7] (вычислимые модели общего равновесия и их использование в экономическом анализе политики). Подробный библиографический обзор из 87 источников по этой тематике можно найти в [8].

Высокий авторитет корифеев науки и обращение к религиозной категории «веры» препятствуют обоснованной критике CGE-моделирования либо вынуждают игнорировать ее. Однако публикации с критическими замечаниями в адрес CGE все же представляют собой непустое множество. В этом смысле наиболее известен труд [9], им воспользовались и другие ученые [10], формулируя свои замечания в весьма слабой форме. Между тем стоит взглянуть на рис. 1, чтобы мера доверия к прогностическим возможностям CGE пошатнулась, но не исчезла (это важно!). На рисунке нанесены результаты прогноза, выполненного в 2007 г., представленного в [1] и, соответственно, фактические данные Росстата. Справедливости ради надо сказать, что приведенные на рис. 1 данные говорят не столько о слабости CGE-моделирования для решения задач долгосрочного прогнозирования, сколько о неразрешимости такой задачи в принципе.

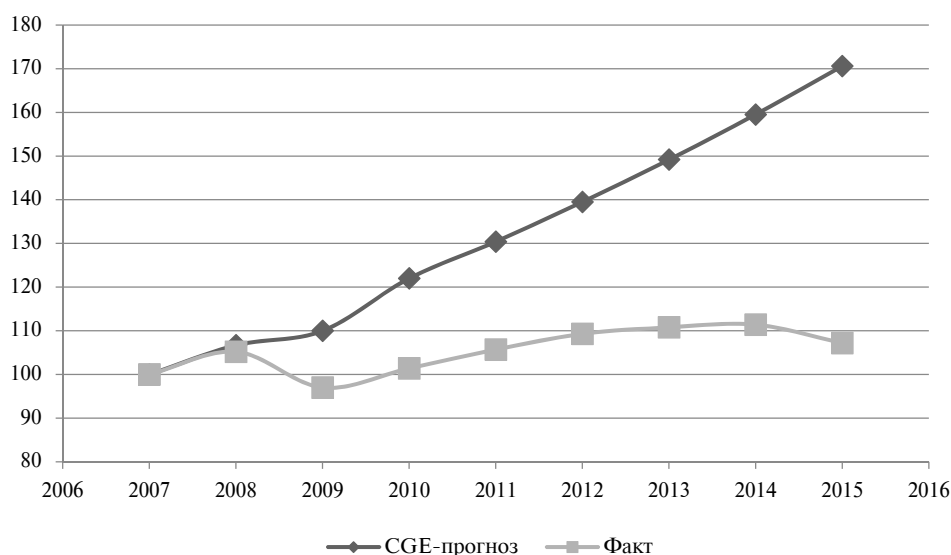


Рис. 1. Прогнозные и фактические данные прироста ВВП России (2007 г. принят за 100 %)

Источник. [1].

Fig. 1. Forecast and actual data on Russia's GDP growth (2007, taken as 100 %)



Причина этого кроется, как сказали бы специалисты в области эконометрики, в невозможности правильной спецификации факторов модели, в результате чего реальная траектория экономической жизни слишком далеко уходит от прогнозируемой, делая последнюю бессмысленной. Здесь уместно вспомнить не только возможные резкие колебания рыночной конъюнктуры, но и необыкновенно высокий уровень политизации современной экономики, когда внешне изменяющиеся экзогенные переменные, не учтенные в модели, резко меняют как приоритеты, так и условия функционирования экономических систем. Например, всем и каждому известны вызовы, которые возвели рост возможностей оборонно-промышленного комплекса и армии России в ранг категорического императива. В других социально-исторических условиях это могло бы и не быть приоритетом №1.

Чтобы «окончательно разобраться» с долгосрочными прогнозами заметим, что в начале 1970-х гг. группа экспертов ООН под руководством В. Леонтьева разработала сценарные прогнозы демографического, эколого-экономического (на основе моделей Леонтьева–Форда) состояния мира в 1980, 1990 и 2000 гг. Серия этих прогнозов в виде доклада «Будущее мировой экономики» была опубликована в СССР издательством «Международные отношения». Доклад был объективным и беспрецедентным по своей фундаментальности в теоретико-методологическом отношении. Ни до, ни после экономическая наука не знала исследований, более насыщенных статистическим материалом. Естественно, что работа имела межотраслевой баланс (МОБ) в качестве центральной экономикоматематической модели, которая по степени детализации мирового хозяйства на экономические регионы превосходит все известные модели вплоть до настоящего времени. Однако полученные прогнозы не имели ничего общего с фактами экономической жизни и геополитики. Ни один из сценариев в отношении СССР не предусматривал исчезновение с карты мира одного из двух полюсов влияния и силы. «Лучший» из прогнозов для нашей страны обещал ей к 2000 г.

превышение душевого ВВП в 1,5 раза по отношению к странам Старой Европы. Здесь читателю наверняка подумается, что полторакартное превосходство нашего душевого ВВП над Европой при имеющихся ресурсных возможностях России – это вовсе не фантастика, что Леонтьев со своими прогнозами прав, а мы сплеховали и в 1990-е гг., стремясь выполнить положения «вашингтонского консенсуса» «со скоростью ошпаренного кота» (это оценка академика Н.П. Федоренко, данная им в монографии «Россия на рубеже веков», 2003 г.), и устроили буквально самоликвидацию отечественной экономики.

Даже не самый подробный обзор по межотраслевому анализу заслуживает отдельной большой статьи. Не имея возможности сделать это прямо здесь, отметим, что передовые рубежи современной экономической науки по данному направлению представляют труды группы ИН-ФОРУМ (США, руководитель группы К. Алмон), ИНП РАН (М. Н. Узякова, А. А. Широга и др.), а также ИЭОПП СО РАН (А.Г. Гранберг, Н.Ф. Шатилов, В.И. Суслов, А.О. Баранов, В.Н. Павлов и др.).

Причины неудовлетворительного качества долгосрочных прогнозов на поверхности. Они, как в приведенном примере, так в тех вариантах, которые разрабатываются сейчас в недрах экономического блока правительства и структур типа Центра стратегических разработок (ЦСР) А. Кудрина, заключаются в том, что:

- сращивание экономики и политики легко обесценивает экономические резоны и практически гарантирует внезапные изменения экономического поведения, пренебрежение любыми ранее подписанными или согласованными документами, правами, правилами и самим приличием, что порой полностью дезавуирует понятие «международного права»;

- долгосрочные прогнозы, особенно те, что имеют количественные измерения, формируются в виде числовых массивов (это все целевые комплексные программы (ЦКП) СССР, коих было затеяно более 180, задача удвоения ВВП России за 10 лет, идея построения коммунизма в СССР к 1980 г. и другие подобные проекты оказываются:

а) нереализуемыми; б) такими, что наблюдаемые факты экономической жизни образуют траекторию общественно-экономического развития, слишком далеко отстоящую от запланированной;

— широко используемые экстраполяционные подходы в отношении длительных и сложных макропроцессов на фоне их политизации профанируют саму идею экономического прогнозирования;

— в России пока не сформирован вектор экономического развития, экономической перспективы страны при имеющейся возможности больших структурных сдвигов в результате модернизирующих инвестиционных и инновационных усилий;

— правительство не проявляет интереса к планово-прогнозной работе и не уделяет внимания аналогичному направлению фундаментальных и прикладных исследований, сохраняя при этом низкое качество статистического обеспечения задач прогнозирования экономического развития.

Итак, мы «бесспорно» выяснили, что попытки экономического прогнозирования на длинных временных горизонтах редко бывают успешными. Скорее всего, успехи на этом поприще должны быть отнесены к категории случайностей. Несмотря на изложенное, к практике планирования-прогнозирования необходимо возвращаться на постоянной основе, перенимая наработанный Китаем опыт, который в теории известен под именем конвергенции. Причем, проблему со стороны правительства необходимо переводить в практическую плоскость, вместо того, чтобы снисходительно поглядывать на чужаков-прогнозистов, от случая к случаю финансируя их исследования из казны. При этом долгосрочное планирование в условиях стохастической и динамической неопределенности [11] целесообразно только в общих чертах и по нескольким стратегическим направлениям. В целом надо отметить, что методы программно-целевого планирования и управления в описанных условиях будут «плохо работать», если ЦКП излишне детализировать, доходя до числового представления результатов в каждом случае на период 10–15 и более лет. Оцифровкой планы-

прогнозы должны наполняться по мере сокращения временного горизонта планирования. Здесь вспомним, что в современной России в 1990-х гг. планирование было подвержено остракизму, о нем замолчали вообще, потом стыдливо стали называть «индикативным», подчеркивая необязательность выполнения плановых решений, их исключительно «рекомендательный» характер. Но, с другой стороны, разум подсказывает, что лучше уж жить по плохому плану, чем безо всякого плана вообще. Как быть?

Выход найдется, если осознать, что долгосрочные цели развития российской экономики прекрасно совпадают с краткосрочными и, если хотите, с сиюминутными в том смысле, что в стране должны быть постоянно задействованы экономические, административные, институциональные, политические, правовые и все прочие механизмы, максимизирующие экономический рост (и, конечно же, функции полезности) вплоть до пределов, обеспеченных современным технологическим укладом человечества, но только так, чтобы экономическому росту «в затылок дышал» рост благосостояния населения. Иного варианта управления страной как системой мы не видим. Отметим, что здесь в выигрышной позиции оказываются модели МОБ, оставаясь на горизонтах в 1–3 года линейными «на законном основании». Чтобы закончить с выработкой рекомендуемых горизонтов планирования и прогнозирования для МОБ в разрезе видов экономической деятельности (ВЭД) надо помнить, что в этих моделях невоспроизводимые ресурсы никак не учитываются. Поэтому горизонты прогнозирования, превышающие 5 лет, могут быть использованы только при учете некоторых дополнительных обоснований результатов планирования и прогнозирования. Безусловное прогнозирование может приводить к сильно завышенным оценкам валовых выпусков по ВЭД.

*Цель, задачи и методика исследования.* Основной целью исследования является выявление положительных сторон объединения информационно-аналитических возможностей равновесных и межотраслевых моделей с дальнейшей

оценкой перспектив применения этого гибрида для прогнозирования и управления в экономике.

В части моделирования экономических систем для решения планово-прогнозных и управленческих задач трудно переоценить возможности комплексирования высокоразмерных динамических межотраслевых моделей в виде систем дифференциальных и алгебраических уравнений и CGE-моделей в смысле взаимного проникновения, оптимизации, модифицирования, дополнения и объективизации результатов. И это справедливо даже в условиях известных ограничений межотраслевого моделирования, а также того, что мы в реальной экономической жизни (в отличие от положений неоклассической экономической теории, питающей CGE) являемся свидетелями так называемого беспредела монополий, обеспечивающих от периода к периоду ценоповышательную динамику «развития», а также искусственных ограничений со стороны региональных властей на движение труда, капитала, товаров и услуг между регионами России. Об этом говорил Президент РФ В.В. Путин на заседании Госсовета по вопросу развития конкуренции 5 апреля 2018 г., когда упрекал руководителей регионов в нарушениях с их стороны положений Указа Президента № РФ 618 от 21.12.2017 г. «Об основных направлениях государственной политики по развитию конкуренции».

Можно высказать множество упреков как в адрес CGE, так и в адрес межотраслевого моделирования, однако необходимо будет отдать себе отчет в том, что лучшего инструментария формирования, оптимизации и оценки результатов проведения экономической политики человечество, как мы уже отмечали, пока предложить не смогло. Просто здесь работает правило: чем меньше горизонт, тем точнее результаты численного анализа экономики. А уж отыскивать равновесные точки и их совокупности можно тогда и только тогда, когда анализ собственных (это буквально значит «внутренних») динамических свойств (СДС) экономики фиксирует положительную степень экономического роста. В противном случае можно найти то, чего не существует и совсем обесценить CGE. Здесь заметим,

что в экономиках, предельно реализующих современные производственные возможности и факторы производства (экономика Японии, например) эта степень может быть близкой к нулю, там надо обращать внимание только на максимизацию полезности.

Заметим, что мы предлагаем комплексировать статические CGE и динамические МОБ в виде систем дифференциальных и алгебраических уравнений. Не рассматриваем вариант, связанный с динамическими стохастическими моделями общего равновесия (DSGE), потому, что для разработки долгосрочных числовых прогнозов в современном мире практически нет оснований. И далее: чем более детально надо описать экономику, тем сложнее создать адекватную DSGE-модель, а мы не хотим стоять перед выбором между простой DSGE-моделью и сложной CGE.

В экономической деятельности всех уровней и во всех ВЭД планирование и прогнозирование будет играть решающую и растущую роль, если отрешиться от руководства апологетов «невидимой руки рынка», реализовавших положения «вашингтонского консенсуса» в России в 1990-х гг. В высшей степени необходимо «невидимую руку» дополнить ясно видимой и четко осязаемой управляющей рукой государства, но только при условии высокого качества самих управленцев. Последнее проверяется совсем просто, буквально по схеме: образование и профессионализм, а также патриотизм, измеряющийся по пунктам: недвижимость — в России, дети — в России, деньги — в России. Все просто, кто же не помнит евангельскую истину, произнесенную Христом: «Где богатство ваше, там и сердце ваше».

Итак, прогнозирование есть опорный блок управления страной. На производственном уровне это могут быть прогнозы технико-технологических изменений и научно-технического прогресса, пространственного размещения новых производств, конечного спроса, от которого начинается моделирование, техпромфинпланы и др.; на внешнеэкономическом — прогнозирование условий и рисков мировой торговли, экспорта и импорта; на эколого-экономическом — прогнозирование последствий

«парникового» эффекта и вклада разных стран в него, анализ и прогнозирование изменений климата, уровня и динамики загрязнения окружающей среды и т. п.

Экономико-математическое моделирование в программно-целевом подходе к управлению экономическими системами на самом современном уровне может быть реализовано на базе комплексов из соответствующих решаемой проблеме CGE-модели и динамического МОБ. Причем, МОБ более консервативен, чем CGE, которую необходимо изменять или даже разрабатывать заново в соответствии с содержательной постановкой решаемой задачи. На сегодняшний день такая гибридизация гарантированно обеспечивает получение лучших количественных результатов аналитических, прогнозных, сценарных и оптимизационных исследований широкого круга проблем функционирования экономических систем. В этот круг входят задачи оценки влияния экономической политики (в частности, реализации крупных инвестиционных проектов) на такие показатели СДС, как устойчивость и экономический рост, определение чувствительности и управляемости циклических и аperiодических составляющих движения экономики со стороны эндо- и экзогенных возмущений, возбуждаемости и наблюдаемости этих составляющих в различных ВЭД, общей их значимости для системы в целом. В этом ряду самая простая задача – вычисление текущей степени экономического роста, определяющей структурную готовность экономики к расширенному воспроизводству. Перечисленные показатели как раз и представляют собой упомянутые выше СДС, в отношении которых возможна постановка и решение разнообразных оптимизационных задач. Это область анализа динамических МОБ. Мы не станем на этих страницах приводить их уравнения, получать нормальную форму Коши и определять ту самую степень экономического роста. Это многократно нами сделано в разных публикациях, из которых последняя [12].

Со своей стороны, CGE-модели могут расширить указанный круг за счет численного анализа и выработки рекомендаций для правитель-

ства в области денежной, ценовой, таможенной, тарифной, налоговой, бюджетной и какой угодно еще политики, исследовать экономические взаимодействия регионов, последствия мировых процессов глобализации, либерализации внешней торговли или реализации санкционной политики, торговых войн и многое другое. При этом определение равновесной точки в экономике, не имеющей ни роста, ни самого потенциала такого роста, представляется нецелесообразным. Кого может интересовать равновесие на уровне «ниже плинтуса», даже если оно и существует?

Мы будем различать два вида прогнозирования: генетическое и программно-целевое. При использовании первого вида динамический МОБ прямо интегрирует переходный процесс, решая задачу Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений на компьютере. CGE-модели как бы интегрируют такой процесс с теми или иными начальными условиями с участием исследователя. При этом вычисляется, к какому состоянию придет экономика к заданному моменту времени. Именно так, потому что время как переменная входит в МОБ, но отсутствует в CGE. В ходе расчётов по двум моделям возможна оптимизация их параметров, чем моделируется активное влияние на прогнозируемые показатели, например за счет реализации инвестиционных проектов, научно-технического прогресса и связанного с этим роста экономических возможностей.

Во втором случае в числовом и вербальном виде задается желаемое состояние экономики, которое необходимо достигнуть за заданное время, а затем разрабатывается экономическая политика, позволяющая сделать это с учетом всех изложенных выше соображений относительно оцифровки прогноза.

История экономики оставила нам такие имена теоретиков и практиков отечественного прогнозирования, как А.И. Анчишкин, В.А. Базаров, В.Г. Громан, А.Н. Ефимов, Н.А. Петраков, Н.П. Федоренко, Г.А. Фельдман, Ю.Я. Ярёмченко и др. В этом ряду особняком стоит имя Н.Д. Кондратьева, который выделил явление цикличности

в экономике в отношении тех прогнозируемых событий, которые являются повторяющимися [13, 14]. В отношении исследования циклов деловой активности, независимо от отнесения их к какому-либо конкретному типу по своей природе, что часто вообще вряд ли возможно, динамический МОБ может максимально много. Это о том, что после замыкания по потреблению и приведения модели МОБ к нормальной форме мы получаем задачу Коши:

$$pX(t) = QX(t), \quad X(0) = X_0, \quad (1)$$

где  $X(t)$  — вектор переменный состояния (валовых выпусков по ВЭД), длина которого равна числу инерционных выпусков ВЭД, которые не могут изменяться скачком (это интегрируемые переменные модели);  $Q$  — квадратная матрица состояния модели МОБ;  $p = d/dt$  — оператор дифференцирования по времени.

Последняя матрица «знает все» о СДС моделируемой экономики. В частности, если спектр её собственных значений содержит комплексно-сопряжённые пары, то в системе присутствуют циклические компоненты движения, обусловленные самой её структурой. Никаких других циклов МОБ «в лоб» не описывает и не даёт их параметров. Однако вполне возможно, что колебательные движения, обусловленные структурой и носящие фундаментальный характер вплоть до проведения обнуляющих их структурных реформ, порождают или, как минимум, потенцируют прочие циклы конъюнктуры (кризисы), которые возникают уже с участием человеческого фактора и реакций рынков. Это отдельное и важное направление развития теории циклов, которой ещё с XVIII в. посвящали свои труды звёзды экономической науки, например, Ж. Сисмонди (1773–1842), Т. Мальтус (1766–1834), К. Родбертус (1805–1875). Первая серьёзная попытка выделения закономерностей в экономических циклах принадлежит А. Бернсу и У.К. Митчеллу. В рамках крупного научного проекта, осуществленного в течение нескольких десятков лет Национальным бюро экономических исследований США (NBER), ими сделаны важные обобщения теории циклов [15], в том числе и

сформулировано классическое определение экономического цикла.

Определением природы циклов занимался ещё К. Жугляр (1819–1905), выделив периоды промышленных колебаний (7–12 лет) во Франции, Великобритании и США (САСШ, как тогда было) на основе анализа колебаний процентных ставок, цен, инвестиций, ВВП, инфляции, занятости. Далее Й. Шумпетер (1883–1950) в 1939 г. выделял 11 циклов Жугляра за период с 1787 по 1932 г. и описал их в [16]. Там же описаны циклы с малыми периодами (2–4 года), известные как циклы запасов Китчина. С. Кузнец обнаружил, что показатели национального дохода, потребления, инвестиций в основной капитал обнаруживают взаимосвязанные колебания с периодом 16–25 лет [17].

Можно, если и далее обращаться к воспоминаниям, заслуженно отметить модель мультипликатора-акселератора Самуэльсона-Хикса [18, 19] и многие иные, однако все равно придется зафиксировать факт отсутствия единой теории экономического цикла на сегодняшний день. А может быть первопричину следует искать в структурных дефектах экономики? Может, наличие в спектре собственных значений матрицы  $Q$  системы (1) комплексно-сопряженных пар собственных значений индуцирует циклы, которые порой даже невозможно отнести к какому-либо конкретному типу? Это вопросы, на которые пока нет ответа. Во всяком случае, динамический МОБ позволяет проводить расчеты и на их основании управлять, тогда как прочие методы и модели носят, в основном, объясняющий характер.

Очевидно, что на основе комплекса CGE-МОБ моделей возможна реализация всеерного количественного и качественного прогнозирования и оптимизации динамики воспроизводственных процессов на различных временных горизонтах в смысле набора задаваемых критериев. При этом ясно, что разрабатывать варианты экономической политики на базе CGE-моделей надо для структурно устойчивых экономик на горизонтах до 2–3 лет — это повышает меру доверия к прогнозу и совпадает с рекомендуемыми горизонтами для МОБ. Мы помним, что в учеб-

никах написано: «На основе производственных функций разрабатываются долгосрочные модели производственных возможностей». Однако взгляд на рис. 1 разубеждает нас в этом. В количественном виде нельзя разрабатывать долгосрочные прогнозы в современном мире. А если все же рискнуть, то надо иметь в виду, что это модели на основе производственных функций, дающие агрегированные прогнозы производственных мощностей на основе данных об основном капитале, научно-техническом прогрессе и демографической ситуации. Осложнением для такого моделирования может служить отсутствие надежных методов оценивания основных производственных фондов — потому CGE-модели и калибруются до совпадения выпусков агентов с данными статистики.

Существенно повышаются точность прогнозов и мера доверия к ним на временных горизонтах до трех лет. Здесь резкий рост точности и объективности прогноза очевиден по причине сохранения линейности в МОБ и возможности ответа на вопрос о структурной устойчивости экономики как системы. Положительный ответ позволяет задействовать CGE-модели параллельно с анализом СДС для формирования экономической политики роста, прогноза динамики ВВП, ВДС, ВВП, НД и их отдельных составляющих непосредственно решением задачи Коши (1), что позволяет сделать МОБ. В свою очередь, задачей CGE будет анализ динамики индексов цен на основе данных МОБ, уровня занятости и заработной платы в зависимости от складывающейся экономической конъюнктуры, в том числе от поведения внешнего мира и от проводимой государственной политики. Модели данного типа сегодня не имеют равных по широте круга решаемых задач и уже поэтому вызывают особый интерес. Институциональные связи, в неявном виде содержащиеся в уравнениях модели, позволяют как исследовать запас устойчивости функционирования экономики в терминах степени экономического роста и управляемости в разрезе ВЭД без слома институциональных систем, так и в определенной мере прогнозировать эволюцию последних. Сказанное открывает

возможность ставить и решать актуальную для современного мира задачу исследования нагрузочной и перегрузочной способности экономики. Эта задача формулируется примерно следующим образом.

Если определенная часть конечного продукта отвлекается в качестве реакции на внешние вызовы и возмущения, то какое влияние это оказывает на уровень благосостояния населения, на рынок труда и темпы экономического роста, научно-технического прогресса, развитие инфраструктуры и т. п.? Во втором из обсуждаемых типе моделей преобладают переменные, характеризующие компоненты спроса, тогда как в первом типе — компоненты предложения, задаваемые производственной функцией.

Мы уже обращали внимание на проблему достоверности прогнозов и даже определились с временными горизонтами, на которых числовые варианты прогнозов заслуживают доверия. Наличие проблем с прогнозируемостью, отмеченных в [20], отодвигает прикладную планово-прогностную работу и научные исследования в этой области на периферию государственного и общественного внимания. При этом ученые вынуждены заниматься «шашками» вроде разработки очередных «неотложных антикризисных мер», программ импортозамещения, Стратегий 2020, 2030 и иных специфических заказов центрального правительства и субъектов Российской Федерации, крупных корпораций, политических партий и прочих неправительственных структур. Особенно неважно смотрится сложившаяся в последние годы ситуация, когда все эти меры и мероприятия инициируются не как насущная потребность России, а всего лишь в качестве ответной реакции на санкционную политику коллективного Запада.

Между тем в отношении, например, Японии никто не вводит санкций, а там плановые и прогностные МОБ составляются ежеквартально. В Японии нет экономического роста, что печалит японцев, но мы-то должны осознавать, что страна находится «в зоне насыщения», реализовав все возможности, предоставляемые технологическим укладом XXI в. при существующих ограни-

чениях на факторы производства. Про Россию ничего подобного ни сказать, ни подумать нельзя.

Набирающая темпы цифровая экономика, предоставляющая услуги интернета, высокие возможности автоматизации сбора, обработки, хранения и передачи данных, позволяет формировать высокоразмерные модели, ставить и решать планово-прогнозные задачи, в том числе и на базе комплексов CGE и МОБ.

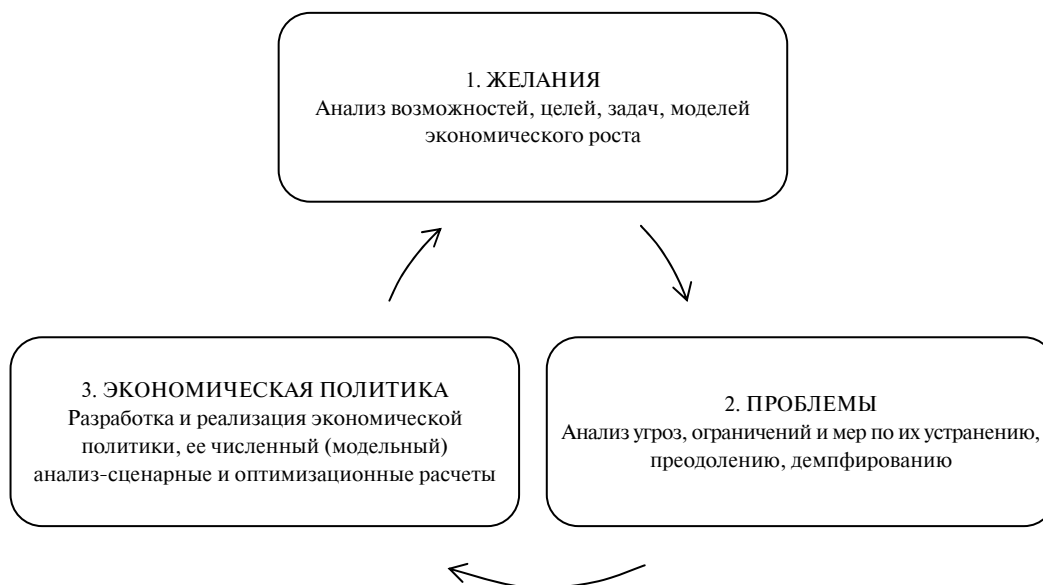
Всем моделям присущи как достоинства, так и недостатки, а каждая из них имеет ограниченную сферу и условия применения, поскольку описывает только часть реальности и в этом смысле является имитационной. Комплексы моделей смогут повысить качество моделирования, поскольку возможности комплекса образуются как пересечение множеств прогностических возможностей составляющих его моделей.

*Результаты исследования.* Программно-целевое управление экономическими системами реализуется в известном цикле, представляющем функцию полезности (цели/желания) управляющей структуры, осознающей трудности/проблемы и ограничения на пути удовлетворения желаний

и для этого проводящей определенную экономическую политику. В общем виде схема цикла представлена на рис. 2.

Приведенный цикл с теми или иными детализациями и модификациями должен быть активен всегда. Опираясь в блоке 3 на комплекс CGE-МОБ, рассмотрим, как именно взаимно дополняют друг друга эти модели.

1. Модели роднит то, что основным источником данных для их оцифровки являются таблицы «затраты—выпуск». Однако для разработки CGE требуются и иные данные, а банк CGE-моделей достаточно объёмен. Обостряя, заметим, что под каждую задачу разрабатывается модель, а существующие могут пребывать в процессе бесконечного совершенствования. МОБ же имеет жесткую конструкцию и требует относительно небольшого числа данных. Следовательно, по МОБ можно вычислить прогнозные валовые выпуски ВЭД (или вектор конечного спроса), тогда CGE будет проще калибровать, прибегать к «конструированию» данных, а совпадение результатов счёта по двум моделям сделают из адекватными реальной экономике. Динамический МОБ даст траекторию изменения выпусков во времени.



**Рис. 2.** Цикл программно-целевого управления

Источники. Авторская схема.

**Fig. 2.** The cycle of program-targeted management

2. Результаты расчетов по CGE относятся к неопределенному периоду времени, а динамические версии CGE-моделей связывают два последовательных состояния экономики в соседних периодах. В динамических МОБ (1) явно присутствует астрономическое время, значит через МОБ оно транслируется и в CGE, лишая последние набившего уже оскомину недостатка, отмеченного, например, в [9].

3. Как отмечено в [9] и многих других источниках, CGE-модели вычисляют цены таким образом, чтобы совокупный спрос не превысил совокупного предложения, что приспособливает модели под неоклассические парадигмы и допускает существование общего рыночного равновесия. Однако это не те цены, которые применяются в реальной жизни, а только некоторые относительные величины, несмотря на то, что в ходе моделирования им уделяют много внимания. Зато можно построить статическую ценовую модель МОБ и рассчитать обобщенные цены продукции всех ВЭД.

4. Обе модели используют фундаментальный принцип баланса. МОБ реализует баланс затрат и выпуска продуктов по ВЭД в статическом варианте, прибавляя к нему баланс типа «запас—поток» в динамической постановке [21]. В дополнение к этому CGE-модели могут содержать балансы доходов и расходов, сбережений и инвестиций агентов реального сектора и домашних хозяйств, балансы государственного бюджета и денежной массы, торговый баланс и др.

5. Определять равновесные траектории (безусловно неустойчивые) интересно и важно для экономики, которая структурно устойчива, т. е. структурно готова к расширенному воспроизводству и реализует его (при условии совершенства лиц, принимающих экономические решения, так это и будет). На базе динамического МОБ может фиксировать и оптимизировать такие состояния по показателю степени экономического роста.

6. Ясно, что модельный комплекс CGE-МОБ позволит не только более обоснованно определять состояние экономического равновесия, но и формировать сигналы управления экономикой, обеспечивающие её переход в так называемый конус

магистральных траекторий экономического роста и поддержание соответствующих ему макроэкономических пропорций. При этом обеспечивается максимизация функций полезности агентов, а экономический рост трактуется не как рост производства (т. е. ВВП) вообще, но только как рост, удовлетворяющий конечный спрос — модели строятся «от спроса». Итогом этих усилий должен быть рост благосостояния общества как высшая цель деятельности государства. Частный капитал на справится с таким проектом. Ведь он в любой форме своего существования заинтересован в исследовании только той части рынков, на которых проводит свои операции. По своей природе он может проявлять интерес к анализу тенденций развития экономики, но в затратах на поддержание каких-то там макроэкономических пропорций не заинтересован точно, нет у него такой воли и таких средств.

7. Динамическая модель МОБ, форма Коши которой задана формулой (1), сохраняет представления об общем экономическом равновесии, на которых основаны CGE-модели, в том смысле что задает в экономике пропорции, поддерживаемые в каждый момент времени. Эти положения развивал еще Леон Вальрас. Дифференциальные уравнения МОБ обеспечивают возможность исследования СДС экономических систем и построения переходных процессов в пространстве интегрируемых переменных. Такой анализ должен предварять CGE-моделирование и определять меру доверия к его результатам. Он проводится методами линейной алгебры и численного интегрирования, имеет самостоятельное значение для мониторинга состояния экономики с точки зрения её структурной готовности к расширенному воспроизводству. Иными словами, СДС позволяют оценить потенциал экономического роста, реализация которого волей совершенных лиц, принимающих решения позволит оценивать качество проводимой экономической политики и определять равновесные траектории экономического развития на основе CGE.

8. Линейная форма взаимосвязей модели МОБ часто и притом автоматически признается недостатком, который нежелательно упрощает задачу макроэкономического моделирования.



Однако нелинейные CGE-модели легко нивелируют этот недостаток, который, впрочем, на горизонтах моделирования до трех лет нельзя считать существенным.

9. Межотраслевые модели имеют жесткую структуру, а агентные (равновесные) нет, но те и другие допускают произвольное расширение пространства переменных, что особенно ценно для моделирования реальной экономики с учетом её региональной структуры и разработки экономической политики государства.

10. Если межотраслевые модели не приспособлены для исследования социально-экономических проблем, то CGE-модели справляются с этим. Модели имеют общие переменные и коэффициенты, могут иметь произвольную степень агрегированности и потому легко объединяются в комплексы, которые в обозримом будущем не будут иметь себе конкурентов по ширине охвата проблем в области макроэкономического планирования и прогнозирования.

Современная российская экономика плохо прогнозируема вследствие скачкообразно изменяющихся условий её функционирования, задаваемых внешним миром. Достаточно вспомнить, что пакеты санкций, курсы валют и нефтяные цены — это вообще непрогнозируемые факторы. Инерционные варианты прогнозов для России почти неприемлемы, они хороши для стран с экономикой, развитой до пределов технологических возможностей человечества при минимальном влиянии на воспроизводство так называемого человеческого фактора. Для нас целесообразен подход, основанный на сочетании экспертно-интуитивных и формальных методов анализа. Этот подход, как известно, в научной литературе получил название «метод

системного анализа». Он предлагает, в том числе, и приемы «всерного» прогнозирования, а это есть реализация принципа альтернативности, исследующего возможности развития технико-экономических процессов по разным траекториям равновесия и выхода на него, при разных взаимосвязях, межотраслевых пропорциях, инвестиционных усилиях и структурных соотношениях.

*Выводы.* Таким образом, очерчен круг задач и вопросов, которые необходимо решать для успешного комплексирования равновесных и межотраслевых моделей при последующем создании единой CGE-МОБ-методологии, позволяющей проводить успешное прогнозирование и управление в сложных макроэкономических системах. Завершая изложенное, отметим следующее: если вероятностный характер прогнозирования отражает наличие случайных процессов и отклонений при сохранении в целом направления вектора экономического развития, то альтернативность комплексов CGE-МОБ исходит из предположения о возможности качественно различных траекторий экономической динамики макросистем.

Данная работа носит постановочный характер и в дальнейшем открывает перспективы для разработки конкретных вычислительных алгоритмов прогнозирования экономической динамики и оптимального управления в макроэкономических системах, моделируемых на основе гибридной CGE-МОБ модели.

Грант РФФИ № 18-010-00193А. «Расширение информационно-аналитических возможностей CGE-моделей на основе динамического межотраслевого баланса».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сулакшин С.С. Применение вычислимых моделей в государственном управлении. М.: Науч. эксперт, 2007. 304 с.  
[2] Arrow K. Existence of an equilibrium for a competitive economy // *Econometrica*. 1954. №3. P. 265–290.  
[3] Debreu G. The Theory of value: An Axiomatic analysis of economic equilibrium. New Haven and London: Yale University Press, 1959. p. 115.

[4] Johansen L.A. Multisectoral Study of economic Growth, Contributions to Economic Analysis 21. North-Holland Publishing Company, 1960. P. 177.  
[5] Shoven J.B., Whalley J. Applying General Equilibrium. Cambridge University Press. 1992. P. 299.  
[6] Taylor L. Socially relevant policy analysis: structuralist computable general equilibrium models for the developing world, MIT press, Cambridge (MA). 1990.

- [7] **Wing I.S.** Computable General Equilibrium Models and Their Use in Economy- Wide Policy Analysis: Everything You Ever Wanted to Know (But Were Afraid to Ask). Center for Energy & Environmental Studies and Department of Geography & Environment Boston University and Joint Program on the Science & Policy of Global Change Massachusetts Institute of Technology. 2003. P. 73.
- [8] **Изотов Д.А.** Эмпирические модели общего экономического равновесия // Пространственная экономика. 2014. № 3. С. 138–167.
- [9] **Грассини М.** Проблемы применения вычислимых моделей общего равновесия для прогнозирования экономической динамики // Проблемы прогнозирования. 2009. № 2. С. 30–47.
- [10] **Лаврентьев А.С., Криничанский К.В.** Методы оценки влияния структурной политики на макроэкономические параметры: модели общего равновесия // Региональная экономика: теория и практика. 2016. Т. 14. Вып. 9. С. 98–112.
- [11] **Торопцев Е.Л., Таточенко Т.В.** Моделирование устойчивости и экономического роста в условиях неопределенности параметров межотраслевых моделей // Современная экономика: проблемы и решения. 2013. №6. С. 119–127.
- [12] **Дужински Р.Р., Торопцев Е.Л., Мараховский А.С.** Объединение информационно-аналитических возможностей равновесных и динамических межотраслевых моделей // Экономический анализ: теория и практика. 2018. Т. 17, № 4. С. 736–753. URL: <https://doi.org/10.24891/ea.17.4.736>
- [13] **Кондратьев Н.Д.** Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. М.: Экономика, 2002. 768 с.
- [14] **Кондратьев Н.Д.** Избранные сочинения. М.: Экономика, 1993. 543 с.
- [15] **Burns A., Mitchell W.** Measuring Business Cycles // New York: National Bureau of Economic Research. 1946.
- [16] **Schumpeter J.A.** Business Cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process, 2 vols. New York Toronto London: McGraw-Hill Book Company. 1939. P. 461.
- [17] **Kuznets S.** Economic Growth and Income Inequality // American Economic Review. 1953. Vol. 45, no. 1. P. 1–28.
- [18] **Samuelson P.** Interactions Between the Multiplier Analysis and the Principle of Acceleration // Review of Economics and Statistics. 1939. Vol. 21. P. 75–78.
- [19] **Hicks J.R.** A contribution of the Theory of the Trade Cycle. Oxford University Press. Oxford, 1950.
- [20] **Медведев Д.А.** Социально-экономическое развитие России: обретение новой динамики // Вопросы экономики. 2016. № 10. С. 5–30.
- [21] **Леонтьев В.В.** Экономическое эссе. Теории, исследования, факты и политика. М.: Полит. литература, 1990. 416 с.

**ДУЖИНСКИ Рамзия Ризаевна.** E-mail: ramzia@aol.com

**ТОРОПЦЕВ Евгений Львович.** E-mail: eltoroptsev@yandex.ru

**МАРАХОВСКИЙ Александр Сергеевич.** E-mail: marahov@yandex.ru

*Статья поступила в редакцию: 02.10.2018*

## REFERENCES

- [1] **V.L. Makarov, A.R. Bakhtizin, S.S. Sulakshin,** Primeneniye vychislmykh modeley v gosudarstvennom upravlenii [The Use of computable models in public administration]. M.: Nauchnyy ekspert, 2007.
- [2] **K. Arrow,** Existence of an equilibrium for a competitive economy, *Econometrica*, 3 (1954) 265–290.
- [3] **G. Debreu,** The Theory of value: An Axiomatic analysis of economic equilibrium. New Haven and London: Yale University Press, (1959) 115.
- [4] **L.A. Johansen,** Multisectoral Study of economic Growth, Contributions to Economic Analysis 21. North-Holland Publishing Company, (1960) 177.
- [5] **J.B. Shoven, J. Whalley,** Applying General Equilibrium. Cambridge University Press, (1992) 299.
- [6] **L. Taylor,** Socially relevant policy analysis: structuralist computable general equilibrium models for the developing world, MIT press, Cambridge (MA). 1990.
- [7] **I.S. Wing,** Computable General Equilibrium Models and Their Use in Economy- Wide Policy Analysis: Everything You Ever Wanted to Know (But Were Afraid to Ask). Center for Energy & Environmental Studies and Department of Geography & Environment Boston University and Joint Program on the Science & Policy of Global Change Massachusetts Institute of Technology, (2003) 73.
- [8] **D.A. Izotov,** Empiricheskiye modeli obshchego ekonomicheskogo ravnovesiya [Empirical models of General economic equilibrium], *Prostranstvennaya ekonomika*, 3 (2014) 138–167.
- [9] **M. Grassini,** Problemy primeneniya vychislmykh modeley obshchego ravnovesiya dlya prognozirovaniya ekonomicheskoy dinamiki [Problems of application of computable General equilibrium models for economic forecasting of dynamics], *Problemy prognozirovaniya*, 2 (2009) 30–47.

[10] **A.S. Lavrentyev, K.V. Krinichanskiy**, Metody otsenki vliyaniya strukturnoy politiki na makroekonomicheskiye parametry: modeli obshchego ravnovesiya [Methods for assessing the impact of structural policy on macroeconomic parameters: General equilibrium models], Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika, 14 (9) (2016) 98–112.

[11] **Ye.L. Toroptsev, T.V. Tatochenko**, Modelirovaniye ustoychivosti i ekonomicheskogo rosta v usloviyakh neopredelennosti parametrov mezhotraslevykh modeley [Modelling of stability and economic growth in the face of uncertainty parameters interdisciplinary models], Sovremennaya ekonomika: problemy i resheniya, 6 (2013) 119–127.

[12] **R.R. Duzhinski, Ye.L. Toroptsev, A.S. Marakhovskiy**, Obyedineniye informatsionno-analiticheskikh vozmozhnostey ravnovesnykh i dinamicheskikh mezhotraslevykh modeley [The Pooling of information and analytical possibilities of equilibrium and dynamic input-output models], Ekonomicheskyy analiz: teoriya i praktika, 17 (4) (2018) 736–753. URL: <https://doi.org/10.24891/ea.17.4.736>

[13] **N.D. Kondratyev**, Bolshiye tsikly konyunktury i teoriya predvideniya [Large cycles of conjuncture and the theory of foresight]. M.: Ekonomika, 2002.

[14] **N.D. Kondratyev**, Izbrannyye sochineniya [Selected works]. M.: Ekonomika, 1993.

[15] **A. Burns, W. Mitchell**, Measuring Business Cycles // New York: National Bureau of Economic Research. 1946.

[16] **J.A. Schumpeter**, Business Cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process, 2 vols. New York Toronto London: McGraw-Hill Book Company, (1939) 461.

[17] **S. Kuznets**, Economic Growth and Income Inequality, American Economic Review, 45 (1) (1953) 1–28.

[18] **P. Samuelson**, Interactions Between the Multiplier Analysis and the Principle of Acceleration, Review of Economics and Statistics, 21 (1939) 75–78.

[19] **J.R. Hicks**, A contribution of the Theory of the Trade Cycle. Oxford University Press. Oxford. 1950.

[20] **D.A. Medvedev**, Sotsialno-ekonomicheskoye razvitiye Rossii: obretneniye novoy dinamiki [Socio-economic development of Russia: finding a new dynamics], Voprosy ekonomiki, 10 (2016) 5–30.

[21] **V.V. Leontyev**, Ekonomicheskoye esse. Teorii, issledovaniya, fakty i politika [Economic essay. Theories, research, facts and politics]. M.: Politicheskaya literatura, 1990.

**DUZHINSKI Ramziya R.** E-mail: ramzia@aol.com

**TOROPTSEV Evgeny L.** E-mail: eltoroptsev@yandex.ru

**MARAHOVSKIY Alexandr S.** E-mail: marahov@yandex.ru

**Научное издание**

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

**ST. PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL. ECONOMICS**

**Том 11, № 5, 2018**

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,  
*Н.А. Теплякова* – редактор,  
*А.А. Родионова* – технический секретарь,  
*А.С. Колгатина* – редактор-лингвист

Телефон редакции 8(812)297–18–21

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

Компьютерная верстка *Е.А. Корнуковой*

Лицензия ЛР № 020593 от 07.08.1997 г.

---

Подписано в печать 31.09.2018. Формат 60×84 1/8. Бум. тип. № 1.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 20,5. Уч.-изд. л. 20,5. Тираж 1000. Заказ

---

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.  
Издательство политехнического университета,  
член Издательско-полиграфической ассоциации университетов России.  
Адрес университета и издательства: 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29.

# УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ СТАТЕЙ

## в журнале «Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки»

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Журнал «Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки» является периодическим печатным научным рецензируемым изданием. Зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-52146 от 11.12.2012 г. С 2008 года выпускался в составе сериального периодического издания «Научно-технические ведомости СПбГПУ» (ISSN 1994-2354).

Издание с 2002 года входит в Перечень ведущих научных рецензируемых журналов и изданий (перечень ВАК) и принимает для печати материалы научных исследований, а также статьи для опубликования основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук и кандидата наук по следующим основным научным направлениям: Менеджмент, Макроэкономика, Мировая экономика, Региональная экономика, Экономика и менеджмент предприятия, Маркетинг, Финансы, Бухгалтерский учет, Налогообложение, Управление инновациями и др. Научные направления журнала учитываются ВАК Минобрнауки РФ при защите докторских и кандидатских диссертаций в соответствии с Номенклатурой специальностей научных работников.

Сведения о публикации представлены в РИНЦ Реферативном журнале ВИНИТИ РАН, в международной справочной системе «Ulrich's Periodical Directory».

Периодичность выхода журнала — шесть номеров в год.

### ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

#### Требования к оформлению статей

1. Рекомендуемый объем статей 12–20 с. формата А4 с учетом графических вложений. Количество графических вложений (диаграмм, графиков, рисунков, фотографий и т. п.) — не более шести.

2. Авторы должны придерживаться следующей обобщенной структуры статьи: вводная часть 0,5–1 с. (актуальность, существующие проблемы); основная часть (постановка и описание задачи, изложение и суть основных результатов); заключительная часть 0,5–1 с. (выводы, предложения); список литературы, оформленный по ГОСТ 7.05–2008.

3. Число авторов статьи не должно превышать трех.

4. Набор текста осуществляется в редакторе MS Word, формулы — в редакторе MS Equation или MythType. Таблицы набираются в том же формате, что и основной текст.

Шрифт: гарнитура Times New Roman, размер шрифта — 14 п. Таблицы большого размера могут быть набраны 12 кеглем. Поля: слева — 3 см, сверху и снизу — 2,5 см, справа — 2 см. Текст без переносов. Межстрочный интервал — 1,5. Текст выравнивается по ширине полосы. Абзацный отступ 1 см.

5. Рисунки, таблицы, фотографии размещаются по тексту статьи.

#### Требования к представляемым материалам

Для опубликования статьи в журнале «Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного университета. Экономические науки» вместе с материалами статьи должны быть представлены:

- аннотация на русском и английском языках;
- ключевые слова (пять-семь) на русском и английском языках;
- акт экспертизы о возможности опубликования материалов в открытой печати.

С авторами статей заключается издательский лицензионный договор.

Представление всех материалов осуществляется через Электронную редакцию.

#### Рассмотрение материалов

Представленные материалы (см. требования) первоначально рассматриваются редакционной коллегией и передаются для рецензирования. После одобрения материалов, согласования различных вопросов с автором (при необходимости) редакционная коллегия сообщает автору решение об опубликовании статьи или направляет автору мотивированный отказ.

При отклонении материалов из-за нарушения сроков подачи, требований по оформлению или как не отвечающих тематике журнала материалы не публикуются и не возвращаются.

Редакционная коллегия не вступает в дискуссию с авторами отклоненных материалов.

Публикация научных статей в журнале осуществляется на безвозмездной основе, независимо от места работы автора.

При поступлении в редакцию значительного количества статей их прием в очередной номер может закончиться ДОСРОЧНО.

Более подробная информация размещена на сайте: [economy.spbstu.ru](http://economy.spbstu.ru)

Для получения справочной информации обращайтесь в редакцию:

8(812)297–18–21 с 10<sup>00</sup> до 17<sup>00</sup> Анна Андреевна,  
или по e-mail: [economy@spbstu.ru](mailto:economy@spbstu.ru)

