

# ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

2019. Т.27. № 2

## Теоретический и научно-практический журнал

В соответствии с решением Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ журнал «Организатор производства» включен в перечень рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по научной специальности:

08.00.00. Экономические науки

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Журнал включен в реферативные базы данных ВИНИТИ (<http://viniti.ru>).

Сведения, касающиеся издания и публикаций, включены в международную справочную систему по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals Directory».

Полнотекстовый доступ к статьям журнала осуществляется на сайтах научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>) и научной электронной библиотеки CyberLeninka.ru (<https://cyberleninka.ru>).

Адрес издателя:  
394026, Воронеж  
Московский проспект, 14  
<http://cchgeu.ru/>

Адрес редакции:  
394066, Воронеж  
Московский проспект, 179, корп. 3, комн. 328

© Коллектив авторов, 2019  
© Организатор производства, 2019

2019

# ORGANIZER OF PRODUCTION

2019. V.27. № 2

## Theoretical and scientific-practical journal

In accordance with the decision of the Higher Attestation Commission of the RF Ministry of Education and Science, the journal «Organizator Proizvodstva» [Organizer of Production] is included in the list of peer-reviewed scientific journals and editions, issued in Russia, which are to publish the main scientific results of doctoral and candidate theses on the scientific specialty:

08.00.00. Economic Science

The journal is listed in the Russian Science Citation Index (RISC).

The journal is listed in reference databases of the All-Russian Institute of Scientific and Technical Information (<http://viniti.ru>).

The data relating to the edition and publications are included in the International Directory of Periodicals and Serials «Ulrich's Periodicals Directory».

The full-text articles of the journal can be accessed on websites of scientific E-libraries, eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>) and CyberLeninka.ru (<https://cyberleninka.ru>).

Address of the publishing house:

394026, Voronezh  
Moskovsky Avenue, 14  
<http://cchgeu.ru>

Address of edition:

394066, Voronezh  
Moskovsky Avenue, 179, building 3, room 328

© Team of authors, 2019

© Organizer of Production, 2019

2019

## ЖУРНАЛ ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций

ПИ № ФС 77-75859 от 13 июня 2019 года

Индекс журнала в каталоге «Роспечать» 20814

ISSN 1810-4894

ISSN 2408-9125 (Online)

Журнал издается с 1993 года

Выходит четыре раза в год

## ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Главный редактор О.Г. Туровец**, доктор экономических наук, профессор (Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж);

**Ответственный секретарь В.Н. Родионова**, доктор экономических наук, профессор (Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж).

### ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

**Ю.П. Анискин**, доктор экономических наук, профессор (Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», г. Москва);

**Ю.В. Вертакова**, доктор экономических наук, профессор (Юго-Западный государственный университет, г. Курск);

**Р.С. Голов**, доктор экономических наук, профессор (Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), г. Москва);

**В.Н. Гончаров**, доктор экономических наук, профессор (Луганский национальный аграрный университет, Украина);

**Давиде Инфанте**, профессор экономической политики, доцент (Университет Калабрии, Италия);

**Е.Н. Евдокимова**, доктор экономических наук, доцент (Рязанский государственный радиотехнический университет, г. Рязань);

**В.Н. Егоров**, доктор экономических наук, профессор (Ивановский государственный университет, г. Иваново);

**В.Д. Калачанов**, доктор экономических наук, профессор (Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), г. Москва);

**Г.А. Краюхин**, доктор экономических наук, профессор (Санкт-Петербургский государственный экономический университет, г. Санкт-Петербург);

**В.В. Кобзев**, доктор экономических наук, профессор (Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург);

**Тадеуш Троицковски**, доктор наук в области управления (European Scientific Foundation, Institute of Innovation, Польша).

### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

**Председатель совета С.В. Амелин**, доктор экономических наук, профессор (Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж);

**Заместитель председателя совета В.В. Мыльник**, доктор экономических наук, профессор (Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), г. Москва).

### ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

**Е.В. Волкодавова**, доктор экономических наук, профессор (Самарский государственный экономический университет, г. Самара);

**К.Т. Джурабаев**, доктор экономических наук, профессор (Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск);

**И.В. Каблашова**, доктор экономических наук, профессор (Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж);

**Г.Б. Клейнер**, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН (ЦЭМИ РАН, г. Москва);

**Е.Ю. Кузнецова**, доктор экономических наук, профессор (Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург);

**Р.Л. Сатановский**, доктор экономических наук, профессор (Nuspark Inc, Канада);

**Т.А. Сахнович**, кандидат экономических наук, доцент (Белорусский национальный технический университет, Республика Беларусь);

**Жанна Смирнова**, доктор философии, доцент (Университет Калабрии, Италия);

**С.В. Чупров**, доктор экономических наук, профессор (Байкальский государственный университет, г. Иркутск);

**Н.Б. Шамуратова**, кандидат экономических наук, доктор делового администрирования (РГП «Центр по исследованию финансовых нарушений», Казахстан).

Ответственность за подбор и изложение фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений несут авторы публикаций.

При перепечатке статей ссылка на журнал обязательна.

### Учредители:

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)»

Межрегиональная общественная организация «Академия науки и практики организации производства»

### Издатель:

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

© Коллектив авторов, 2019

© Организатор производства, 2019



ДЛЯ ЧИТАТЕЛЕЙ 16 ЛЕТ  
И СТАРШЕ

## THE JOURNAL ORGANIZER OF PRODUCTION

is registered at the Ministry of the Russian Federation for the Press, TV, Radio Broadcasting and Means of Mass Communication

Certificate of Registration: PI № FS 77-75859, dated 13 June, 2019

“Rospechat” catalogue index: 20814

**ISSN 1810-4894**

**ISSN 2408-9125 (Online)**

The journal has been published since 1993

It is issued four times a year

### “ORGANIZER OF PRODUCTION”

#### THE EDITORIAL BOARD:

**Editor-in-Chief: O.G. Turovets**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Voronezh State Technical University, Voronezh);

**Executive Secretary: V.N. Rodionova**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Voronezh State Technical University, Voronezh).

#### MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

**Y.P. Aniskin**, Dr. Sci. (Economy), Professor (National Research University of Electronic Technology, Moscow);

**Y.V. Vertakova**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Southwest State University, Kursk);

**R.S. Golov**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow);

**V.N. Goncharov**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Luhansk National Agrarian University, the Ukraine);

**Daide Infante**, Professor of Economic Policy, Associate Professor (University of Calabria, Italy);

**E.N. Evdokimova**, Dr. Sci. (Economy), Associate Professor (Ryazan State Radio Engineering University, Ryazan);

**V.N. Egorov**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Ivanovo State University, Ivanovo);

**V.D. Kalachanov**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow);

**V.V. Kobzev**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg);

**G.A. Krayukhin**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Saint-Petersburg State Economics University, St. Petersburg);

**Tadeush Trotsikovskiy**, Dr. Sci. (Management) (European Scientific Foundation, Institute of Innovation, Poland).

#### THE EDITORIAL COUNCIL:

**The President of the Council: S.V. Amelin**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Voronezh State Technical University, Voronezh);

**The Vice President of the Council: V.V. Mylnik**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow).

#### MEMBERS OF THE EDITORIAL COUNCIL:

**E.V. Volkodavova**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Samara State University of Economics, Samara);

**K.T. Dzhurabaev**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk);

**I.V. Kablashova**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Voronezh State Technical University, Voronezh);

**G.B. Kleiner**, Dr. Sci. (Economy), Professor, Correspondence Member of the Russian Academy of Sciences (Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow);

**E.Y. Kuznetsova**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg);

**R.L. Stanovski**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Nuspark Inc, Canada);

**T.A. Sakhnovich**, Cand. Sci. (Economic), Assistant Professor (Belarusian National Technical University, Belarus);

**Janna Smirnova**, PhD, Assistant Professor (University of Calabria, Italy);

**S.V. Chuprov**, Dr. Sci. (Economy), Professor (Baikal State University, Irkutsk);

**N.B. Shamuratova**, Cand. Sci. (Economic), Doctor of Business Administration (Republican State Enterprise «Center for the Study of Financial Infringements» Kazakhstan).

The authors of publications are responsible for the choice and presentation of facts, quotations, statistical data and other information.

When reprinting the articles, the reference to the journal is obligatory.

#### Founders:

The Federal State Budgetary Educational Institution - Voronezh State Technical University

The Federal State Budgetary Educational Institution - Moscow Aviation Institute (National Research University)

The Interregional Public Organization - Academy of Science and Practice of Production Organization

#### Publisher:

Voronezh State Technical University

© Authors team, 2019

© Organizer Proizvodstva [Organizer of Production], 2019



FOR READERS AGED 16  
AND OLDER

**ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА**  
Теоретический и научно-практический журнал

2019

Т. 27. №2

**Учредители:**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)»

Межрегиональная общественная организация «Академия науки и практики организации производства»

**Издатель:**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

**Авторы** несут ответственность за подбор и изложение фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений публикаций.

**Перепечатка** материалов журнала допускается только по согласованию с редакцией

**Рукописи**, присланные в журнал, не возвращаются

**Адрес редакции:**  
394066, Воронеж  
Московский проспект, 179,  
каб. 328  
Телефон (473)243-76-67

**Сайт журнала в интернете:**

[www.org-proizvodstva.ru](http://www.org-proizvodstva.ru)

Электронная версия журнала размещена на платформах Российских универсальных научных электронных библиотек  
[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru),  
[www.cyberleninka.ru](http://www.cyberleninka.ru)

**Индекс журнала** в каталоге «Роспечать» 20814

© Организатор производства, 2019

**СОДЕРЖАНИЕ**

**ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ  
ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА** 7

*Пискунов А.И.* Вызовы, угрозы и ожидания цифровизации для промышленных предприятий 7

*Боев А.Г., Воронин С.И.* Использование SCRUM-метода при реализации проекта по внедрению цифровой платформы промышленного предприятия 16

**ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА** 27

*Сулова С.Б., Мартынатов В.С.* Особенности цифровой трансформации предприятий нефтегазового комплекса 27

*Емельянова Д.С., Ключарева Н.С., Колесниченко-Янушев С.Л.* Об особенностях верификации продукции на предприятиях единичного производства 37

**УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ** 46

*Каблашова И.В., Саликов Ю.А., Логунова И.В.* Инновационное развитие системы управления предприятием в условиях цифровой трансформации 46

*Анискин Ю.П., Алаторцева О.А.* Особенности корпоративного планирования производственной активности наукоемкой компании 59

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ  
ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА** 68

*Гунина И.А.* Концептуальные основы и тенденции развития производительного труда в высокотехнологичном производстве 68

**УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ  
ПРОЦЕССАМИ** 81

*Лубянская Э.Б., Анисимов Ю.П.* Особенности системы стратегического управления инновационными проектами в условиях цифровой экономики 81

**МАРКЕТИНГ И ОРГАНИЗАЦИЯ СБЫТА** 94

*Аркин П.А., Мошняцкий Е.А., Муханова Н.В.* Логистическая модель производства вендингового оборудования: закупка комплектующих и доставка до внутреннего склада российского производителя 94

*Красюк И.А., Кольган М.В.* Трансформация взаимоотношений участников канала распределения в условиях цифровой экономики 105

**PRODUCTION MANAGER**  
Theoretical and scientific-practical journal

2019

T. 27 № 2

**Founded by:**

The Federal State Budgetary Educational Institution - Voronezh State Technical University

The Federal State Budgetary Educational Institution - Moscow Aviation Institute (National Research University)

The Interregional Public Organization - Academy of Science and Practice of Production Organization

**Published by:**

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Technical University»

The authors are responsible for the choice and the presentation of facts, quotations, statistical data and other information related to publications

Reprinting the materials of the journal is only allowed after prior agreement with the Editorial Board

The submitted manuscripts will not be returned

The address of the editorial office:  
394066, Voronezh, Moskovsky Avenue, 179, room 328

Phone: (473)243-76-67

**The website of the journal:**

[www.org-proizvodstva.ru](http://www.org-proizvodstva.ru)

The E-version of the journal is placed on the platform of the Russian Universal Scientific E-library [www://elibrary.ru](http://elibrary.ru)

The index of the journal in the «Rospechat» catalogue - 20814

Organizator Proizvodstva, 2019

**CONTENTS**

**THEORY AND METHODS  
OF PRODUCTION ORGANIZATION**

*A.I. Piskunov* Challenges, threats and expectations of digitalization for industrial enterprises 7

*A.G. Boev, S.I. Voronin* The use of the scrum-method in implementing the project on introducing a digital platform of an industrial enterprise 16

**THE PRACTICE OF PRODUCTION  
ORGANIZATION**

*S.B. Suloeva, V.S. Martynatov* The features of the digital transformation of oil and gas enterprises 27

*D.S. Emelyanova, N.S. Klyuchareva, S.L. Kolesnichenko-Yanushev* On the peculiarities of product verification at enterprises of single-unit production 37

**ENTERPRISE MANAGEMENT**

*I.V. Kablashova, Y.A. Salikov, I.V. Logunova* The innovative development of the enterprise management system in the conditions of digital transformation 46

*Y.P. Aniskin, O.A. Alatorseva* The features of corporate planning of the production activities of a science-based company 59

**ECONOMIC PROBLEMS OF ORGANIZATION  
PRODUCTION**

*I.A. Gunina* The conceptual framework and tendencies of productive labour development in high-tech production 68

**INNOVATION PROCESS CONTROL**

*E.B. Lubyanskaya, Y.P. Anisimov* The peculiarities of the system of strategic management for innovative projects in the conditions of the digital economy 81

**MARKETING AND SALE ORGANIZATION**

*P.A. Arkin, N.V. E.A. Moshnyatsky, Mukhanova* The logistic model of vending equipment manufacturing: the purchasing of components and their delivery to the inland depot of the Russian manufacturer 94

*I. A. Krasyuk, M.V. Kolgan* The transformation of relationships between the distribution channel stakeholders in conditions of digital economy 105

# ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.25987/VSTU.2019.33.81.001

УДК 338.45/658.51:004.9

## ВЫЗОВЫ, УГРОЗЫ И ОЖИДАНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**А.И. Пискунов**

Пермский институт ФСИН России  
Россия, 614012, Пермь, ул. Карпинского, 125

**Введение.** Четвертая промышленная революция коренным образом трансформирует глобальную экономическую систему, стремительно ускоряя гонку цифровых технологий, которые предполагают полный переход на управляемое интеллектуальными системами автоматизированное производство. При этом цифровизация всех сфер промышленности – уже не просто тренд, а главное условие экономического роста и конкурентоспособности промышленного производства.

**Данные и методы.** Статья содержит обзор современного состояния и уровня процессов цифровизации в промышленности России с акцентированием внимания на угрозах и вызовах, а также ожиданиях и преимуществах, которые несет цифровизация российских промышленных предприятий.

**Полученные результаты.** Показано, что цифровизация предполагает цифровую технологическую трансформацию промышленного производства, открывающую доступ различным уровням менеджмента ко всему массиву оперативной производственной информации в режиме реального времени, а разнообразные цифровые алгоритмы и решения позволяют обеспечивать непрерывную обратную связь. В настоящее время значительная часть технологического оборудования российских промышленных предприятий не может быть использована для создания цифрового образа производственных процессов, поскольку такое оборудование не способно передавать данные цифровым системам.

**Заключение.** Проведенное исследование показывает, что перспективы успешного формирования в России цифровой экономики существуют, но остается открытым вопрос об их эффективной реализации. При этом требуется решение проблемы обеспечения кибербезопасности в отечественной промышленности.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, цифровая трансформация, Индустрия 4.0, цифровизация промышленности, кибербезопасность

**Для цитирования:**

Пискунов А.И. Вызовы, угрозы и ожидания цифровизации для промышленных предприятий // Организатор производства. 2019. Т.27. №2. С 7-15 DOI: 10.25987/VSTU.2019.33.81.001

## CHALLENGES, THREATS AND EXPECTATIONS OF DIGITALIZATION FOR INDUSTRIAL ENTERPRISES

---

**Сведения об авторах:**

**Андрей Иванович Пискунов** (канд. экон. наук, [pfie@list.ru](mailto:pfie@list.ru)), начальник кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин.

**On authors:**

**Andrey I. Piskunov** (Cand. Sci. (Economy), Assistant Professor, [pfie@list.ru](mailto:pfie@list.ru)), Head of the Department of humanitarian and socio-economic disciplines

**A.I. Piskunov**

*Perm Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia  
Russia, 614012, Perm, Karpinskogo St. Пермь, 125*

**Introduction.** *The fourth industrial revolution is radically transforming the global economic system, rapidly intensifying the race of digital technologies, which imply complete transition to automated production, controlled by intelligent systems. At the same time, digitalization of all areas of industry is not just a trend any longer, but the main condition for economic growth and competitiveness of industrial production.*

**Data and methods.** *The article contains an overview of the current state and level of digitalization processes in the Russian industry with an emphasis on the threats, challenges, expectations and advantages that digitalization brings for Russian industrial enterprises.*

**Results obtained.** *It is shown that digitalization involves digital technological transformation of industrial production, opening up access for various management levels to the entire array of operational production information in real time, while various digital algorithms and solutions allow for continuous feedback. At present, a significant part of technological equipment of Russian industrial enterprises can not be used to create a digital image of production processes, since such equipment is unable to transmit the data to digital systems.*

**Conclusion.** *The conducted research shows the existence of prospects for successful formation of digital economy in Russia, however, the issue of their effective implementation still remains. Also, this requires a solution of ensuring cyber security in the domestic industry.*

**Key words:** *digital economy, digital transformation, Industry 4.0, digitalization of production, cyber security*

### For citing:

Piskunov A.I. Challenges, threats and expectations of digitalization for industrial enterprises. *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production, 27(2), 7-15 DOI: 10.25987/VSTU.2019.33.81.001 (in Russian)

### Введение

Экономика – это открытая динамическая система, и ее эволюционное развитие прерывается революционными скачками. Так, с конца XVIII века, в экономике произошли три индустриальных революции, и развитые страны стоят перед началом четвертой индустриальной революции, связанной с формированием цифровой экономики, повсеместным внедрением информационно-телекоммуникационных (ИТ) технологий, переходом к новым цифровым моделям развития.

Четвертая промышленная революция коренным образом трансформирует глобальную экономическую систему, стремительно наращивая гонку цифровых технологий. Так что же такого привлекательного в цифровой экономике, если Президент России считает, что как раз сейчас, когда эпоха нефти и газа как основных двигателей экономики страны заканчивается, именно ИТ-технологии могут лечь в основу богатства страны.

Если раньше цифровизация затрагивала преимущественно сферы телекоммуникаций и

информационных технологий, а также банковскую сферу, то сегодня она проникает глубоко в промышленное производство и открывает доступ различным уровням менеджмента ко всему массиву оперативной производственной информации в режиме реального времени, а разнообразные цифровые алгоритмы и решения позволяют обеспечивать непрерывную обратную связь.

Цифровизация всех сфер промышленности – уже не просто тренд, это главное условие экономического роста и конкурентоспособности. Так, по данным Forbes, сегодня не существует более половины компаний, входивших в 2000 году в 500 крупнейших корпораций мира рейтинга Fortune Global 500 [12]. Большинство из них не сумели перестроить свои бизнес-процессы.

Впервые о необходимости широкого применения передовых технологий в промышленности заговорили в 2011 году в Германии, тогда же была разработана стратегия создания «умных» предприятий в стране и появился термин «Индустрия 4.0».

Четвертая промышленная революция означает полный переход на автоматизированное цифровое производство, управляемое интеллектуальными системами. Участие человека минимизировано, широко применяются блокчейн, облачные технологии, интернет вещей. Все процессы и этапы производства – от проектирования изделия до поставки потребителю – происходят в одной цифровой системе. Таким образом увеличивается скорость производства, оно становится бережливым, снижается процент брака, повышается качество товара. В итоге промышленники получают возможность больше зарабатывать, а эффективность предприятия повышается.

Развитые страны активно переходят к цифровой экономике, где основой производства становятся не станки и оборудование, а технологии и программное обеспечение.

Самые технологичные компании в мире – в основном американские. По данным Boston Consulting Group [14] первая среди инновационных вот уже несколько лет подряд – Apple. Также в числе передовых Google, Tesla, Microsoft, Samsung, Amazon. Наиболее современными предприятиями, на которых все процессы автоматизированы и все элементы объединены с помощью промышленного интернета, считаются английский завод трансформер AMRC Factory 2050, японский Mitsubishi Electric, немецкий Siemens, американский завод по производству биотоплива DuPont, также американские SpaceX, Tesla, Boeing, Lockheed Martin.

Россия подобными производствами не отличается и пока ни в один из перечисленных рейтингов не попадает. Ни одно предприятие в нашей стране нельзя назвать полностью цифровым. По данным швейцарского финансового холдинга UBS Group AG [15], Россия занимает 31-е место в рейтинге стран, получающих выгоды от Индустрии 4.0.

Согласно рейтингу Forbes, самая инновационная компания в России – «Норильский никель». При этом крупнейший производитель платины, никеля и меди занял в 2018 году последнее место в сотне самых передовых компаний мира. Отечественные предприятия, внедряющие инновационные технологии, в основном работают в конкурентных секторах.

Наиболее оцифрованные компании в стране – СИБУР и «Газпром нефть».

Современное общество находится в процессе четвертой промышленной революции, которая несет с собой принципиальные изменения во всех сферах жизни. Цифровизация выводит на новый уровень сферу производства, заставляя компании ставить цифровую трансформацию во главу угла стратегии развития. Именно цифровая трансформация сулит рост производительных сил, дает повод говорить о новой промышленной революции. Ключевым аспектом становится цифровое производство. Использование цифровых технологий дает компаниям новый импульс для развития, меняет парадигму производства.

В новых реалиях конкурентоспособность компаний определяется уровнем их цифровизации. Понимая это, компании активно внедряют ИТ-технологии. Но несмотря на это, по данным Высшей школы экономики (ВШЭ), темпы внедрения инноваций на промышленных предприятиях России в 4-5 раз ниже, чем в ведущих странах. В рейтингах по уровню развития цифровизации наша страна существенно уступает лидерам.

Тем не менее, в последние годы на государственном уровне принимаются решения, способствующие развитию передовых технологий, в том числе в промышленности.

### **Перспективы цифровизации в России**

Знаковым стал 2017 год, когда была принята национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [1, 2]. Как сообщил ТАСС вице-премьер Максим Акимов, бюджет программы может составить 1 трлн рублей в ближайшие пять лет. Эксперты Центра стратегических разработок пошли дальше, предложив тратить на цифровую революцию 30% ВВП страны ежегодно, а также ввести в стране должность вице-преьера или министра по цифровой трансформации государственного управления, поскольку пока, по словам представителей Центра, госрегулирование этой сферы в стране неэффективно.

В 2017 году Минпромторг представил программу создания единого цифрового пространства промышленности России «4.0 RU». Ключевая идея – внедрение цифровых технологий в промышленном производстве. Инициатива разработана совместно с высокотехнологичными

компаниями – Лабораторией Касперского, НПП «ИТЭЛМА», Сименс, СТАН.

Очевидно, темпы цифровизации в мире и России будут ускоряться. Согласно докладу Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, цифровизация может дать российской экономике 30% роста ВВП с 2017 по 2030 год. Как сообщил министр промышленности и торговли Денис Мантуров на Иннопроме-2018[10], в течение десяти лет цифровизация промышленности может принести мировой экономике дополнительно 30 трлн долл., а цифровизация всех сфер в целом – до 100 трлн долл.

Современные промышленные предприятия Индустрии 4.0 могут использовать промышленный интернет с целью непрерывного сбора данных для достижения множества задач, среди которых:

- повышение качества выполнения производственных операций и сокращение длительности производственного цикла;

- улучшение технического обслуживания оборудования благодаря более точному прогнозированию уровня износа деталей и момента отказа оборудования, устранению необходимости планово-предупредительных ремонтов, вызывающих длительную остановку оборудования;

- глубокое и относительно дешевое исследование целевых аудиторий потребителей и совершенствование маркетинговых функций;

- отслеживание материальных запасов с точностью до единиц количества товаров и более эффективного управления цепочками поставок (например, учет местоположения, температуры, влажности и других параметров окружающей среды, способных оказать влияние на качество конечной продукции);

- исключение вероятности применения контрафактных деталей благодаря RFID-меткам (Radio Frequency Identification), установленным на деталях, блоках и узлах, автоматически считываемым посредством радиосигналов;

- повышение безопасности производства за счет автоматического контроля над использованием опасных и вредных веществ;

- снижение эксплуатационных расходов благодаря автоматическому включению и выключению систем освещения и кондиционирования;

- отслеживание передвижения транспорта и оптимизация транспортных маршрутов, а также анализ действий водителей;

- контроль персонала и идентификация личности, в том числе на территории закрытых объектов, например правительственных учреждений, военных баз и др.;

- принятие более обоснованных управленческих решений на основе более глубокой аналитики;

- укрепление партнерских отношений с дистрибьюторами, партнерами и клиентами.

В июле 2018 года технический комитет Росстандарта «Киберфизические системы», созданный на базе Российской венчурной компании (РВК), представил проект международного стандарта в области промышленного интернета вещей. В настоящее время промышленный интернет вещей используется предприятиями различных секторов сферы услуг, в том числе для оказания строительных, транспортных, логистических, коммунальных услуг и др.

В цифровом производстве все процессы автоматизированы. Теперь в основе любого цифрового производства лежит принципиально новая вычислительная инфраструктура, главной составляющей которой являются мобильные и облачные технологии, аналитика больших массивов данных, интернет вещей и машинное обучение.

Перед производителями всегда стоят две задачи: снизить себестоимость продукции, сохраняя при этом высокое качество, и получить прибыль. Для достижения этих целей на всех этапах производства процесс должен быть полностью управляем и прозрачен. Раньше роль контролера выполнял человек. Сегодня же цифровизация промышленных предприятий позволяет создавать единые информационные пространства, в которых в режиме non-stop системы и оборудование обмениваются большими данными (Big Data) [9].

Еще одним плюсом цифровизации промышленных предприятий является перестройка взаимодействий с клиентами, устранение лишних звеньев в цепочках «производитель – потребитель». Цифровые платформы позволяют организовать прямые онлайн – взаимодействия с поставщиками, партнерами и клиентами.

Для успешных цифровых преобразований в промышленности требуется на уровне предприя-

тий разработать комплекс мер по технологическому перевооружению с целью применения цифровых технологий как в производстве, так и в процессах управления. Для достижения положительных результатов от внедрения проекта технического перевооружения необходимы грамотно разработанные управленческие процессы и правильные подходы к их реализации. Предприятия, обладающие эффективными способностями к управлению процессами, управляют ими по замкнутому циклу с обратной связью, включающему планирование, проектирование, внедрение, исполнение, измерение, контроль и совершенствование (улучшение).

В научной литературе встречается большое количество различного рода технологий и инструментов, направленных на улучшения. Концепция улучшений включает два подхода: улучшение, достигнутое посредством нововведения, и непрерывное улучшение.

Нововведения зачастую требуют значительных финансовых инвестиций, направленных на существенные преобразования в производственном процессе, разработку новых технологий, перспективных видов продукции. Такого рода улучшения проводят обычно тогда, когда возможен возврат инвестиций.

Непрерывные улучшения основываются на имеющихся в организации, но не востребованных до настоящего времени производствах, технологиях, квалификации и опыте работников. Для того чтобы улучшения были результативны, они должны носить систематический характер.

Оба подхода могут использоваться как обособленно, так и дополняя друг друга, усиливая эффективность от внедрения и использования улучшений. При этом улучшения, основанные на нововведениях, обеспечивают переход производства на новый технологический уровень, символизируя прорыв вперед, а непрерывные улучшения способствуют закреплению, стабилизации достигнутых результатов после прорыва.

К основным инструментам и технологиям, направленным на непрерывное улучшение, можно отнести систему сбалансированных показателей, концепцию «шесть сигм», цепочку ценностей, таргет-костинг, бенчмаркинг, систему «точно в срок», «теорию ограничений систем», бережливое производство и др. Большинство инструментов позволяют положительно воздей-

ствовать на отдельные бизнес-процессы организации (концепция «шесть сигм», система «точно в срок», «теория ограничений систем»). Ряд технологий приводит к улучшениям показателей деятельности организации в целом и осуществлению контроля качества на всех уровнях (сбалансированная система показателей, бенчмаркинг, бережливое производство), и дают возможность решить конкретную локальную задачу.

Вопрос о том, как повысить эффективность производства и сбыть продукцию волнует всех производителей. Внедрение современных технологий Индустрии 4.0, моделей управления, использование интернета вещей, программного обеспечения позволит компаниям повысить производительность, снизить издержки производства и выйти на передовые позиции [8].

### **Угрозы и риски цифровизации**

Любой технологический прогресс – это не только преимущества, но и риски. Как отметили эксперты в ходе Иннопром-2018 [10], с развитием промышленного интернета вещей, в период, когда машины начинают общаться между собой, принимать решения без участия человека, а злоумышленники удаленно вносят изменения в коды, последствия могут быть удручающими от хищения данных, потери интеллектуальной собственности, порчи репутации компании, коммерческих убытков до остановки производств, техногенных, экологических катастроф. Автоматизированные системы управления (АСУ) используются в каждой отрасли промышленности, и чем больше компонентов АСУ доступно через интернет, чем больше промышленный интернет проникает в производство, тем более открытым и уязвимым для атак оно становится.

На фоне исследования новых возможностей появляются мнения, акцентирующие внимание на потенциальных вызовах и угрозах Индустрии 4.0. Наиболее активно и многосторонне потенциальные вызовы и угрозы четвертой промышленной революции обсуждались на форумах Давос-2016 и Давос-2017.

Главная тема форума Давоса-2016 была сформулирована следующим образом: «Возглавляя Четвертую промышленную революцию» [13]. Эта тема активно обсуждалась и на форуме Давос-2017.

Анализ материалов Давосских форумов 2016 и 2017 гг. позволяет выделить следующие

основные тенденции, меняющие технологическое, инновационное и экономическое развитие в условиях четвертой промышленной революции:

1) цифровизация (digitalization) – развитие цифровых технологий, объединение реального и виртуального мира (все цифруется и объединяется в сети);

2) возвращение филиалов и компаний, которые были вынесены странами – технологическими лидерами в другие страны из-за дешевой рабочей силы, снова в развитые страны в результате развития и преимуществ цифровизации (значительно сокращаются затраты на заработную плату; фокус – на новые компетенции);

3) возможность создавать совместные инновации, новые формы организации производства; новые технологии меняют спрос и предложения, создают новые потребности и возможности.

Анализ основных выступлений на форумах Давос-2016 и Давос-2017 позволил выделить следующие основные группы новых глобальных вызовов и угроз.

I группа – социально-экономические вызовы, связанные с потенциальным сокращением рабочих мест:

– по прогнозу Klaus Schwab [13], к концу 2020 года в 15 ведущих странах мира безработица коснется более 5 млн населения;

– по прогнозу Mckinsey&Co к 2025 году повсеместная роботизация и автоматизация позволит заменить функционал 140 млн офисных работников.

Угрозы I группы могут спровоцировать социальную и экономическую нестабильность.

II группа – угрозы разрыва в уровнях технологического развития между странами, а также между различными экономическими группами в зависимости от доступа и эффективности использования интеллектуальных ресурсов:

– роботизация увеличит разрыв между развитыми и развивающимися странами;

– невозможно предсказать, насколько равномерно будет распространяться цифровизация среди различных слоев населения, что может повлечь еще более сильное расслоение общества даже в развитых странах;

– усиление влияния геополитических факторов, сложность их прогнозирования (закрывшиеся обсуждения).

Угрозы II группы усиливают вероятность реализации негативных тенденций, на которые указано в Концепции технологической пропасти.

III группа – технологические риски и их последствия:

– технологические риски, возникающие в результате цифровизации и возможности создания интеллектуальных систем, способных решать творческие и интеллектуальные задачи быстрее и качественнее, чем человек, что увеличивает риск безработицы в сфере интеллектуального труда; возникает необходимость создания системы образования, обеспечивающей формирование новых компетенций у занятых в Индустрии 4.0 (новая угроза – возможность не создания адекватной системы образования);

– увеличение вероятности технологических сбоев и техногенных катастроф, связанных с развитием технических систем.

Угрозы III группы – вероятность техногенных катастроф, неспособность человека лидировать в принятии управленческих решений по сравнению с интеллектуальными системами.

IV группа – экологические риски:

– интенсификация производства без соответствующих мер может привести к существенному изменению климата, требует активного развития «зеленой экономики» и безотходных технологий, новых методов оценки реализуемых проектов.

Угрозы IV группы требуют создания системы мониторинга происходящих технологических изменений, их влияния на экологию, обеспечения защиты от климатических изменений.

V группа угроз: риски усиления терроризма, сложность обеспечения конфиденциальности информации, угроза создания новых моделей кибероружия:

– усиление влияния терроризма на безопасность из-за угрозы доступа к информационным базам данных, содержащим закрытую и конфиденциальную информацию;

– использование высокотехнологичного вооружения нового поколения с высокими поражающими характеристиками;

– создание новых типов кибероружия, способного вести боевые действия без участия человека.

Угрозы V группы – это снижение уровня национальной безопасности страны.

### Информационная безопасность

Лаборатория Касперского в исследовании «Информационная безопасность бизнеса» отмечает, что 87% из 962 опрошенных представителей промышленных компаний по всему миру столкнулись за последний год минимум с одним киберинцидентом. По данным профессионального издания Channel For IT Review [11], самые популярные у кибермошенников отрасли промышленности – автомобильная и химическая. В 2015 году треть всех кибератак в промышленности приходилась на автомобилестроение.

По данным Центра реагирования на инциденты информационной безопасности промышленных инфраструктур Лаборатории Касперского, чаще всего кибератаки выводят из строя системы, отвечающие за энергетику предприятия, производственные процессы, водоснабжение и транспорт. Согласно отчету Лаборатории Касперского «Кибербезопасность систем промышленной автоматизации в 2018 году», частые последствия атак – порча качества продуктов и услуг, потеря доверия клиентов, упущенная прибыль и ограничение бизнес-возможностей. В этом же отчете перечисляются и основные причины киберинцидентов: в 64% случаев это вредоносное ПО и вирусы, 30% – атаки программ вымогателей, 27% – ошибки и халатность персонала. Кибератаки бывают как осознанно спланированным актом, так и следствием взаимодействия искусственных интеллектов.

Необходимость защиты промышленной инфраструктуры уже не вызывает сомнений. 77% промышленников, опрошенных Лабораторией Касперского, уверены, что их компьютеры АСУ ТП могут подвергнуться киберинцидентам в будущем. Подавляющее большинство – три четверти – считают, что безопасность АСУ ТП – серьезная проблема. Противоречивым на фоне результатов этих опросов выглядит тот факт, что далеко не все компании внедряют необходимые меры защиты промышленных систем, в частности не увеличивают расходы на кибербезопасность. 58% организаций промышленных отраслей по всему миру только планируют повысить инвестиции в кибербезопасность в ближайшие два года. В совместном исследовании Минпромторга и компании «Цифра» указано, что более половины из 200 респондентов

выделяют на цифровизацию и ИТ-инфраструктуру менее 1% своего бюджета.

Для максимально эффективного решения проблемы вопрос обеспечения кибербезопасности в промышленности вынесен на государственный уровень. Понятие кибербезопасности ввели в мире в 2012 году, тогда же приняли стандарт. Европейский союз законодательно утвердил правила для бизнеса в этой сфере, в США около 30 штатов реализуют инициативы по кибербезопасности, в Австралии действует национальная стратегия – документ, устанавливающий правила для бизнеса и правительства. В России с 1 января 2018 года вступил в силу закон «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» [3]. Документ в том числе регламентирует принципы обеспечения кибербезопасности на промышленных предприятиях.

Как сообщил президент страны Владимир Путин 6-го июля 2018 года на международном конгрессе Сбербанка по кибербезопасности, борьба с кибератаками – задача государственного масштаба.

Процессы цифровизации вооруженных сил создают угрозы разработки новых видов вооружения, действующих без непосредственного участия человека, что может увеличить риски возникновения и обострения военных конфликтов и непредсказуемости их результатов [4, 5].

Увеличение разрыва между уровнем экономического и технологического развития различных стран, а также различных групп населения в зависимости не только от уровня экономического благосостояния, но также от способности активно участвовать в процессах цифровизации, использовать объекты интеллектуальной собственности, быть инновационно-активными приводят к усилению угрозы попадания в «ловушку нарастающего технологического отставания», реализации негативных последствий концепции развития «технологической пропасти», что подрывает национальную безопасность страны и создает новые глобальные риски.

По прогнозам, к 2035 году 95% производственных процессов будет автоматизировано, а 50% рабочих мест перестанут существовать.

Таким образом, цифровизация существенно меняет экономический и инновационный ланд-

шафт, и не всегда в положительную сторону. Для минимизации перечисленных рисков в нашей стране необходимо, чтобы цифровые технологии стали предметом национального регулирования с одновременным введением протекционизма при продвижении отечественных услуг на международные рынки.

### Заключение

Эффективное и безопасное развитие цифровой экономики возможно только при соответствующем развитии человеческого капитала. Успехи нашей страны в развитии цифровой экономики не будут заметны, если государство не будет целенаправленно организовывать, содействовать и всячески поддерживать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области компьютерных технологий, причем с привлечением вузов, которые помимо научной базы обладают также людскими ресурсами, необходимыми для инноваций в сфере ИТ-технологий.

Передовые страны поставили перед собой задачу формирования новой цифровой экономики, что предполагает цифровую технологическую трансформацию промышленного производства. Российский бизнес также должен готовиться к внедрению цифровых бизнес-моделей и адаптации в новой цифровой конкурентной среде. Факторы, дающие потенциальную возможность для формирования в России цифровой экономики, существуют, но остается открытым вопрос об их эффективной реализации. Факторы спроса и распределения, а также институциональные факторы остаются главными «болевыми точками» в отечественной экономике.

События 2016–2017 гг. показали, что сейчас на первый план выходит потребность в объединении мирового сообщества не только для создания нового многополярного мира, но и для снижения киберпротивостояния между странами как в части неправомерного доступа к информационным ресурсам, так и в части информационных войн. А электронная экономика оцифровывает не только бизнес, но и все сферы жизни общества, и потерять управление этими процессами недопустимо в целях сохранения безопасности России.

### Библиографический список

1. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы (утв. Указом Президента РФ от 09.05.2017 № 203).
2. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р).
3. О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации: федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ.
4. Бухвальд Е.М., Бабкин А.В. «Новая индустриализация» и становление промышленной политики в России // Реструктуризация экономики России и промышленная политика (Industry-2015): науч.-практ. конф. с зарубеж. участ.; СПбПУ, 24 марта 2015 г. СПб, 2015. С. 13–30.
5. Кластерная экономика и промышленная политика: теория и инструментарий / под ред. А.В. Бабкина. СПб: СПбПУ, 2015. 588 с.
6. Кунцман А.А. Трансформация внутренней и внешней среды бизнеса в условиях цифровой экономики // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2016. № 11. С. 1.
7. Пыткин А.Н. Перспективы развития промышленной политики // Совершенствование стратегического управления корпорациями и региональная инновационная политика: Рос. науч.-практ. конф.; ПГНИУ, 6 дек. 2012 г. Пермь, 2012. Т. 1. С. 142–146.
8. Розанова Н.М., Юшин А.В. Механизм трансформации сетевого рынка в цифровую эпоху // Terra Economicus. 2015. Т. 13. № 1. С. 73–88.
9. Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы (Industry-2018): науч.-практ. конф. с междунар. участ.; СПбПУ, 2–4 апр. 2018 г. СПб, 2018. 573 с.
10. Итоги 2018 года: Иннопром стал главной площадкой «цифрового» производства. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.innoprom.com/media/news/itogi-innoprom-2018/> (дата обращения: 01.03.2019).
11. Channel For IT Review. [Электронный ресурс]. URL: [http://channel4it.com/c4it\\_review](http://channel4it.com/c4it_review) (дата обращения: 01.03.2019).
12. Fortune Global 500. [Электронный ресурс]. URL: <http://fortune.com/fortune500> (дата обращения: 01.03.2019).

13. The Fourth Industrial Revolution, by Klaus Schwab, World Economic Forum, 2016. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab> (дата обращения: 01.03.2019).
14. The Boston Consulting Group. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bcg.com/ru-ru> (дата обращения: 01.03.2019).
15. UBS Group AG. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ubs.com/ru/ru> (дата обращения: 01.03.2019).

Поступила в редакцию – 15 апреля 2019 г.

Принята в печать – 27 июня 2019 г.

### Bibliography

1. The Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for the period of 2017–2030 (approved by the Decree of the President of the Russian Federation, dated May 9, 2017, № 203).
2. The program «Digital economy of the Russian Federation» (approved by the Order of the Government of the Russian Federation, dated 28.07.2017, № 1632-п).
3. On the security of the critical information infrastructure of the Russian Federation: the Federal Law of 26.07.2017, №.187-FZ.
4. Bukhvald E.M., Babkin A.V. «New industrialization» and the formation of industrial policy in Russia / Restructuring the Russian economy and industrial policy (Industry-2015): the Scientific-Practical Conference with international participation; St.Petersburg Polytechnical University, March 24<sup>th</sup>, 2015. St.Petersburg, 2015. PP. 13–30.
5. Cluster economy and industrial policy: theory and tools / edit. by A.B.Babkin. St.Petersburg: St.Petersburg Polytechnical University, 2015. 588 p.
6. Kuntsman A.A. The transformation of the internal and external environment of business in a digital economy // Management of economic systems: an electronic scientific journal. 2016. № 11. P.1.
7. Pytkin A.N. The perspectives for the development of industrial policy / Improving the strategic management of corporations and regional innovation policy: the Russian Scientific-Practical Conference; Perm State National Research University, December 6<sup>th</sup>, 2012. Perm, 2012. V.1. PP. 142–146.
8. Rozanova N.M., Yushin A.V. The mechanism of transformation of the network market in the digital age // Terra Economicus. 2015. V.13. № 1. PP. 73–88.
9. Digital economy and Industry 4.0: new challenges (Industry-2018) / a Scientific-Practical Conference with international participation; St.Petersburg Polytechnical University, April, 2-4<sup>th</sup>, 2018. St.Petersburg, 2018. 573 p.
10. The results of 2018: Innoprom has become the main platform of «digital» production. [E-resource]. URL: <https://www.innoprom.com/media/news/itogi-innoprom-2018/> (date of address: 01.03.2019).
11. Channel For IT Review. [E-resource]. URL: [http://channel4it.com/c4it\\_review](http://channel4it.com/c4it_review) (date of address: 01.03.2019).
12. Fortune Global 500. [E-resource]. URL: <http://fortune.com/fortune500> (date of address: 01.03.2019).
13. The Fourth Industrial Revolution, by Klaus Schwab, World Economic Forum, 2016. [E-resource]. URL: <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab> (date of address: 01.03.2019).
14. The Boston Consulting Group. Official website. [E-resource]. URL: <https://www.bcg.com/ru-ru> (date of address: 01.03.2019).
15. UBS Group AG. Official website. [E-resource]. URL: <https://www.ubs.com/ru/ru> (date of address: 01.03.2019).

Received – 15 April 2019.

Accepted for publication – 27 June 2019.

DOI: 10.25987/VSTU.2019.59.41.002

УДК 338+658

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SCRUM-МЕТОДА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПО ВНЕДРЕНИЮ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

**А.Г. Боев**

*АУ ВО «Аналитический центр правительства Воронежской области»  
Россия, 394006, Воронеж, пл. Ленина, 12*

**С.И. Воронин**

*Воронежский государственный технический университет  
Россия, 394026, Воронеж, Московский пр-т, 14*

**Введение.** Статья посвящена актуальным вопросам развития цифровой экономики в Российской Федерации и методическим проблемам внедрения цифровых платформ на предприятиях отечественной промышленности на основе применения проектных методов.

**Данные и методы.** В статье проанализированы оценки перспектив цифровой трансформации отечественной экономики различными исследовательскими и консалтинговыми структурами. Обоснована актуальность и целесообразность внедрения на российских предприятиях цифровых платформ – гибких интеллектуальных информационно-аналитических систем, объединяющих персонал, технологии и ресурсы производственных компаний в единый высокоэффективный проект. Рассмотрены отдельные кейсы успешной цифровой трансформации международных и отечественных компаний. Идентифицированы проблемы и риски применения традиционной каскадной логики разработки и реализации проектов при внедрении цифровых платформ. В качестве средства исследования использованы общенаучные и специальные методы: компаративного анализа, синтеза, структурирования и описания, методология AGILE, SCRUM-метод.

**Полученные результаты.** Авторами предложен вариант адаптации и использования SCRUM-метода для реализации проекта по разработке и внедрению цифровой платформы на промышленном предприятии. В рамках данной задачи SCRUM-метод может использоваться как инкрементный подход к разработке, при котором кроссфункциональной командой будут оперативно создаваться совместимые цифровые сервисы и решения (модули) для отдельных бизнес-процессов и функциональных сфер компании, а впоследствии динамично и гибко дорабатываться и интегрироваться в единую цифровую платформу с учетом динамично меняющихся потребностей и условий. Предложен управленческий алгоритм разработки и внедрения цифровой платформы предприятия на основе SCRUM-метода. Систематизированы преимущества SCRUM-метода и ограничения в его применении (бюджетные и квалификационные).

**Заключение.** Результаты исследования могут быть использованы в качестве аналитической и управленческой основы для планирования и реализации проектов по разработке и внедрению цифровых платформ на промышленных предприятиях с использованием SCRUM-метода.

---

### Сведения об авторах:

**Алексей Геннадьевич Боев** (канд. экон. наук, a\_boev@list.ru), заместитель руководителя, АУ ВО «Аналитический центр правительства Воронежской области».

**Сергей Иванович Воронин** (канд. экон. наук, профессор profsiv@mail.ru), профессор кафедры «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

### On authors:

**Aleksey G. Boev** (Cand. Sci. (Economy), a\_boev@list.ru) Deputy head of the AU IN the Analytical centre of the government of the Voronezh region.

**Sergey I. Voronin** (Cand. Sci. (Economy) Professor, profsiv@mail.ru), Professor of the Chair of Economics and Management at Machine Construction Enterprises.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, цифровая платформа, SCRUM-метод, промышленное предприятие.

**Для цитирования:** Боев А.Г., Воронин С.И. Использование scrum-метода при реализации проекта по внедрению цифровой платформы промышленного предприятия // Организатор производства. 2019. Т.27. №2. С 16-26 DOI: 10.25987/VSTU.2019.59.41.002

### THE USE OF THE SCRUM-METHOD IN IMPLEMENTING THE PROJECT ON INTRODUCING A DIGITAL PLATFORM OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

**A.G. Boev**

*Autonomous Institution of the Voronezh Region  
«Analytical Centre of the Government of the Voronezh Region»  
Russia, 394006, Voronezh, Lenin Square, 12*

**S.I. Voronin**

*Voronezh State Technical University  
Russia, 394026, Voronezh, Moskovsky Prospekt, 14*

**Introduction.** The article is devoted to topical issues, concerned with the development of the digital economy in the Russian Federation and the methodological problems of introducing digital platforms at enterprises of the domestic industry through the use of project methods.

**Data and methods.** The article reviews the evaluations of research and consulting structures, regarding the perspectives for digital transformation of the domestic economy. It substantiates the relevance and advisability of introducing digital platforms at Russian enterprises, namely, flexible intelligent information and analytical systems, integrating the personnel, technologies and resources of production companies into a single high-efficiency project. The individual cases of successful digital transformation of international and domestic companies have been examined. We have identified the problems and risks of using traditional cascade logic for development and implementation of projects when introducing digital platforms. The general scientific and special methods were used as a means of research, namely, comparative analysis, synthesis, structuring, description, the methodology of AGILE and the SCRUM-method.

**Results obtained:** The authors proposed the variant of adaptation and use of the SCRUM-method to realize the project for developing and implementing the digital platform at an industrial enterprise. Within the framework of this task, the SCRUM-method can be used as an incremental approach to development, in which compatible digital services and solutions (modules) for individual business processes and functional areas of the company will be rapidly created by a cross-functional team, with subsequent dynamical and flexible refinement and integration into a single digital platform, taking into account the dynamically changing needs and conditions. We have proposed the management algorithm for the development and implementation of a company's digital platform based on the SCRUM-method. The advantages of the SCRUM-method and the constraints on its use (both budgetary and qualification) have been systematized.

**Conclusion.** The results of the study can be used as an analytical and managerial basis for planning and realizing the projects for the development and implementation of digital platforms at industrial enterprises, with the use of the SCRUM-method.

**Key words:** digital economy, digital platform, SCRUM-method, industrial enterprise.

#### For citing:

Boev A.G., Voronin S.I. The use of the scrum-method in implementing the project on introducing a digital platform of an industrial enterprise. *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production, 27(2), 16-26 DOI: 10.25987/VSTU.2019.59.41.002 (in Russian)

#### Введение

В настоящее время мировая экономика находится в состоянии глобальной трансформации. Организатор производства. 2019. Т. 27. № 2

ции, активного обновления и перехода из информационной эры в цифровую. Зарождение данного тренда произошло более полувека назад

и началось с постепенного замещения механической и аналоговой технологии в различных сферах жизнедеятельности цифровой электроникой. В дальнейшем это привело к появлению мощных и высокоэффективных цифровых вычислительных и коммуникационных инструментов, принципиально изменивших логику, содержание, алгоритмы и динамику большинства экономических, социальных и политических процессов в обществе.

Несколько лет назад в мире начался экспоненциальный рост числа цифровых инноваций. Революционно поменялись подходы к работе с информацией. Так, за последние 2-3 года было создано более 90% мирового объема данных, на 40% вырос объем бизнес-сетей и электронных коммуникаций между экономическими агентами, более 30% данных было размещено в электронных облачных сервисах. По оценкам консалтинговых структур McKinsey [1], в мире к 2036 г. будет автоматизировано до 50% всех рабочих процессов.

На сегодняшний день формирование цифровой экономики является одним из важнейших стратегических приоритетов развития и повышения конкурентоспособности Российской Федерации.

В соответствии со стратегией развития информационного общества РФ на 2017-2030 гг. цифровая экономика рассматривается Правительством РФ как хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг [2].

### Данные и методы

Согласно расчетам консалтинговой структуры McKinsey, потенциальный эффект для ВВП России от цифровизации экономики к 2025 г. может составить 4,1-8,9 трлн руб., что обеспечит 19 – 34% вклада в общий объем увеличения ВВП [1].

В 2018 г. доля цифровой экономики в структуре ВВП РФ достигла 5,1%. Для сравнения, это на 0,7 п.п. выше показателя сельскохозяйственной отрасли [3]. Важно отметить, что на отдельных временных интервалах динамика

роста цифрового сектора превышала темпы роста ВВП в 8-10 раз. Так, за 2011-2015 гг. объем отечественной цифровой экономики увеличился на 59% (на 1,2 трлн руб. в ценах 2015 г.), а ВВП – только на 7%.

Несмотря на значительный потенциал и темпы цифровизации, Россия не входит в группу стран-лидеров развития цифрового сектора. Так, доля цифровой экономики в ВВП России в 2–3 раза ниже, чем в Сингапуре, США, Израиле, передовых странах Западной Европы.

Важно отметить, что сильнее всего по уровню цифровизации отстают важнейшие для России отрасли – добывающая, обрабатывающая промышленность и транспорт. Для ликвидации этого отставания индустриальным предприятиям будет необходимо опережающими темпами внедрять цифровые технологии в производственную деятельность и рабочие процессы.

Отечественная промышленность является достаточно консервативной отраслью в плане применения цифровых технологий. Однако прирост эффективности в данном секторе возможен практически на всех участках цепочки создания добавленной стоимости – от ускорения разработки и вывода на рынок новых продуктов, снижения расхода ресурсов и производственных потерь до существенного повышения качества планирования, производства и уровня сервисного обслуживания.

Важным резервом в оптимизации бизнес-процессов на промышленных предприятиях могут выступить цифровые платформы, интегрирующие в себе инструменты анализа больших массивов данных («Big Data»), интеллектуального исследования данных (Data Mining), машинного обучения (Machine Learning), промышленного интернета вещей, виртуальной и дополненной реальности, трехмерного моделирования и печати и т.д.

Последовательное и грамотное внедрение вышеуказанных инструментов, по разным оценкам, позволит получить следующий эффект на предприятии [1]:

1) на 10-40% снижение расходов на обслуживание продукции (за счет внедрения инструментов предиктивного, удаленного обслуживания продукции и самообслуживания с помощью виртуальных технологий);

2) на 20-50% сокращение сроков вывода продукта на рынок (в основе – быстрое модели-

рование и экспериментирование, параллельное проектирование и др.);

3) на 85% повышение точности прогнозов (в первую очередь, в отношении потребительского поведения, предпочтений и динамики спроса);

4) на 10-20% сокращение затрат на качество продукции (в том числе за счет цифрового менеджмента качества, продвинутого и статистического контроля процессов);

5) на 20-50% сокращение затрат на хранение запасов (оптимизация размеров партий и цепочки поставок, 3D-печать деталей и узлов «на месте» и т.д.);

6) на 45-55% прирост производительности выполнения технических функций за счет автоматизации труда;

7) на 30-50% сокращение времени простоя оборудования (гибкость в использовании и маршрутизации оборудования, дополненная реальность в техобслуживании и многое другое);

8) на 3-5% прирост производительности оборудования за счет оптимизации режимов его работы.

По разным оценкам, ежегодный эффект от внедрения цифровых сервисов и элементов только на основе «Индустрии 4.0» в России через 5-6 лет составит от 1,5 - 4,5 трлн руб.

*В ближайшей перспективе конкурентоспособность компаний во многом будет определяться уровнем их цифровизации. Более того, по существующим прогнозам (в том числе прогнозам ПАО «Сбербанк»), в среднесрочной перспективе 75% компаний станут полностью цифровыми [4]. Важнейшим активом современных предприятий станут высокотехнологичные цифровые платформы – гибкие интеллектуальные информационно-аналитические системы, объединяющие персонал, технологии и ресурсы производственных компаний в единый высокоэффективный проект.*

Разработкой и развитием подобного рода платформ активно занимаются Google, Facebook, Uber, iTunes, eBay, Amazon, LinkedIn, Airbnb, Tencent, «ВКонтакте», «Яндекс». Многими из них цифровые платформы уже используются в качестве основных каналов взаимодействия с клиентами и контрагентами, осуществления финансовых операций, анализа ситуации на рынке, а также для создания инновационных бизнес-моделей и продуктов.

Цифровые компании принципиально изменят многие отрасли промышленности, в том числе машиностроение, разрушат традиционные рыночные сегменты и создадут новые, сформируют новую логику бизнес-процессов. На выступлении в БФУ им. И. Канта Президент и Председатель Правления ПАО «Сбербанк» Г.Греф отметил: «...Вы не можете делать бизнес, если вы не обладаете цифровой платформой. И ваша ключевая компетенция уже не в той сфере, где вы работаете, а в совершенствовании цифровой платформы. Все ваши процессы будут «сидеть» в цифре. Соответственно, вам нужно иметь возможность изменять все параметры вашего бизнеса, изменяя вашу платформу...»[5].

Показательным примером глобального изменения стратегии в условиях формирования цифровой экономики является ситуация с «General Electric» (далее – GE) – известной многоотраслевой американской машиностроительной корпорацией. Она поставила цель к 2020 г. войти в десятку крупнейших компаний мира в сфере разработки программного обеспечения и активно привлекает квалифицированных специалистов по цифровым технологиям (в планах компании увеличить количество разработчиков в своем штате до 20 тыс. чел.). Для компании машиностроительного сектора это революционная идея и беспрецедентная цель. В 2014 г., комментируя вектор происходящих изменений, один из руководителей корпорации GE Д. Имметт [6] высказал следующую мысль: «Если вы легли спать вчера как промышленная компания, утром вы проснетесь как компания, производящая программное обеспечение и аналитику».

Необходимо отметить, что примеры успешного внедрения передовых технологий промышленного производства уже существуют в отечественном машиностроении. В частности, в авиационной, космической и атомной промышленности достаточно широко распространены системы компьютерного проектирования и управления жизненным циклом продукции (Product Lifecycle Management, PLM), машинного обучения, трехмерного моделирования и т.д. Например, в Объединенной авиастроительной корпорации (ОАК) реализована концепция виртуального конструкторского бюро, когда инженеры нескольких КБ и производственных

площадок работают над проектированием модели самолета в единой цифровой среде [1].

По различным оценкам, только 20-30% попыток цифровизации и внедрения цифровых платформ на отечественных предприятиях будут успешными. В числе причин неудачных проектов цифровой трансформации компаний будут ошибки понимания трендов развития бизнес-процессов, использование устаревших и неэффективных моделей управления и стратегического планирования, низкая производительность труда, отсутствие системной работы по внедрению инноваций и т.д. Вместе с тем одной из важнейших проблем, препятствующих результативному внедрению цифровых платформ на промышленных предприятиях, останется широкое использование в отечественном менеджменте малоэффективных и

малорезультативных технологий проектной деятельности. Прогнозируется, что именно низкий уровень культуры проектной работы станет ключевым сдерживающим фактором цифровизации предприятий и повышения их инновационной активности.

На сегодняшний день абсолютное большинство отечественных промышленных компаний использует традиционную (каскадную, процессную и др.) методологию управления цифровыми проектами и разработками. Как правило, она предусматривает систему последовательного выполнения этапов работ с разбивкой по срокам на основе детально сформированных и жестко регламентированных технического задания и бюджета. Пример данного подхода к планированию и реализации проекта приведен на рис. 1 в логике диаграммы Ганта.

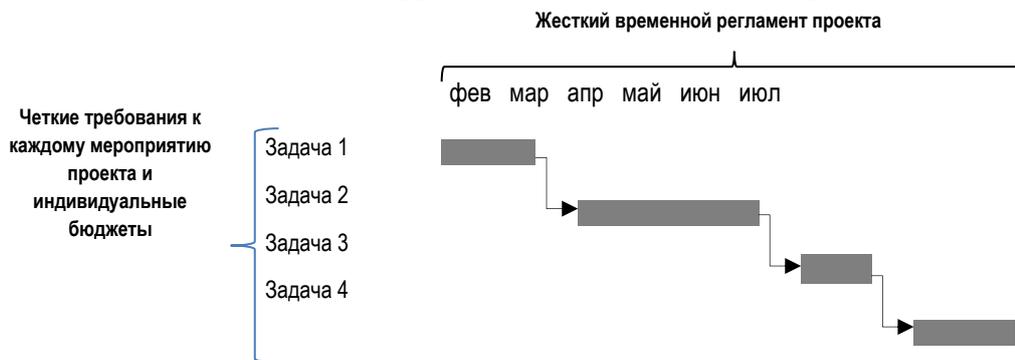


Рис. 1. Пример каскадной логики планирования и реализации цифрового проекта  
Fig. 1. Example of cascade logic of planning and implementation of a digital project

Анализ ситуации показывает, что для определенных секторов промышленности, в которых бизнес-процессы достаточно устойчивы и малочувствительны к внешним рыночным факторам и рискам, каскадная методология управления проектами и разработками в целом сохраняет свою актуальность. Однако для значительной массы предприятий указанный подход является низкоэффективным и, как правило, не позволяет быстро и гибко осуществлять проекты и разработки, в том числе в сфере цифрового и инновационного развития.

Использование каскадной логики разработки и реализации проекта по внедрению цифровой платформы предприятия сопряжено со следующими проблемами и рисками:

- постоянным «срывом» (переносом) сроков реализации проектов и планов в связи с

неучтенными обстоятельствами, появлением новых факторов и ограничений;

- превышением запланированных бюджетов и финансовых лимитов на осуществление проектов и их отдельных этапов;

- дезорганизацией ранее налаженных бизнес-процессов на предприятии в процессе цифровизации;

- необходимостью постоянного пересогласования технических заданий и параметров реализации проекта при изменении рыночных условий или потребностей предприятия. В отдельных случаях данная ситуация приводит к тому, что по итогам реализации проекта вообще формируется невостребованная и неперспективная цифровая бизнес-модель или система инновационно-цифровых решений;

- постоянной конфликтностью в работе различных звеньев или организационных струк-

тур предприятия при реализации проекта по внедрению цифровой платформы. Например, бюджетные ограничения, определяемые финансовой службой предприятия, не позволяют провести необходимые исследования подразделению НИОКР, а требуемые маркетинговой структурой потребительские и клиентские модули не могут быть интегрированы с производственной структурой;

– низкой мотивацией и сопротивлением персонала (невовлеченность) при реализации проекта (особенно со стороны работников старшего поколения, имеющих невысокую компьютерную и цифровую грамотность).

Проблемы разработки и реализации проектов по внедрению цифровых платформ также сопряжены с недостаточным уровнем развития корпоративной культуры на предприятиях.

В своих работах П. Друкер отмечал, что «культура съедает стратегию на завтрак» [7]. Согласно исследованиям консалтинговой структуры McKinsey [1], более 70% проектов преобразования предприятий терпят неудачу, так как руководитель организации не поддерживает изменения личным примером (33% случаев) и сотрудники сопротивляются переменам (39% случаев). В этой связи многие эксперты полагают, что 75% успеха любой организации определяет корпоративная культура, в том числе культура и методология управления проектами, которая способствует реализации человеческого потенциала.

### Полученные результаты

На сегодняшний день эффективным инструментом реализации проектов цифровой трансформации отечественных предприятий может стать методология AGILE.

По своему содержанию методология AGILE представляет собой совокупность подходов и методов управления проектами в условиях динамично меняющихся требований на основе создания самоорганизующихся кроссфункциональных команд и гибких форматов работы.

Конкурентное преимущество AGILE по отношению к каскадным методологиям – не проводить длительных исследований, не пытаться сразу все предусмотреть и создать безупречную версию цифровой платформы или совокупности цифровых решений. Вместо этого оперативно формируется «минимально жизнеспособный» прототип, из которого на основе

практического тестирования, циклических доработок и предложений сотрудников предприятия, клиентов и экспертов создается эффективное востребованное решение для бизнеса. В итоге путь от разработки до внедрения цифровой платформы сокращается в разы.

В основе AGILE лежит совокупность следующих технологий, инструментов, практик и подходов:

SCRUM – проектный подход к созданию нового, как правило цифрового, продукта (сервиса). Основатель метода – Д. Сазерленд [8];

Kaizen – технология непрерывного совершенствования бизнес-процессов и снижения потерь;

Kanban – методология устранения «узких» мест на предприятии, включающая в себя известные логистические подходы «точно во время» и другие;

Lean – технология «бережливого» производства; работа с неструктурированными запросами клиентов и прочее.

Важнейшей особенностью методологии AGILE является переход от жестко урегулированных процедур и процессов взаимодействия сотрудников и подразделений предприятия к удобным, эффективным и неформальным практикам работы на основе проектных команд.

Базовыми принципами методологии AGILE являются следующие [9, 10, 11]:

- 1) люди и их взаимодействие важнее формализованных алгоритмов, процессов и регламентов;
- 2) работающий продукт важнее исчерпывающей документации;
- 3) сотрудничество с заказчиками и клиентами важнее условий контракта;
- 4) готовность к изменениям важнее следования первоначальному плану и замыслу.

Реализация проектов по внедрению цифровых платформ на принципах методологии AGILE позволяет кратно повысить производительность труда, динамику внедрения цифровых решений, сервисов и инноваций, обеспечить достижение целевых ориентиров и выстроить эффективные бизнес-процессы.

В качестве примера может быть рассмотрен опыт крупнейшей в мире торгово-сервисной кампании Amazon, которая обслуживает около 137 млн пользователей в неделю. Основу бизнес-процессов и взаимодействия с клиентами у

данной компании составляет комплексная цифровая платформа (60 тыс. серверов). Одно внедрение (локальная инновация, усовершенствование, оптимизация и т.д.) в цифровую платформу в среднем происходит каждые 11 секунд, что является возможным только на основе использования самоорганизующихся кроссфункциональных команд, функционирующих на принципах AGILE.

В настоящее время наиболее исследованными с точки зрения теории и практики элементами, используемыми в методологии AGILE, являются инструменты Kaizen, Kanban и Lean. В то же время основу AGILE составляет SCRUM-метод, который в отечественной промышленной практике, в том числе при процессах цифровой трансформации и проектного управления, еще не достаточно изучен, апробирован и пока нашел широкого применения.

На сегодняшний день SCRUM-метод преимущественно применяется при разработке и

реализации цифровых продуктов и услуг, однако потенциал его использования в условиях цифровой экономики гораздо шире. Авторами предложен вариант адаптации SCRUM-метода для управления проектами по внедрению цифровых платформ на предприятиях отечественной промышленности.

В рамках внедрения цифровой платформы на промышленном предприятии SCRUM-метод может использоваться как инкрементный подход к разработке, при котором будут оперативно создаваться совместимые цифровые сервисы и решения (модули) для отдельных бизнес-процессов и функциональных сфер компании, а впоследствии динамично и гибко дорабатываться и интегрироваться в единую платформу с учетом дополнительно возникающих потребностей и меняющихся условий.

Управленческий алгоритм разработки и внедрения цифровой платформы предприятия на основе SCRUM-метода представлен на рис. 2.



Рис. 2. Управленческий алгоритм разработки и внедрения цифровой платформы предприятия на основе SCRUM-метода

Fig. 2. Management algorithm for the development and implementation of the digital platform of the enterprise based on the SCRUM method

В рамках управления проектом по внедрению цифровой платформы необходимо сформировать кроссфункциональную команду или систему команд (в зависимости от масштаба предприятия) численностью 7–9 чел. каждая (SCRUM-группы). Они будут выступать основным рабочим ядром и кадровым обеспечением проекта. В состав участников команды необходимо включить высококвалифицированных IT-

специалистов, которые будут непосредственно разрабатывать цифровые модули, сервисы и элементы платформы, а также работников функциональных подразделений и звеньев предприятия, с которых планируется начать оцифровку бизнес-процессов. При необходимости в SCRUM-группу могут быть включены заинтересованные партнеры и клиенты предприятия, амбассадоры бренда и другие лица,

способные принять деятельное участие в формировании модели, функционала и пользовательских свойств формируемой цифровой платформы предприятия.

Важно отметить, что члены команды должны четко понимать конечную цель и задачи, обладать инициативностью, креативностью, ответственностью и быть способными к самоорганизации. На этапе формирования команды необходимо определить рамки и уровень принимаемых ею решений (круг и пределы полномочий).

Руководство командой целесообразно возложить на SCRUM-мастера, который будет решать управленческие, методические, организационные и иные вопросы команды, а также модерировать конфликтные ситуации в случае их возникновения. В его качестве может выступить профильный заместитель руководителя предприятия или лицо, обладающее схожим объемом стратегического видения и полномочий.

Работа команд может осуществляться циклами («спринтами») продолжительностью 2-4 недели. В начале каждого цикла осуществляется планирование работы на «спринт», а по итогам его окончания проводится совещание-ретроспектива, в рамках которого обсуждаются достоинства и недостатки проделанного этапа работы, предложения по совершенствованию рабочего процесса и т.д.

Результат каждого цикла – работающий или функционально полезный прототип, модуль, микросервис или другой элемент формируемой цифровой платформы, имеющий самостоятельную практическую ценность для компании. Впоследствии эти элементы будут совершенствоваться от спринта к спринту до уровня финальной готовности и в соединении с другими цифровыми продуктами обеспечат достижение цели и создание единой цифровой платформы.

В роли заказчика проекта целесообразно выступить руководителю предприятия или органу коллегиального управления, которые определяют стартовые, но не окончательные функциональные и пользовательские требования к цифровой платформе.

В процессе реализации проекта необходимо обеспечить постоянную коммуникацию команды с заказчиком для уточнения требований, обмена идеями, получения оценки замысла и обратной

связи по выполняемым разработкам и действиям. Эту задачу должен решать SCRUM-мастер.

Каждый день в рамках реализации проекта проводится «совещание на бегу» продолжительностью ~15 минут, в рамках которого члены команды обсуждают, что сделано за предыдущий день, что они планируют сделать на следующий день и что препятствует работать еще эффективнее (т.е. какие экономические, организационные и иные проблемы необходимо оперативно решить). Данное совещание позволяет синхронизировать общую информированность, видение, идеи, мысли, планы, задачи и подходы к работе членов команды.

Таким образом, работа над проектом по разработке цифровой платформы через систему спринтов основана на циклической логике «пробуем-оцениваем-дорабатываем». Она позволяет постоянно совершенствовать получаемый результат, своевременно отказываться от нежизнеспособных и неэффективных решений, принятых в начале проекта, а также оперативно использовать новые открывающиеся внутренние и внешние возможности предприятия.

Для эффективной координации членов SCRUM-группы и мониторинга хода реализации проекта целесообразно использовать интерактивные приложения для проектного менеджмента, в которых обеспечивается учет постановки и хода выполнения задач (Trello, Asana и т.д.).

В связи с тем, что SCRUM-группа разрабатывает и реализует инновационные задачи, до 10–15% ее рабочего времени необходимо отводить на эксперимент. Инновационные преобразования на предприятии важнее инерционного и более предсказуемого сценария его развития. Практика реализации проектов показывает, что любые изменения сопряжены с ошибками, так как предполагают принятие важных стратегических решений в условиях высокого уровня неопределенности и отсутствия накопленного опыта в осваиваемых сферах. Однако с точки зрения цифровой трансформации умение менеджмента быстро исправлять ошибки гораздо важнее, нежели в принципе отказ от цифрового преобразования и игнорирование происходящих глобальных изменений в экономике.

Важно отметить, что готовность менеджмента предприятия в период цифровой

трансформации допустить ряд определенных ошибок не должна исключать понимание того, что данные просчеты не могут быть совершены в критически значимых для предприятия сферах и носить масштабный или фатальный для организации характер.

Проекты цифровой трансформации предприятий являются достаточно трудоемкими и сложными. Как правило, они всегда создают определенный стресс для рабочего коллектива, а во многих случаях вызывают сопротивление и саботаж в отношении проводимых преобразований. Указанные проблемы в основном возникают тогда, когда основная часть персонала предприятия не понимает замысла, целей и преимуществ цифровой трансформации, а также не привлечена к процессу формирования и реализации стратегии планируемых изменений.

Согласно результатам исследований Gallup Institute [12], компании, которые развивают навыки сотрудников, имеют в среднем в 7 раз больше шансов добиться успехов. Вовлеченные сотрудники (с уровнем вовлеченности более 80%) в 2,6 раза более производительны, чем не вовлеченные. В этой связи большое значение для реализации проекта по внедрению цифровой платформы предприятия приобретает способность руководства привлечь персонал к процессу планируемых преобразований, разъяснить их суть и преимущества, создать для коллектива мотивационные механизмы повышения цифровой грамотности и перехода к работе с цифровыми сервисами.

Использование методологии AGILE и SCRUM-метода при проектном управлении разработкой и внедрением цифровой платформы на промышленном предприятии позволит достигнуть следующих результатов:

- повысить скорость реализации проекта, существенно сократить сроки разработки и внедрения цифровой платформы;
- гарантировать разработку реально востребованных продуктов и цифровых сервисов с необходимыми функциональными и пользовательскими требованиями;
- обеспечить постоянный контроль хода реализации проекта;
- гибко управлять бюджетом работ, перераспределять финансовые ресурсы и направлять их на реализацию приоритетных задач и наиболее

востребованных функциональных модулей цифровой платформы;

- иметь возможность постоянно вносить коррективы и уточнять требования по ходу реализации проекта в результате появления новых обстоятельств.

Необходимо отметить, что использование SCRUM-метода в отечественной промышленности при внедрении цифровых платформ на предприятиях имеет свои ограничения. Ключевыми из них являются следующие:

- бюджетные. SCRUM-метод не предполагает работу с фиксированным бюджетом, так как процесс разработки цифровой платформы будет осуществляться в условиях постоянно меняющихся и уточняющихся требований руководства и сотрудников предприятия;
- квалификационные. Эффективность использования SCRUM-метода находится в прямой зависимости от уровня компетенций и профессиональной подготовки сотрудников предприятия, а также их умения работать в команде на основе проектного управления.

### Заключение

В настоящее время Российская Федерация занимает 38-е место в мире по уровню экономической конкурентоспособности (согласно рейтингу Всемирного экономического форума) [13]. Важнейшей проблемой остается достаточно низкая производительность труда. Отставание России по данному показателю от США, особенно в высокотехнологичных сферах, достигает 3-4 раз. Активная цифровая трансформация промышленности и других важнейших секторов отечественной экономики способна сократить этот разрыв.

Цифровизация является ключевым трендом глобального бизнеса. В динамичной цифровой окружающей среде прежние факторы конкурентоспособности компании перестают работать, а на первый план выходят информационные технологии [14, 15]. Цифровые платформы становятся мощным фактором экономического развития, разрушают традиционные рынки и меняют логику конкурентной борьбы. Тем самым цифровая трансформация создает новые возможности для отечественных предприятий и способна вывести на лидерские позиции новых игроков.

На сегодняшний день одной из важных причин низких темпов цифровизации в

промышленном секторе РФ является дефицит навыков эффективного управления проектами цифровой трансформации у менеджмента предприятий.

Формирование цифровой платформы индустриальной компании в условиях высокой динамики рыночных, потребительских и технологических изменений является достаточно сложным процессом, требующим применения гибких и инновационных управленческих подходов и инструментов.

Использование технологий SCRUM-метода для управления проектами по внедрению цифровых платформ позволит менеджменту предприятий существенно сократить сроки разработок, опережающими темпами сформировать эффективную цифровую среду для бизнес-процессов и обеспечить лидерство в скорости внедрения цифровых инноваций.

### Библиографический список

1. А. Аптекман, В. Калабин. Отчет McKinsey & Company «Цифровая Россия: новая реальность» (июль, 2017 г.). [Электронный ресурс]: URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Digital%20Russia/Digital-Russia-report.ashx>
2. Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы».
3. Исследование «Экономика рунета. Эко-система цифровой экономики России». Ассоциация электронных коммуникаций (РАЭК). [Электронный ресурс]: URL: [https://raec.ru/upload/files/ru-ec\\_booklet.pdf](https://raec.ru/upload/files/ru-ec_booklet.pdf)
4. Г. Греф. ПАО «Сбербанк»: «Новые технологические тренды и модели эффективного менеджмента». [Электронный ресурс]: URL: [https://www.znak.com/2017-06-29/glava\\_sberbanka\\_german\\_gref\\_o\\_trendah\\_novoy\\_cifrovoy\\_epohi](https://www.znak.com/2017-06-29/glava_sberbanka_german_gref_o_trendah_novoy_cifrovoy_epohi)

5. Г. Греф. Стенограмма открытой лекции в БФУ им. И. Канта (июль, 2017 г.). [Электронный ресурс]: URL: <https://www.kantiana.ru/news/142/211897/>

6. GE Digital. Accelerating digital transformation [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ge.com/digital/about-ge-digital>.

7. Друкер П. Задачи менеджмента в XXI веке/ Пер. с англ. – М., 2012. – 296с.

8. Сазерленд, Джефф Scrum. Революционный метод управления проектами / Джефф Сазерленд ; пер. с англ. М. Гескиной – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 288 с.

9. P., T. Kidd Advances in Agile Manufacturing: Integrating Technology, Organization and People (Advances in Design and Manufacturing, 4) / P. T. Kidd и др. – Москва: Гостехиздат, 2014. – 894 с.

10. Steven, L. Goldman Agile Competitors and Virtual Organizations : Strategies for Enriching the Customer (Industrial Engineering) / Steven L. Goldman и др. – Москва: ИЛ, 2016.

11. John, Hunt Agile Software Construction / John Hunt. – М.: Мир, 2015. – 256 с.

12. Исследование Gallup Institute. [Электронный ресурс] URL: <https://www.gallup.com/workplace/212033/attract-hire-top-talent.aspx>

13. Индекс глобальной конкурентоспособности. Гуманитарная энциклопедия // Центр гуманитарных технологий, 2006–2018. [Электронный ресурс] URL: <https://gtmarket.ru/ratings/global-competitiveness-index/info>.

14. Розанова Н. М., Линева И. В. Цифровая модель для современного бизнеса // Журнал экономической теории. – 2019. – Т. 16. – No 1. – С. 46-59.

15. Ruutu S., Casey T., Kotovirta V. Development and competition of digital service platforms: a system dynamics approach // Technological Forecasting and Social Change. – 2017.

Поступила в редакцию – 20 мая 2019 г.

Принята в печать – 27 июня 2019 г.

### Bibliography

1. A. Aptekman, V. Kalabin. The report by McKinsey & Company «Digital Russia: new reality» (July, 2017). [E-resource]: [URL:https://www.mckinsey.com](https://www.mckinsey.com)

/~/media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Digital%20Russia/Digital-Russia-report.ashx

2. The Decree of the RF President, dated 09.05.2017 № 203 «On the strategy for the development of the information society in the Russian Federation for the period of 2017 – 2030»

3. The study «The Russian Internet economy. The ecosystem of Russia's digital economy». The Association of Electronic Communications (RAEC). [E-resource]: URL: [https://raec.ru/upload/files/ru-ec\\_booklet.pdf](https://raec.ru/upload/files/ru-ec_booklet.pdf)

4. G. Gref. PJSC «Sberbank»: «New technological trends and models of effective management». [E-resource]: URL: [https://www.znak.com/2017-06-29/glava\\_sberbanka\\_german\\_gref\\_o\\_trendah\\_novoy\\_cifrovoy\\_epohi](https://www.znak.com/2017-06-29/glava_sberbanka_german_gref_o_trendah_novoy_cifrovoy_epohi)

5. G.Gref. The transcript of the open lecture in the Baltic Federal University, named by I.Kant (July, 2017). [E-resource]: URL: [https://www.kantiana.ru/news/142/2\\_11897/](https://www.kantiana.ru/news/142/2_11897/)

6. GE Digital. Accelerating digital transformation [E-resource]. URL: <https://www.ge.com/digital/about-ge-digital>.

7. Druker P. The tasks of management in the 21<sup>st</sup> century / transl. from English – Moscow, 2012. – 296p.

8. Sutherland Jeff Scrum. The revolutionary method of project management / Jeff Sutherland; transl. from English by M.Geskina - Moscow: Mann, Ivanov & Ferber, 2016. – 288 p.

9. P.T.Kidd. Advances in Agile Manufacturing: Integrating Technology, Organization and People (Advances in Design and Manufacturing, 4) / P. T. Kidd et al. – Moscow: Gostekhizdat, 2014. – 894 p.

10. Steven, L. Goldman Agile Competitors and Virtual Organizations : Strategies for Enriching the Customer (Industrial Engineering) / Steven L. Goldman et al. – Moscow: IL, 2016.

11. John, Hunt Agile Software Construction / John Hunt. – Moscow: Mir, 2015. – 256 c.

12. The research by Gallup Institute. [E-resource] URL: <https://www.gallup.com/workplace/212033/attract-hire-top-talent.aspx>

13. Global Competitiveness Index. The Humanitarian Encyclopedia // The Centre for Humanitarian Technologies, 2006–2018. [E-resource] URL: <https://gtmarket.ru/ratings/global-competitiveness-index/info>.

14. Rozanova N.M., Lineva I.V. The digital model for contemporary business // The Journal of Economic Theory. – 2019. – V. 16. – № 1. – PP. 46-59.

15. Ruutu S., Casey T., Kotovirta V. Development and competition of digital service platforms: a system dynamics approach // Technological Forecasting and Social Change. – 2017.

Received – 20 May 2019.

Accepted for publication – 27 June 2019.

# ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.25987/VSTU.2019.26.70.003

УДК 338.45

## ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

**С.Б. Сулоева**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Россия, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29

**В.С. Мартынатов**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Россия, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29

**Введение.** Нефтегазовый комплекс является одним из основных направлений промышленной экономики России. Нефтегазовые компании обеспечивают более половины доходов от экспорта. Около одной трети от общего объема инвестиций за счет всех источников составляют капитальные вложения в нефтегазовый комплекс. Эффективность инвестиций невозможна без фокусировки на современные цифровые технологии, которые проникли не только в жизнь современного человека, но и в механизмы работы больших промышленных корпораций.

**Данные и методы.** Рассмотрены понятия цифровизации и цифровой трансформации предприятия нефтегазового комплекса. Изучены особенности цифровой трансформации российских нефтегазовых компаний в текущих экономических условиях. Выделено семь основных трендов нефтегазовой отрасли и раскрыты плюсы их применения. Проанализирован потенциал и практика внедрения цифровых технологий на примерах крупнейших нефтегазовых компаний России. Дана характеристика основным группам технологий, влияющих на цифровую трансформацию компаний нефтегазового комплекса. Выявлены основные задачи, которые решают компании нефтегазового комплекса при внедрении цифровых решений. Обозначено место нефтегазовых компаний в апробации новых решений в рамках промышленного комплекса. Раскрыта трансформация традиционных бизнес-моделей нефтегазовых компаний под влиянием цифровой трансформации. По результатам исследования автор представил предложения для укрепления конкурентных преимуществ и становления нефтегазовых компаний как цифровых лидеров промышленного комплекса.

**Полученные результаты.** В выводах автор представил предложения по реализации стратегии цифровой трансформации предприятий нефтегазовой отрасли.

**Заключение.** Область применения полученных результатов: формирование концепций развития технологической инфраструктуры, практическая реализация проектов в области цифровой трансформации, оценка эффективности внедрения информационно-технологических инноваций для стратегического развития основных направлений деятельности нефтегазовых компаний. Направления дальнейших исследований фокусируются на оценке влияния цифровой трансформации компаний на промышленный комплекс России, выявлении и анализе ключевых направлений развития информационных технологий в ближайшей перспективе.

---

### Сведения об авторах:

Светлана Борисовна Сулоева (д-р экон. наук, [suloeva\\_sb@mail.ru](mailto:suloeva_sb@mail.ru)), профессор Высшей инженерно-экономической школы.

Владимир Сергеевич Мартынатов ([martynatov@yandex.ru](mailto:martynatov@yandex.ru)), аспирант Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

### On authors:

Svetlana B. Suloeva (Dr. Sci. (Economy), [suloeva\\_sb@mail.ru](mailto:suloeva_sb@mail.ru)), Professor Graduate School of Industrial Economics.

Vladimir S. Martynatov ([martynatov@yandex.ru](mailto:martynatov@yandex.ru)), graduate student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, цифровизация, цифровая экономика, Индустрия 4.0, цифровые технологии

**Для цитирования:**

Сулоева С.Б., Мартынатов В.С. Особенности цифровой трансформации предприятий нефтегазового комплекса // Организатор производства. 2019. Т.27. № 2. С. 27-36. DOI: 10.25987/VSTU.2019.26.70.003

## THE FEATURES OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF OIL AND GAS ENTERPRISES

### S.B. Suloeva

St.-Petersburg Polytechnical University, named after Peter the Great  
Russia, 195251, St.-Petersburg, Polytekhnicheskaya St., 29

### V.S.Martynatov

Workplace: (LLC «Noyabrskneftegazsvyaz»)

Workplace address: (Russia, 190013, St.-Petersburg, Moskovsky Prospekt, 60).

**Introduction.** *The oil and gas complex is one of the main areas of the Russian industrial economy. Oil and gas companies provide more than a half of export earnings. The capital investments in the oil and gas complex account for about one-third of total investment from all sources. The effectiveness of investments is impossible without focusing on modern digital technologies that have penetrated both into the life of a modern man and in the operating mechanisms of large industrial corporations.*

**Data and methods.** *The author has examined the concepts of digitization and digital transformation of an oil and gas enterprise. We studied the features of digital transformation of Russian oil and gas companies in modern economic conditions. Seven major trends in the oil and gas industry are identified and the advantages of their use are disclosed. Using the examples of the largest oil and gas companies of Russia, we have analyzed the potential and practice of implementing digital technologies. The main groups of technologies, impacting the digital transformation of oil and gas companies, have been characterized. We identified the main tasks to be solved by oil and gas companies when implementing digital solutions. The role of oil and gas companies in testing new solutions within the industrial complex was specified. We have described the transformation of traditional business models of oil and gas companies under the impact of digital transformation. Based on the results of the study, the author submitted the proposals for strengthening competitive advantage and the growth of oil and gas companies as digital leaders in the industrial complex.*

**Results obtained.** *In the conclusions, the author submitted the proposals on implementing the strategy of digital transformation of oil and gas enterprises.*

**Conclusion.** *The application area of the results obtained encompasses the formation of concepts for the development of technological infrastructure, the practical implementation of projects in the field of digital transformation, and the assessment of the effectiveness of implementing information-technological innovations for strategic development of the main activities of oil and gas companies. The areas of further research are focused on assessing the impact of digital transformation of companies upon the industrial complex of Russia, as well as on identification and analysis of key trends in the development of information technologies in the near future.*

**Key words:** digital transformation, digitization, digital economy, Industry 4.0, digital technologies

**For citation:**

Suloeva S.B., Martynatov V.S. The features of the digital transformation of oil and gas enterprises. *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production, 27(2), 27-36. DOI: 10.25987/VSTU.2019.26.70.003 (in Russian)

### Введение

Мировое потребление энергии постоянно растет, расширяется использование альтернативных источников энергии, наблюдается все более затрудненная добыча нефти и газа из существующих и новых месторождений. Стандартным следствием ухудшения внешней и внутриотраслевой конкурентной среды является необходимость экономии капиталовложений и повышение операционной эффективности. Данные факторы ускоряют внедрение цифровых технологий в нефтегазовом секторе.

Анализ отечественных и зарубежных источников позволил сделать вывод о недостаточно глубокой проработке вопроса цифровых изменений в нефтегазовой отрасли в эпоху четвертой промышленной революции. Рассмотрение особенностей, трендов и потенциала цифровых технологий для нефтегазовой отрасли в современных экономических реалиях обусловило актуальность данного экономического исследования.

### Данные и методы

Теоретической и методологической базой исследования являются труды отечественных и зарубежных специалистов: К. Шваб, П. Вайл, С. Ворнер и других авторитетных ученых, рассматривавших вопросы цифровой трансформации предприятий.

В рамках исследования использовались следующие основные методы: фундаментальные теоретические положения, представленные в различных источниках, системный подход к изучению проблемы исследования, методы исследования объекта во времени: ретроспектива и прогнозирование; построение гипотез.

Целью работы является исследование особенностей цифровой трансформации компаний нефтегазового комплекса, позволяющих сформировать предложения по развитию предприятий нефтегазового комплекса для достижения конкурентных преимуществ и укрепления лидирующих позиций на мировом рынке.

### Полученные результаты

Падение мировых цен на нефть в 2015 году не только усилило системный экономический кризис, но и поставило перед Россией вопрос о необходимости радикальной диверсификации национальной экономики, которая по-прежнему в значительной степени зависит от экспорта энергоносителей [1].

Нефтегазовая промышленность всегда считалась одной из самых консервативных, однако в последнее время в связи с падением цен на нефть и изменением макроэкономической глобальной ситуации, нефтедобывающие и нефтеперерабатывающие компании начали активно присматриваться к технологическим решениям, которые бы позволили сократить капитальные и текущие затраты, увеличить производительность и безопасность производственных процессов [2]. Мировой рынок сегодня быстро меняется – мы наблюдаем увеличение числа сделок по поглощениям и рост конкуренции.

В течение последних двух лет наблюдается стабилизация цен на мировом сырьевом рынке, однако сегодня нефтегазовая промышленность столкнулась с рядом проблем, требующих нового технологического и управленческого подхода к новым принципам и методам хозяйствования.

В сложившейся новой экономической реальности нефтегазовые компании решают сложную задачу – снижение себестоимости и повышение рентабельности на всей цепочке создания стоимости.

Нефтяная отрасль — один из крупнейших потребителей услуг ИТ-сектора, она является якорным заказчиком, для которого создаются продукты, которые потом можно выпускать на более широкий рынок [3].

Развитие технологий не стоит на месте: пропускная способность каналов постоянно растёт, облачные приложения развиваются повсеместно, данные обрабатываются быстрее. Все это дает новые возможности для сбора информации и ее использования.

Летом 2017 Правительством Российской Федерации утверждена Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Данная программа ориентирована на создание условий для развития высокотехнологичных компаний-лидеров, в том числе и в нефтегазовом секторе российской экономики.

В различных отраслях промышленности одной из основных целей является высокий уровень автоматизации, и нефтегазовая промышленность не является исключением. Автоматизация наряду с цифровой трансформацией позволяет повысить эффективность бизнеса и производительность ресурсов.

По оценке компании McKinsey, операционные издержки мировой нефтегазовой отрасли

составляют примерно \$1 трлн. Экономия от цифровизации бизнес-процессов оценивается на уровне \$30 – 50 млрд. в добыче и \$15 – 20 млрд. в переработке и сбыте.

В настоящее время под цифровизацией компании нефтегазового комплекса следует понимать применение новых высоких технологий в рамках уже существующих бизнес-процессов без изменений их принципов и структуры.

По мнению автора, понятие «цифровая трансформация» несколько отличается от цифровизации. Цифровая трансформация в нефтегазовой компании – это постоянный процесс совершенствования и трансформации бизнес-модели нефтегазовой компании, основанный на управлении цифровыми активами. Цифровые активы в нефтегазовой компании, по мнению автора, – это цифровые двойники физических активов (заводы, скважины, месторождения), представляющие собой киберфизические системы для максимально эффективного управления имеющейся инфраструктурой.

Именно в цифровой трансформации многие руководители нефтегазовых компаний видят потенциал долгосрочного успеха. В настоящее время конкурентоспособность по критерию себестоимости становится все более важной.

Человечество достигло настолько высокого уровня развития технологической инфраструктуры, что возможности хранения и передачи, а также скорость обработки данных постоянно растут и в перспективе продолжат расти экспоненциально [4].

Четвертая промышленная революция окажет фундаментальное воздействие на мировую экономику, которое будет иметь настолько далекоидущий и многогранный характер, что отделить один конкретный эффект от другого будет практически невозможно.

Помимо изменения в моделях роста, рынках труда и будущем работы, которые естественным образом отразятся на всех организациях, существуют свидетельства того, что технологии, обеспечивающие четвертую промышленную революцию, оказывают кардинальное воздействие на способы ведения, организацию бизнеса и обеспечение его ресурсами [5].

## **Особенности цифровой трансформации в нефтегазовой отрасли**

Рассмотрим особенности цифровой трансформации российских нефтегазовых компаний.

1. Высокая зависимость от импортных технологий и нестабильная геополитическая обстановка обуславливают усиление негативного влияния санкционных рисков для стратегических направлений компаний нефтегазового сектора. Для минимизации санкционных рисков нефтегазовые компании переходят на отечественные разработки и импортонезависимое оборудование.

2. Истощение разведанных запасов в традиционных регионах добычи и старение инфраструктуры влечет падение продуктивности и рост ресурсных ограничений. Необходимость разработки трудноизвлекаемых запасов углеводородов (низкодебетовые скважины, глубоководный шельф и т.д.) требует применения высокотехнологичных решений на всех этапах реализации проектов. Оптимизация традиционных процессов позволяет сократить издержки по всем направлениям производственной деятельности нефтегазовых компаний, начиная от разведки и добычи и заканчивая сбытом нефтепродуктов. Для этих целей компании внедряют цифровые технологии для решения двух основных задач: во-первых, для оптимизации добычи (повышения нефтеотдачи) и, во-вторых, для уменьшения количества отказов работы различного оборудования и, как следствие, затрат на эксплуатацию.

3. Высокая волатильность мировых цен на углеводороды влияет на пересмотр стратегических планов развития в сторону оптимального управления инвестициями. Изменение баланса спроса и предложения, обусловленное массовым распространением электромобилей, дешевая энергетика вынуждают нефтегазовые компании фокусироваться на фундаментальной оптимизации затрат.

Новые технологии развиваются с экспоненциальной скоростью и стимулируют переход от традиционных бизнес-моделей к новым, основанным на цифровых. Современное цифровое предприятие должно быть нацелено на управление активами как сервис (сервисная функция).

Объединение традиционного багажа опыта, навыков и знаний с новыми инновационными решениями на базе современных информационных технологий способно обеспечить колоссальный синергетический эффект.

Внедрение в бизнес информационных технологий требует решения большого комплекса задач. Это сбор, передача, хранение, обеспечение доступа, обработка, интерпретация и защита огромного массива данных, принятие на их основе управленческих решений, контроль над их исполнением.

От того, насколько успешно станут решаться задачи передачи, хранения, обработки, использования и защиты данных, будет в значительной мере зависеть состояние мировой экономики и ее сегментов [6].

За последнее десятилетие мировая производительность (измеряемая как производительность труда или как совокупная производительность факторов производства) оставалась застойной, несмотря на экспоненциальный рост технологического прогресса и инвестиции в инновации [5].

Ориентация на постоянное совершенствование производительности и продуктивности нефтегазовых компаний вынуждает компании фокусироваться на инновационных трендах и потенциале их использования.

### **Глобальные тренды и инновационные решения в сфере цифровых технологий в нефтегазовой отрасли**

Цифровые технологии сегодня являются глобальным инновационным трендом.

В настоящее время выделяется семь основных цифровых трендов (инновационных направлений).

1. *Продвинутая аналитика и большие данные.* Данные и информация, получаемая на их основе, являются строительным материалом для многих инициатив, связанных с цифровизацией. Накопленные данные становятся активом предприятия, сравнимым с основными средствами или финансовыми вложениями. Прогностический анализ больших объемов информации, развитие технологий сбора, хранения, моделирования и визуализации данных позволяет повысить эффективность геолого-технологических процессов, а также процессов транспортировки, переработки и сбыта нефтепродуктов.

2. *Мобильные и носимые устройства* (датчики, очки дополненной реальности). В области разведки и добычи вся информация о разработке месторождения обрабатывается и выводится на мобильные устройства сотрудников в режиме реального времени. Менеджер проекта может

видеть на своем планшете или мобильном устройстве, как идет бурение и добыча, а топ-менеджер – бизнес-аналитику. Мобильность обеспечивает круглосуточный контроль и быстроту принятия управленческих решений. В блоке сбыта прямой доход для компании достигается за счет оптимизации логистики и сокращения потерь. Также возможности мобильных устройств используются и в производстве для обеспечения промышленной безопасности, например для считывания показаний различных датчиков и удаленной работы.

3. *Промышленный интернет вещей.* Сложные климатические условия и большие расстояния обуславливают необходимость постоянного контроля безопасности сотрудников. Также практически вся инфраструктура и оборудование в нефтегазовом секторе уже сегодня позволяют быстро запустить новые технологии. Современное оборудование оснащено множеством датчиков, в процессе геологоразведки, добычи, транспортировки и сбыта собираются большие объемы ценной информации. Создание единой корпоративной IoT-платформы позволит получить максимум выгод от интернета вещей в ближайшем будущем.

4. *Облачные технологии.* Специфика нефтегазовой компании включает работу с большими объемами данных, следовательно, возникает потребность обеспечения единой информационной среды между структурными подразделениями, а также необходимость безопасного и совместного доступа сотрудников компаний к различным информационным сервисам из любой точки мира.

5. *Блокчейн.* В рамках оптимизации обычных бизнес-процессов происходит цифровизация и превращение каждого бизнес-процесса в «процессы, основанные на данных». Использование блокчейн – технологии обеспечит прозрачность операций, позволит избавить участников сделок и транзакций от большого количества документов.

Применение блокчейн технологии:

а) управление запасами и активами – регистрация состояния/происхождения материалов и запасов;

б) транспорт и логистика – регистрация состояния при сборе информации с сенсоров и датчиков;

в) трейдинг и сбыт – регистрация и удостоверение прав собственности, торговое финансирование; бесклиринговая торговля; удостоверение и отслеживание происхождения товаров;

г) оптимизация закупок и сбыта – оптимизация идентификации поставщиков, подписания закупочных договоров, аудит и отслеживание транзакций [7].

6. *Искусственный интеллект.* Искусственные нейронные сети успешно применяются в решении геофизических и геотехнических задач. Применение нейронных сетей снижает себестоимость проводимых исследований, улучшает качество геологической оценки и облегчает интерпретацию структуры подземных слоев [10].

Искусственный интеллект позволяет обрабатывать большие объемы различных данных, приспосабливаться к изменяющимся условиям, а также обобщать информацию и самообучаться. Применение искусственного интеллекта позволяет увеличить технологическую и экономическую эффективность геологоразведочных работ, повысить их точность и скорость, соответственно оптимизируя затраты.

Второй областью применения искусственного интеллекта является прогнозирование событий на финансовых, сырьевых рынках. Главный эффект от аналитических методов на основе искусственного интеллекта в том, что они точно предсказывают поведение участников рынка и отражают специфику экономических отношений.

7. *Роботизация (роботы и дроны).* В нефтегазовой промышленности операции выполняются обычно в экстремальных климатических условиях и на большом удалении, что требует дистанционного управления. В процессе автоматизации промышленного предприятия за счет внедрения робототехники максимальный эффект достигается не в результате автоматизации отдельных операций, а за счет полной перестройки всего процесса, от начала до самого конца.

В нефтегазовой промышленности роботы используются для проведения обследований оборудования и поддержания работоспособности технологической инфраструктуры.

Современные тренды развития цифровых технологий меняют способы ведения бизнеса. Цифровые технологии позволяют создавать уникальные возможности для реинжиниринга и

оптимизации бизнес-процессов. Это позволяет обеспечить сокращение издержек по всей цепочке создания стоимости. Сокращение и изменение структуры издержек в современных макроэкономических условиях глобальной экономики для компаний нефтегазового комплекса является особенно актуальным. Сегодня реально существует риск полного замещения традиционных бизнес-моделей цифровыми. Сегодня, высокий уровень цифровизации в современном мире гарантирует конкурентоспособность нефтегазовых компаний.

Данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности, что повышает конкурентоспособность страны, качество жизни граждан, обеспечивает экономический рост и национальный суверенитет [8].

По оценкам Глобального Института McKinsey, в мире к 2036 году будет автоматизировано до 50% рабочих процессов [9], возрастет угроза сокращения количества рабочих мест, соответственно, для адаптации сотрудников компании уже сегодня участвуют в профессиональной переподготовке персонала с ориентацией на цифровые платформы.

«Технологическая трансформация на базе цифровой экономики может привести не только к взрывному росту производительности труда, но и убить, с другой стороны, целые профессии, усилить риски поляризации доходов» [10].

Для раскрытия полного потенциала цифровых технологий необходимо интегрировать всю цепочку создания стоимости.

Сейчас появляется больше данных и меньше времени, чтобы получить максимум полезного материала. Очевидным трендом является разработка и внедрение прогностических систем, интеллектуальных «советников» по обработке и интерпретации данных [11].

Изменения, которые несут новые информационные технологии, затрагивают жизнь каждого человека [12].

В настоящее время данные становятся новым активом, причем главным образом за счет их альтернативной ценности, то есть по мере применения данных в новых целях и их использования для реализации новых идей [8].

Информационное моделирование и ориентация на цифровые технологии позволяют повышать эффективность геологоразведочных,

проектных, строительных и соответственно эксплуатационных работ.

Формируя различные информационные модели объектов, руководство может ускорить принятие правильных стратегических управленческих решений. На основе анализа Big Data, нефтегазовые компании могут увеличить добычу, оптимизировать процессы переработки, логистики и сбыта нефтепродуктов. Специалисты должны уметь собирать и анализировать большой массив данных в соответствии со стратегией компании.

Большие массивы данных помогают нефтегазовым предприятиям разрабатывать новые виды интегрированных операций, поднимающих отрасль на новый уровень совершенствования и оптимизации.

Информация может быть источником невероятной ценности для платформенного бизнеса, и под верным управлением компании используют данные, чтобы укрепить свои конкурентные позиции самыми разными способами [13].

За последние несколько лет стоимость цифровых решений снизилась в несколько раз, и теперь повсеместно расположены различные датчики, которые позволяют осуществлять постоянный контроль и мониторинг текущего состояния всех объектов нефтегазовой инфраструктуры.

Накопление и передача данных на большие расстояния являются только первым этапом создания «месторождения будущего». Данные необходимо правильно обработать, визуализировать и интерпретировать.

### **Потенциал и практика внедрения цифровых технологий**

По мнению автора, потенциал и преимущества внедрения цифровых технологий в нефтегазовой отрасли следующие:

1. Снижение себестоимости барреля нефти;
2. Снижение операционных расходов (сквозная оптимизация от разведки до экспорта);
3. Снижение имущественных потерь;
4. Автоматизация производства (цифровое управление активами) позволяет сократить непроизводительные потери, предотвратить простой оборудования и повысить скорость и обоснованность принятия решений).

Для анализа практики внедрения цифровых технологий рассмотрены лучшие мировые кейсы компаний – лидеров в сфере информационных технологий.

Рассмотрим концепцию цифрового месторождения. Концепция цифрового месторождения позволяет сотрудникам центрального офиса компании круглосуточно в режиме реального времени контролировать работу оборудования и производственного персонала на различных континентах мира.

Одной из первых компаний в мире по внедрению проектов, связанных с цифровым месторождением, стала компания Shell, в начале 1990-х. В России аналогичные технологии внедряет ПАО «Лукойл» в Каспийском море.

По данным исследовательской компании HIS-CERA, которая провела анализ двенадцати нефтегазовых компаний, количественные показатели от внедрения цифрового месторождения составляют примерно до 25% экономии расходов, связанных с эксплуатационными затратами, а также рост производительности до 8%.

По оценкам консалтинговых компаний, общий эффект от внедрения концепции интеллектуального месторождения помогает снизить себестоимость добычи на 7–10% за счет оптимизации работ и уменьшения недоборов.

По данным Gartner, внедрение концепции цифрового месторождения на нефтяном предприятии может привести к сокращению издержек примерно на 5% и к росту добычи более чем на 2%. По данным CERA, прирост дебита нефти и газа на «умном месторождении» составляет 1–6%, сокращение простоев скважин – 1–4%, сокращение трудозатрат – до 25%. [14]

Для логистики и сбыта нефтепродуктов целесообразно использовать новые цифровые платформы, которые уже сейчас значительно сократили затраты по сделкам и по преодолению факторов, препятствующих сделкам, которые возникают у физических и юридических лиц при использовании актива и предоставлении услуги. Каждая сделка теперь может быть разделена на самые мелкие составляющие, предусматривающие экономическую выгоду для всех участвующих сторон. [5]

Эффективность внедрения инновационных решений подтверждает опыт ведущих российских и мировых нефтегазовых компаний. Например, ПАО «Газпром нефть» открывает центр для развития и последующего внедрения цифровых технологий в области логистики, переработки и сбыта.

В рамках работы центра компания объединит усилия российских технологических и IT-

стартапов, компаний-разработчиков и научного сообщества, направленные на поиск и разработку инновационных решений для повышения эффективности бизнеса.

Главной целью центра станет создание цифровых продуктов, предназначенных для развития единой технологической платформы бизнеса «Газпром нефти». Это позволит более гибко и оперативно управлять эффективностью процессов за счет предиктивного анализа и использования данных в режиме реального времени. Работа центра будет сконцентрирована на развитии и применении в бизнесе «Газпром нефти» технологий больших данных и блокчейн, предиктивного управления, цифровых двойников предприятий, промышленного интернета вещей, самообучающихся систем на базе искусственного интеллекта и т.д. [15]

Также в ПАО «Газпром нефть» реализуется проект «Озеро данных» (Data Lake), который позволит реализовать потребности в упорядоченной структуре информации и внедрить аналитику больших данных по всему периметру компании. Следующим шагом станет построение интеллектуальных алгоритмов для оптимизации технологических процессов нефтепереработки.

По планам компании, цифровые технологии позволят увеличить срок службы скважинного оборудования на 15%, а также уменьшить расходы на 12% благодаря более точному анализу. По мнению экспертов из Vygon Consulting, цифровая трансформация будет способствовать снижению цены на нефть от \$59 до \$40 за баррель в 2020–2035 годах [16].

В результате цифровые технологии позволяют оптимизировать издержки, увеличить прибыльность существующих активов и повысить доходность новых инвестиций [9].

### Заключение

В нефтегазовой отрасли новые возможности позволяют моделировать новые месторождения, повышать эффективность ремонтных работ и процесса бурения, снижать энергозатраты, наблюдать за удаленными месторождениями с помощью дронов, анализировать выход продукции, устанавливать динамическое и локальное ценообразование.

Важно применять цифровые технологии абсолютно во всех аспектах бизнеса: от принятия управленческих решений до внедрения в процессы, продукты и сервисы.

Для перехода к цифровому будущему ИТ-подразделениям нефтегазовых компаний необходимо пройти стадию трансформации. Основные изменения касаются бизнес-стратегии, методов работы и архитектуры компании.

Сегодня лидерами нефтегазовой отрасли становятся компании, которые способны быстро внедрять новые цифровые технологические решения.

Научная новизна исследования представляет собой анализ особенностей цифровой трансформации нефтегазовых компаний.

Практическая значимость исследования обоснована рекомендациями автора, которые применимы в рамках разработки и реализации цифровой трансформации предприятий нефтегазового комплекса.

Для того чтобы российские нефтегазовые компании стали цифровыми технологическими лидерами в отрасли, автор сформулировал следующие предложения:

1. Для повышения эффективности нефтегазовым компаниям необходимо разработать и приступить к реализации стратегии по цифровой трансформации, которая должна базироваться на трех основных направлениях: компетенции, данные и бизнес-процессы. Цифровая трансформация создает для компаний дополнительные конкурентные преимущества и укрепляет их технологическое лидерство в нефтегазовой отрасли. Применение цифровых технологии на каждом этапе производственной цепочки, начиная с геологоразведки и добычи углеводородов, и заканчивая переработкой, логистикой и реализацией продукции конечному потребителю. Для разработки стратегии цифровой трансформации вертикально-интегрированных компаний необходимо: выработать подход общего понимания у руководства компании о первоочередных приоритетах бизнеса, определить основные вызовы и проблемы, ранжировать данные задачи и подготовить осуществимую дорожную карту, выполнить мероприятия, нацеленные на цифровую трансформацию бизнеса с обязательным вовлечением экспертов от производственных функций.

2. Цифровая трансформация должна стать основой для перехода от стратегических целей к реализации технологического портфеля проектов, учитывающим стратегию цифровой трансформации и позволяющим охватить все

цепочку создания стоимости и повысить эффективность всех бизнес-процессов компании.

3. Для более эффективного управления цифровыми активами нефтяные компании должны создавать специализированные инновационные инкубаторы - «цифровые технопарки» - для развития компетенций по разработке и апробации цифровых решений до стабильно функционирующих сервисов и услуг.

4. В целях системного и комплексного подхода к управлению проектами предлагается создать единый (общекорпоративный) центр управления проектами – единое цифровое и организационное пространство для реализации портфеля проектов предприятия. Главными задачами нефтегазовых компаний должно стать создание единой системы цифровых проектов для кардинального повышения операционной эффективности всех бизнес-процессов.

### Библиографический список

1. России необходим серьезный технологический рывок, заявили эксперты ЦСР. URL: <https://ria.ru/20171012/1506667066.html> (дата обращения 11.05.2019)
2. Технологии нефтегазовой промышленности. OIL&GAS TECHNOLOGY URL: <http://wagenborg.ru.com/b/Oil%20&%20Gas%20Technology%20Journal%202014.pdf> (дата обращения 29.08.2017)
3. Вакуленко С. Пределы революции: почему «зеленая» энергетика не скоро захватит рынок. URL: <https://www.rbc.ru/opinions/economics/18/04/2018/5ad5eec19a79470a725fa03c> (дата обращения 29.08.2017)
4. Цифровой забег: почему для успеха цифровизации так важна скорость. URL: <https://www.bcg.com/en-ru/about/bcg-review/digital-zone.aspx> (дата обращения 11.05.2019)
5. Шваб Клаус. Четвертая промышленная революция. ЭКСМО 2016. С.43
6. Нефтегаз. Ежемесячное информационно-аналитическое издание. Совместный проект Нефтегазового форума и выставки «Нефтегаз». Дайджест 2. 2017. 4 с.
7. Блокчейн в нефтегазовой отрасли России: неизбежен. URL: <http://neftianka.ru/blokchejn-v-neftegazovoj-otrasli-rossii-neizbezhen/> (дата обращения 26.04.2018)
8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. «Цифровая экономика Российской Федерации».
9. McKinsey: отчет «Цифровая Россия: новая реальность». Июль 2017 г. URL: <https://corpshark.ru/wp-content/uploads/2017/07/Digital-Russia-report.pdf> (дата обращения 28.08.2017)
10. Медведев заявил о риске убийства «целых профессий» из-за цифровизации URL: <http://www.rbc.ru/economics/08/09/2017/59b268d79a794752c064e84f?from=main> (дата обращения 08.09.2017)
11. Наша задача – осуществлять полный цикл сопровождения геолого-разведочных работ URL: <https://ntc.gazprom-neft.ru/press-center/interview/nasha-zadacha-osushchestvlyat-polnyy-tsikl-soprovozhdeniya-geologo-razvedochnykh-rabot/> (дата обращения 09.05.2019)
12. Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем и мыслим. Изд-во «Манн, Иванов и Фербер», 2014. 1 с.
13. Паркер Д., ван Альтиин М., Чаудари С. Революция платформ. Как сетевые рынки меняют экономику - и как заставить их работать на вас. Изд-во «Манн, Иванов и Фербер». 2017. 210-211 с.
14. Гонтарев П. Нефтегазовая вертикаль. Горизонты цифровой трансформации №24/2017. 30 с.
15. «Газпром нефть» создает Центр цифровых инноваций. URL: <https://www.comnews.ru/digital-economy/content/112534/news/2018-04-04/gazprom-neft-sozdaet-centr-cifrovih-innovacij> (дата обращения 16.04.2018)
16. Цифровая трансформация нефтяной отрасли РФ станет драйвером для смежных сегментов. URL: <https://nangs.org/news/it/tsifrovaya-transformatsiya-neftyanoj-otrasli-rf-stanet-drajverom-dlya-smeznykh-segmentov> (дата обращения 11.05.2019)

Поступила в редакцию – 13 мая 2019 г.  
Принята в печать – 27 июня 2019 г.

### Bibliography

1. Russia needs a serious technological breakthrough, as said by experts of the Centre for Strategic Research. URL: <https://ria.ru/20171012/1506667066.html> (date of address - 11.05.2019)
2. The technologies of oil and gas industry. OIL&GAS TECHNOLOGY URL: <http://wagenborg.ru.com/b/Oil%20> (date of address – 29.08.2017)
3. Sergey Vakulenko. The limitations of revolution. Why «green» energy will not capture the market soon. <https://www.rbc.ru/opinions/economics/18/04/2018/5ad5eec19a79470a725fa03c> (date of address - 29.08.2017)
4. The digital race. Why speed is so important for successful digitalization. <https://www.bcg.com/en-ru/about/bcg-review/digital-zone.aspx> (date of address - 11.05.2019)
5. Schwab Claus. The fourth industrial revolution. EKSMO, 2016. P.43.
6. Neftegaz. The monthly information and analytical edition. The joint project of the Oil-and-Gas Forum and «Neftegaz» exhibition. Digest 2. 2017. 4 p.
7. The blockchain in the oil and gas industry of Russia: inevitable. URL: <http://neftianka.ru/blokchejn-v-neftegazovoj-otrasli-rossii-neizbezhen/> (date of address – 26.04.2018)
8. The Order of the RF Government, dated July 28<sup>th</sup>, 2017. № 1632-p. «Digital Economy of the Russian Federation»
9. McKinsey: the report «Digital Russia: new reality». July 2017. URL: <https://corpshark.ru/wp-content/uploads/2017/07/Digital-Russia-report.pdf> (date of address – 28.08.2017)
10. Medvedev claimed the risk of eliminating some jobs as a whole due to digitization URL: <http://www.rbc.ru/economics/08/09/2017/59b268d79a794752c064e84f?from=main> (date of address – 08.09.2017)
11. Our task is to implement a full cycle of geological prospecting works. URL: <https://ntc.gazprom-neft.ru/press-center/interview/nasha-zadacha-osushchestvlyat-polnyy-tsikl-soprovozhdeniya-geologo-razvedochnykh-rabot/> (date of address – 09.05.2019)
12. Victor Mayer-Schönberger, Kenneth Kukier. Big data. A revolution that will change the way we live and think. The Publishing House «Mann, Ivanov & Ferber», 2014. 1 p.
13. Jeffrey Parker, Marshall van Alstine, Sanjit Chowdary. The revolution of platforms. How network markets change the economy and how to make them work for you. The Publishing House «Mann, Ivanov & Ferber», 2017. PP. 210-211 p.
14. P. Gontarev. Oil and gas vertical. The horizons of digital transformation № 24 / 2017. 30 p.
15. «Gazpromneft» is creating a digital innovation centre. URL: <https://www.comnews.ru/digital-economy/content/112534/news/2018-04-04/gazprom-neft-sozdaet-centr-cifrovyh-innovaciy> (date of address - 16.04.2018)
16. The digital transformation of the oil industry in the Russian Federation will become a driver for related segments. URL: <https://nangs.org/news/it/tsifrovaya-transformatsiya-neftyanoj-otrasli-rf-stanet-drajverom-dlya-smezhnykh-segmentov> (date of address – 11.05.2019)

Received – 13 May 2019.

Accepted for publication – 27 June 2019.

DOI: 10.25987/VSTU.2019.42.89.004

УДК 658.562.42

**ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ВЕРИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ  
ЕДИНИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА****Д.С. Емельянова, Н.С. Ключарева, С.Л. Колесниченко-Янушев***Санкт - Петербургский политехнический университет**Петра Великого, Россия, 195251,**Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29;*

**Введение.** В статье рассматриваются семь существенных факторов, влияющих на организацию верификации на предприятиях единичного производства и существенно изменяющих условия и порядок проведения верификации материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. Особое внимание уделено экономическим аспектам организации верификации продукции на предприятии. Дана краткая характеристика рисков, возникающих при не учете особенностей верификации продукции, применяемой на предприятиях. Авторами в статье предлагается комплекс мероприятий, направленных на оптимизацию процессов верификации продукции, определение требований к организации контрольных операций верификации, минимизации рисков при организации хранения материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, предложены варианты организации верификации у поставщика материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, предложения по повышению эффективности работ по верификации, сформулированы требования к организации подготовки работников, реализующих контрольные операции. Авторами выполнен анализ ключевых проблем реализации процесса верификации и факторов влияющих на эффективную организацию верификации продукции. Также сделан вывод о том, что для обеспечения выполнения производственных планов, в части своевременной поставки в цеха материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий необходим учет особенностей выпускаемой предприятием продукции и динамичное адаптивное перераспределение ресурсов подразделений, реализующих процесс верификации.

**Данные и методы.** Проведенное исследование основывается на практическом применении межгосударственного стандарта, регламентирующего требования к организации работ по верификации продукции, поступающей на предприятия машиностроения, статистических методов оценки соответствия продукции, поступающей на предприятие. В качестве средства исследования использованы методы сравнительного анализа, структурирования и описания, требования национальных стандартов по применению Систем менеджмента качества. В статье систематизированы риски, возникающие при не учете специфики материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, применяемых на предприятиях штучного производства. Сделан вывод о необходимости применения электронных автоматизированных систем управления для обеспечения верификации и прослеживаемости продуктов, подвергаемых верификации. Динамичное и синхронное обеспечение производства материалами, полуфабрикатами и комплектующими изделиями возмож-

**Сведения об авторах:**

**Дарья Сергеевна Емельянова** (*emelyanovads1984@gmail.com*), ассистент Высшей инженерно-экономической школы

**Наталья Сергеевна Ключарева** (канд. экон. наук, доцент, *klucharevan@yandex.ru*), доцент Высшей инженерно-экономической школы

**Сергей Леонидович Колесниченко-Янушев** (канд. техн. наук, доцент *tayskiy.semen@mail.ru*), доцент Института промышленного менеджмента, экономики и торговли

**On authors:**

**Daria S. Emelyanova** (*emelyanovads1984@gmail.com*), assistant of the Higher school of engineering and Economics

**Natalia S. Klyuchareva** (Cand. Sci. (Economy), Assistant Professor, *klucharevan@yandex.ru*), Assistant Professor of the Higher school of engineering and Economics

**Sergei L. Kolesnichenko-Yanushev** (Cand. Sci. (Technical), Assistant Professor, *tayskiy.semen@mail.ru*), Assistant Professor of the Institute of industrial management, Economics and trade

но лишь при соответствующей организации процесса верификации и адаптивного расходования ресурсов.

**Полученные результаты.** Авторами представлен комплекс мероприятий организационного характера, которые реализуют вид действий, которые необходимо применять для минимизации рисков, возникающих при организации верификации продукции и позволяющих поставлять в производственные подразделения основного и вспомогательного производства соответствующую продукцию.

**Заключение.** Результаты исследований и методические рекомендации могут быть применены при практическом построении системы верификации на отечественных предприятиях машиностроения, штучного (единичного) производства.

**Ключевые слова:** верификация, верификация продукции, единичное производство, входной контроль, риски, эффективность, контрольные операции, материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия, оптимизационная модель.

#### Для цитирования

Емельянова Д.С., Ключарева Н.С., Колесниченко-Янушев С.Л. Об особенностях верификации продукции на предприятиях единичного производства// Организатор производства. 2019. Т.27. № 2. С. 37-45. DOI: 10.25987/VSTU.2019.42.89.004

## ON THE PECULIARITIES OF PRODUCT VERIFICATION AT ENTERPRISES OF SINGLE-UNIT PRODUCTION

**D.S. Emelyanova, N.S. Klyuchareva, S.L. Kolesnichenko-Yanushev**

*St.Petersburg Polytechnic University, named after Peter the Great  
Russia, 195251, St.Petersburg, Polytechnicheskaya St.,29*

**Conclusion.** *The article discusses seven essential factors impacting the organization of verification at enterprises of single-unit production and significantly changing the conditions and procedure for conducting verification of materials, semi-finished products and components. Special attention is paid to the economic aspects of the organization of product verification at an enterprise. The article gives a brief description of risks, arising from disregard of the features of product verification, applied at enterprises. The authors of the article propose a set of measures, aimed at optimizing the processes of product verification, defining the requirements for organization of control verification procedures, and minimizing risks, associated with storage planning for materials, semi-finished products and components. The paper proposes the options of verification planning, used by suppliers of materials, semi-finished products and components, as well as the suggestions on increasing the effectiveness of verification procedures. The requirements are formulated for planning of training for the staff, performing control functions. The authors analyzed the key problems, related to implementation of the verification process and the factors impacting the effective organization of product verification. It was also concluded that, in order to ensure the fulfillment of production plans in terms of timely delivery of materials, semi-finished products and components to workshops, it is necessary to consider the features of products, manufactured by an enterprise, along with the dynamic adaptive redistribution of resources of the departments, implementing the process of verification.*

**Data and methods.** *The conducted study is based on the practical application of the interstate standard, regulating the requirements for planning works on verification of products supplied to engineering enterprises, and on the use of statistical methods for assessing the conformity of products, delivered to an enterprise. As a research tool, the study employs the methods of comparative analysis, structuring and description, as well as the requirements of national standards for the use of quality management systems. The article classifies the risks, arising from disregard of the specificity of materials, semi-finished products and components, used at enterprises of single-unit production. The conclusion is made on the necessity for using electronic automated control systems to ensure verification and traceability of the products, being verified. The dynamic and synchronous provision of production materials, semi-finished products and components is possible only with the proper organization of the verification process and adaptive consumption of resources.*

**Results obtained.** The authors have presented a set of organizational measures that implement the type of actions to be applied to minimize the risks arising during organization of product verification and enable to deliver relevant products to industrial departments of the main and auxiliary production.

**Conclusion.** The research results and guidelines can be applied in the practical establishment of the verification system at domestic mechanical engineering enterprises of single-unit production.

**Key words:** verification, product verification, single-unit production, input control, risks, efficiency, control operations, materials, semi-finished products, components, optimization model.

**For citing:**

Emelyanova D.S., Klyuchareva N.S., Kolesnichenko-Yanushev S.L. On the peculiarities of product verification at enterprises of single-unit production. *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production, 27(2), 37-45. DOI: 10.25987/VSTU.2019.42.89.004 (in Russian)

**Введение**

В рамках обеспечения высокого качества продукции важную роль играет совершенствование системы входного контроля качества промышленного предприятия, которое позволяет исключить возможности проникновения в производство сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, инструмента с отступлениями от требований к качеству, отраженных в договорных обязательствах [1]. С целью повышения конкурентоспособности продукции необходимо внедрять комплексные мероприятия по повышению конкурентоспособности соответствующего предприятия, отрасли, страны [2], в том числе решать проблемы, возникающие при верификации продукции.

Соглашаясь с авторами о необходимости повышения эффективности операций входного контроля (далее – верификации), следует отметить необходимость учета условий проведения входного контроля на предприятиях, выпускающих единичную продукцию.

Среди предприятий характеризующихся единичным производством изделий, можно выделить предприятия, производящие продукцию с длительным сроком изготовления, большими габаритными размерами, массой и большой номенклатурой материалов полуфабрикатов и комплектующих изделий (далее МПКИ).

Организация работ по верификации продукции на предприятиях с такими техническими характеристиками выпускаемой продукции, имеет существенные отличия от организации работ по верификации на типовых предприятиях, выпускающих серийную продукцию. Информация об особенностях решения проблемных вопросов верификации на таких производствах может представлять определенный практический интерес для заинтересованных лиц.

К особенностям производств такого типа, влияющим на организацию верификации МПКИ, можно отнести:

- длительные сроки изготовления единиц продукции основного производства;
- комплексность технологических процессов проведения контрольных операций по верификации;
- потребность в значительных по размеру площадях складских помещений и площадок необходимые для хранения и проведения контрольных операций по верификации МПКИ;
- высокие затраты на применение специальных транспортных средств для доставки МПКИ на предприятие и транспортировки на территории предприятия;
- относительно большую номенклатуру МПКИ, применяемых при изготовлении выпускаемой продукции основного производства;
- повышенные требования к квалификации работников (руководителей), реализующих процессы верификации на предприятии;
- широкий спектр требований в нормативной и технической документации к условиям хранения, обусловленный большой номенклатурой МПКИ.

Изложенные выше особенности производства продукции такого типа предполагают особую организацию верификации МПКИ, в соответствии с требованиями ГОСТ 24297-2013 “Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля”, применение и постоянную актуализацию локальных нормативных документов [3].

Не учёт особенностей производства продукции такого типа может создать предпосылки для возникновения рисков поступления в производственные подразделения МПКИ, не соответствующие требованиям нормативных и

технических документов, предусмотренных условиями договоров (контрактов) на поставку.

Организация работ по верификации начинается на этапе предъявления продукции представителю подразделения верификации. При реализации процессного подхода в рамках действующей Системы менеджмента качества предприятия на указанном этапе осуществляется трансформация выхода процесса закупок во вход процесса проверки соответствия продукции работниками подразделений технического контроля (представителя заказчика). Опыт реализации процессного подхода в рамках СМК предприятия подтверждено, что вероятность возникновения несоответствий велика именно на этапе взаимодействия процессов. Для исключения возможных несоответствий на этапе предъявления МПКИ в Перечне продукции, подлежащей верификации (локальных нормативных актах), должны быть четко разграничены обязанности работников складских подразделений и работников подразделений технического контроля, регламентирована ответственность за техническое (метрологическое обеспечение) работ по верификации.

Рассмотрим типовые риски, возникающие в случаях отсутствия учета особенностей единичного производства, и обоснуем предложения по организации верификации МПКИ.

1. Длительные сроки изготовления продукции предполагают повышенные требования к обеспечению оценки гарантийных сроков хранения МПКИ при их закупке, контроль работниками подразделения верификации и обеспечение соблюдения гарантийных сроков хранения МПКИ на складах предприятия.

Учитывая уникальность применяемых МПКИ на указанный тип продукции, сроки истечения гарантийных сроков хранения следует отслеживать, от момента поступления продукции на входной контроль, до передачи продукции в производство.

**Рисками** несоблюдения требований по применению продукции с просроченным (истекающим) гарантийным сроком хранения могут быть:

- отказ заказчика в приемке этапа работ;
- отказ поставщика удовлетворять требования по выполнению гарантийных обязательств.

**Решением** проблемы обеспечения поступления в производство продукции с не истекшим гарантийным сроком хранения могут быть установление дисциплины ведения записей,

позволяющих отследить место нахождения и состояние МПКИ, организация контроля работниками подразделения входного контроля соблюдения условий хранения. Также обязательно включение в состав реквизитов журнала верификации продукции атрибута «Гарантийный срок хранения». Периодическое отслеживание работниками подразделения верификации записей в журнале и организация проверок условий и сроков хранения МПКИ на складах.

2. Проведение контрольных операций на МПКИ, применяемых при изготовлении единиц продукции указанного выше типа связан, как правило, с привлечением для контроля многочисленных испытательных подразделений, в том числе заводских лабораторий [4]. Учитывая территориальную разобщенность и разную подчиненность этих подразделений, возникает риск несвоевременного проведения операций входного контроля, нарушения темпов обеспечения подразделений МПКИ. **Риск неисполнения плана поставок продукции в цеха предприятия штучного производства можно отнести к категории недопустимых.**

**Решением** указанной проблемы может быть разработка приложения к Перечню продукции, подлежащей входному контролю, технологической карты проведения контроля с указанием сроков исполнения контрольных (испытательных) операций, своевременное доведение до работников верификации графиков производства по конкретным цехам и участкам.

3. При организации контроля МПКИ возникают проблемы из-за отсутствия площадок достаточного размера для оборудования рабочих мест проведения контроля в подразделениях верификации и на складах хранения МПКИ.

В указанной ситуации возникают **риски** нарушения требований безопасности и охраны труда работников, реализующих контрольные и вспомогательные операции по верификации. В зависимости от вида продукции не исключены случаи нарушения требований системы экологического менеджмента.

**Решением** указанной проблемы при проведении верификации продукции может быть размещение МПКИ (например крупногабаритных заготовок, отливок, деталей) в соответствующих производственных подразделениях (применяющих данный МПКИ при изготовлении, в производственных цехах) с оформлением сохранных расписок, с изучением и анализом условий, в которых готовая продук-

ция хранится, транспортируется и реализуется [5]. Обязанности по подготовке рабочих мест для проведения верификации следует возложить на работников производственных подразделений.

4. Технические характеристики отдельных материалов и комплектующих изделий предполагают применение, помимо значительных по размеру площадей складских помещений и площадок необходимых для хранения МПКИ, применение специальных транспортных средств для доставки на предприятие и транспортировки МПКИ на территории предприятия, в том числе для доставки на места проведения входного контроля, а также специальных средств погрузки для размещения МПКИ на площадках контроля. Затраты на содержание и эксплуатацию указанных площадей складов, транспортных средств и персонала их обслуживающего теряют эффективность при возникновении риска несоответствия продукции поступающей на верификацию.

В материалах, предложенных в [6], рассмотрен вариант организации верификации продукции на площадках поставщиков МПКИ с разделением процесса верификации на этапы.

Предварительный этап. Его цели:

- осмотр продукции на предприятии поставщика, для установления соответствия ее количества и качества условиям договора;
- установление соответствия упаковки и маркировки продукции.

Окончательный этап – приемка продукции – предназначен для установления фактического выполнения поставки в установленном месте и в надлежащий срок. Место окончательной приемки продукции обычно устанавливается в договоре поставки. Оно может быть обозначено как:

- предприятие или склад поставщика;
- согласованный порт отгрузки;
- станция отправления;
- порт назначения;
- пограничная или конечная железнодорожная станция в стране назначения;
- склад получателя;
- конечный пункт продажи продукции.

Приемка продукции по количеству предполагает сверку массы, количества мест и единиц фактически поступившей продукции с данными сопроводительных товарно-транспортных документов. Проводится в сроки, указанные в инструкциях.

Операции при приемке продукции по количеству предполагают:

- отбор тарных мест для вскрытия;
- вскрытие транспортной тары;
- подсчет количества или взвешивание единиц продукции;
- сверка фактического количества поступившей продукции с данными транспортных и других сопроводительных документов (счетов-фактур, товарно-транспортных накладных, спецификаций, описи, упаковочных листов), а также с условиями договора поставки.

Разделяя мнения авторов [7] в том, что требования в отношении контроля качества, повышения точности и уменьшения неопределенности должны быть сбалансированы с требованиями в отношении своевременности и эффективности затрат, **решением**, снижающим **риски** неэффективного использования основных фондов для размещения и транспортирования МПКИ (особенно крупногабаритных), является организация верификации на предприятиях - поставщиках МПКИ. При построении оптимизационной модели указанного процесса целесообразно в качестве варьируемых параметров учесть [8]:

- ожидаемые затраты на повторное перемещение к поставщику и обратно несоответствующего МПКИ;
- стоимость содержания складских (производственных) площадей и их работников для обеспечения хранения несоответствующих (дефектных) МПКИ в соответствии с требованиями нормативных документов;
- стоимость проведения контрольных операций на несоответствующих МПКИ.

Даже при условии компенсации указанных затрат поставщиком несоответствующей продукции указанные затраты окажутся внеплановыми и будут возмещены с задержкой во времени.

В качестве варьируемых параметров оптимизационной модели также целесообразно применить следующие показатели:

- количество поставляемых изделий одного наименования в фиксированный промежуток времени;
- стоимость транспортирования с учетом разгрузочно-погрузочных операций;
- стоимость проведения всех контрольных операций на предприятии и у поставщика;

- затраты, возникающие при неисполнении условий договора предприятием - получателем МПКИ.

Обеспечить комплекс работ по применению оптимизированных процессов для организации верификации до заключения договоров с поставщиками МПКИ.

5. Большая номенклатура применяемых МПКИ является серьезной проблемой для организации входного контроля на предприятиях, изготавливающих единичные энергетические и транспортные комплексы.

**Риски**, возникающие при организации входного контроля продукции, изготавливаемой на вышеупомянутых предприятиях, связаны с отсутствием достаточного количества персонала, необходимого для выполнения операций входного контроля, и недостаточной оперативностью изменения видов продукции, подлежащей входному контролю, в перечнях продукции, подлежащих верификации [9].

**Решением** указанных проблем может быть оптимизация и оперативная адаптация состава персонала, реализующего операции входного контроля, а также неформальный подход при организации работы Совета по качеству подразделений, практическая реализация цикла Деминга (PDCA) при организации процессов контроля МПКИ, оперативное применение информации о статистике дефектов продукции [10]. Особую роль в адаптивном использовании трудовых ресурсов может сыграть применение статистических методов организации верификации согласно ГОСТ Р 50779.30-95 "Статистические методы. Приемочный контроль качества". Статистический приемочный контроль – это выборочный контроль качества продукции, при котором для обоснования плана контроля используются методы математической статистики. План контроля – совокупность правил, по которым производится выборка из партий изготовленных изделий или деталей, и на основании их качества делается заключение о качестве всей партии продукции. Методы статистического приемочного контроля особо актуальны для верификации материалов, сырья и комплектующих изделий при значительной номенклатуре МПКИ.

6. Учитывая необходимость использования значительных временных ресурсов для проведения операций входного контроля продукции, а также необходимость оперативной смены номенклатуры продукции, подлежащей входному

контролю, к квалификации и компетентности персонала, реализующему входной контроль (в том числе и к руководителям данного направления), необходимо предъявлять высокие требования.

**Риски** допущения ошибок, возникающие при смене номенклатуры входного контроля, могут повлечь поступление в производство несоответствующих МПКИ. В качестве **решения** проблемы создания унифицированной контрольной структуры верификации продукции может быть предложена система многопрофильной подготовки и аттестации персонала, реализуемая на периодической основе. Особое внимание при организации подготовки персонала целесообразно уделить вопросам изучения нормативных документов в области стандартизации объектов верификации, а также привитию практических навыков по идентификации контрафактной продукции и фальсификата [11, 12, 13, 14].

Проверенным, эффективным решением, снижающим нагрузку на работников при идентификации и прослеживании МПКИ при проведении верификации, следует признать и рекомендовать автоматизацию процедур сбора и анализа измерительной информации о производственных процессах и параметрах выпускаемой продукции [15]. Особое внимание при организации работ по верификации следует уделить вопросу нормирования контрольных операций и применению контрольных нормативов при построении структуры подразделения верификации.

В качестве эффективного метода организации подготовки работников, реализующих контрольные операции по верификации, можно рекомендовать порядок подготовки персонала в Системе неразрушающего контроля в атомной энергетике (ПНАЭ Г-7-010-89). Этот документ содержит также раздел «Аттестация контролеров», согласно которому «аттестация контролеров (специалистов, дефектоскопистов, лаборантов ОТК, непосредственно выполняющих контроль) осуществляется путем проверки их теоретических знаний и практических навыков по контролю конкретными методами» [16].

7. В нормативной и технической документации на продукцию, подлежащей верификации, содержатся требования к условиям хранения поступающей на предприятие продукции, которые, как правило, разнообразны применительно к конкретным МПКИ. Невыполнение требований по обеспечению условий хранения МПКИ может

повлечь **риски** утраты продукцией своих свойств и непризнания претензий поставщиком обнаруженных несоответствий при проведении входного контроля.

**Решением** указанных проблем могут быть диверсификация номенклатуры типовых складских помещений и синхронизация закупок МПКИ с графиками производства продукции на предприятии – получателе МПКИ, в том числе организация поставок непосредственно в цехи использующие МПКИ. Учитывая применение

многоэтапной организации верификации МПКИ [17], возникает **риск** неисполнения отдельных элементов контроля либо верификации только по сопроводительным документам, что недопустимо для МПКИ, применяемых в изделиях штучного производства.

Процесс подготовки построения системы верификации на планируемый период целесообразно реализовать с применением следующей схемы:



Рис. 1. Процесс построения системы верификации  
Fig. 1 The Process of building a verification system

### Заключение

Опыт реализации предложенных в статье решений по организации работ по верификации МПКИ, в комплексе с высокой квалификацией [18], ориентированной мотивацией труда работников подразделений технического контроля, подтверждает возможность минимизации вышеперечисленных рисков, обусловленных спецификой МПКИ, применяемых на единичных производствах предприятий машиностроения.

### Библиографический список

1. Гумеров А.В. Совершенствование системы входного контроля качества промышленного предприятия // Актуальные вопросы экономиче-

ских наук: материалы Междунар. науч. конф. (г. Уфа, октябрь 2011 г.). – Уфа: Лето, 2011. – С. 88-90.

2. Смольская Н.А., Фалей О.А. Обеспечение конкурентоспособности продукции на предприятиях республики Беларусь. Проблемы и пути их решения. БНТУ МИДО, г. Минск, Республика Беларусь.

3. Новойтенко И. В. Проблемы регулирования качества продукции в Украине // Молодой ученый. – 2013. – №8. – С. 229-232.

4. Кулак М.И., Трусевич Н.Э., Медяк Д.М., Демьянова Г.Г. Проблемы организации оперативного входного контроля полиграфических материалов. Журнал «Труды БГТУ». Серия 4:

Принт- и медиатехнологии 2009. Область наук, - С.50–54.

5. Батикян А.Г., Карапетян А.А., Амирбекян Н.Н. Оценка эффективности действующих систем менеджмента безопасности пищевой продукции с помощью валидаций и верификаций // Молодой ученый. – 2017. – №52. – С. 31-33.

6. Основные функции, выполняемые при поступлении продукции на склад. Источник: <https://znaytovar.ru/new2689.html>

7. Душевин Л.Л. Совершенствование менеджмента качества процессов промышленного производства. Вестник – 2008.-№3(22). С. 43-47.

8. Wilfried Winiwarter (Austria), Joe Mangino (USA), Ayite-Lo N. Ajavon (Togo), and Archie McCulloch (UK), Contributing Author Mike Woodfield (UK). CHAPTER 6 QUALITY ASSURANCE / QUALITY CONTROL AND VERIFICATION 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories 6.1, Volume 1: General Guidance and Reporting. This is a document from the site [www.ipcc-nggip.iges.or.jp](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp).

9. Киселев Э.В., Мохова А.О. Проблемы организации процессов верификации закупленной продукции на промышленном предприятии // Технические науки – от теории к практике: сб. ст. по матер. LXVIII междунар. науч.-практ. конф. № 3(63). – Новосибирск: СибАК, 2017. – С. 88-93.

10. Тюшевская О. Как освободить российский рынок от подделок и контрафакта? // Стандарты и качество. – 2012. – № 10. – С. 90–92.

11. Беляев С.Л., Боярко Г.Ю., Сизов А.В. 20 УКАНГ 3 2014 Управление качеством и конкурентоспособность. «Система противofальсификационного входного контроля товарно-материальных ресурсов в ОАО «Сиб-

трубопроводстрой». Организация системы противofальсификационного входного контроля материалов на нефтегазостроительном предприятии. – С. 20-24.

12. Насонов А. Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля. Вектор высоких технологий №3(32) 2017.

13. Буссель И., Осмола И., Беспалый В., Евсюкова А., Иванова И., Ананьев Д. Цена kota в мешке. Как в Беларуси решают проблему контрафакта и фальсификата. Советская Белоруссия № 19 (24901). февраль 2016 г..

14. Ловчев В.Н. Аттестация персонала, выполняющего контроль качества оборудования и трубопроводов на действующих АЭС. Журнал «В мире НК» № 2(48). 2010.

15. Гамий Д.А., Курочкин А.В., Синельников А.В. Почему входной контроль. «CADmaster №6(79) 2014 (ноябрь-декабрь)». Машиностроение. Автоматизация процессов входного контроля в TechnologiCS 6.

16. Денисов И.В., Смирнов А.А. Методика проведения входного контроля качества запасных частей на предприятиях системы автотехобслуживания. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5.

17. Симашева М.В., Черепанов М.А. Содержание типового стандарта организации «Входной контроль продукции» для малого предприятия // Молодой ученый. – 2016. – №12.3. – С. 27-30.

18. Гарина Е.П., Гарин А.П. Использование современных методов управления качеством для повышения результативности производства сложного продукта. Вестник НГИЭИ. 2017. №11(78) – С.-111-119.

Поступила в редакцию – 6 мая 2019 г.

Принята в печать – 27 июня 2019 г.

## Bibliography

1. Gumerov A.V. Improving the system of input quality control of an industrial enterprise // The actual problems of economic sciences: the materials of the International Scientific Conference (Ufa, October 2011). - Ufa: Leto, 2011. – PP. 88–90.

2. Smolskaya N.A., Falei O.A. Ensuring the competitiveness of products at enterprises of the Republic of Belarus. Problems and solutions. Belarus National Technical University - The International Institute of Distance Education. Minsk, the Republic of Belarus.

3. Novoitenko I.V. The problems of product quality regulation in Ukraine // Molodoy Ucheniy. – 2013. - №8. – PP. 229-232.

4. Kulak M.I., Trusevich N.E., Medyak D.M., Demyanova G.G. The problems of the organization of timely input control of printing materials. The journal «The Proceedings of BSTU». Series 4: Print- and media technologies, 2009. Oblast Nauk – PP. 50-54.
5. Batikyan A.G., Karapetyan A.A., Amirbekyan N.N. Evaluation of the effectiveness of existing food safety management systems using validations and verifications // Molodoy Uchenyi. – 2017. – № 52. - PP. 31-33.
6. The main functions performed on receipt of products at a warehouse. The source: <https://znaytovar.ru/new2689.html>
7. Dushevin L.L. Improving the quality management of industrial production processes. A bulletin - 2008. –№3 (22). PP. 43-47.
8. Wilfried Winiwarter (Austria), Joe Mangino (USA), Ayite-Lo N. Ajavon (Togo), and Archie McCulloch (UK), contributing Author Mike Woodfield (UK). Chapter 6. Quality assurance / Quality control and verification. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories 6.1, Volume 1: General Guidance and Reporting. This is a document from the site [www.ipcc-nggip.iges.or.jp](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp).
9. Kiselev E.V., Mokhova A.O. The problems of organizing the processes of purchased products' verification at an industrial enterprise. // Technical sciences – from theory to practice: the collection of articles, based on the materials of the LXVIII International Scientific-Practical Conference. № 3(63). – Novosibirsk: SibAK, 2017. – PP. 88-93.
10. Tyushevskaya O. How to free the Russian market from fakes and counterfeit? // Standarty i kachestvo. – 2012. – № 10. - PP. 90–92.
11. Belyaev S.L., Boyarko G.Y., Sizov A.V. 20. Quality Management in Oil and Gas Industry. № 3. 2014. Quality management and Competitiveness. «The system of anti-counterfeit input inventory control in the JSC «Sibtruboprovodstroy». Organizing the system of anti-counterfeit input inventory control at an oil-and-gas engineering enterprise. – PP. 20-24.
12. Nasonov A. Verification of purchased products. Organization of conduct and control methods. Vektor vysokih tekhnologiy №3(32). 2017.
13. Bussel I., Osmola I., Bespalyi V., Evsyukova A., Ivanova I., Ananiev D. The price of a pig and a poke. How is the problem of counterfeiting and falsification solved in Belarus? Sovetskaya Belorussiya, № 19 (24901). February, 2016.
14. Lovchev V.N. Certification of the personnel, exercising the equipment and pipeline quality control at operating NPP. The journal «V mire NK» [In the world of non-destructive control]. № 2(48). 2010.
15. Gamiy D.A., Kurochkin A.V., Sinelnikov A.V. Why is input control? «CADmaster №6 (79), 2014. (November-December)». [Mashinostroenie](http://mashinostroenie.ru). The automation of input control processes in TechnologiCS 6.
16. Denisov I.V., Smirnov A.A. The methodology of exercising input control of spare parts' quality at auto maintenance enterprises // The contemporary problems of Science and Education. – 2013. – № 5.
17. Simasheva M.V., Cherepanov M.A. The essence of the model organization standard «Input product control» for a small enterprise // Molodoy uchenyi. - 2016. – №12.3. – PP. 27-30.
18. Garina E.P., Garin A.P. The use of contemporary methods of quality control to improve the efficiency of high-tech product manufacture. The Bulletin of Nizhny Novgorod State Engineering and Economic Institute. 2017. №11(78) – PP.-111-119.

Received – 6 May 2019.

Accepted for publication – 27 June 2019.

# УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

DOI: 10.25987/VSTU.2019.92.57.005

УДК 658.562

## ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

**И.В. Каблашова, И.В. Логунова**

Воронежский государственный технический университет  
Россия, 394026. Воронеж, Московский пр-т, 14

**Ю.А. Саликов**

Воронежский государственный университет инженерных технологий  
Россия, 394036. Воронеж, пр-т Революции, 19

**Введение.** В статье изложены результаты теоретического исследования направлений изменения в системе управления предприятием при внедрении цифровых технологий. Выявлено, что цифровая трансформация охватывает все направления деятельности предприятия, что, в свою очередь, обуславливает изменение технологии принятия и реализации управленческих решений, формирование новой культуры управления предприятием. Данные изменения, безусловно, вызывают необходимость модификации структуры системы управления предприятием.

**Данные и методы.** Проведенные исследования показали, что тенденции развития предприятия в условиях четвертой технической революции обуславливают необходимость создания новых условий для эффективного управления предприятием, фундаментом которых являются широкие аналитические данные и облачные технологии. При исследовании использовались методы эмпирического и методологического анализа, статистические методы, данные научных и аналитических публикаций по рассматриваемой проблеме, ресурсы сети Интернет.

**Полученные результаты.** Проведен анализ ключевых направлений развития управления предприятием, выделены и описаны признаки цифрового предприятия. Обосновано, что в условиях цифровой экономики информационные технологии определяют необходимость построения новых моделей системы управления предприятием, что усиливает роль процессного подхода для интеграции бизнес-процессов по всей цепочке создания продукции. Сделан вывод, что цифровая трансформация обуславливает необходимость модификации системы управления предприятием, что подразумевает не только внедрение современных технологий в бизнес-процессы, но и фундаментальные изменения в принципах, методах и процессах управления предприятием, в корпоративной культуре, во внутренних и внешних коммуникациях. Выделены и классифицированы факторы обеспечения эффективности процессов управления, предложены направления повышения устойчивости системы управления предприятием в условиях цифровизации. Систематизированы и

---

### Сведения об авторах:

**Ирина Владимировна Каблашова** (д-р экон. наук, доцент, [kablashova@yandex.ru](mailto:kablashova@yandex.ru)), профессор кафедры «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

**Юрий Александрович Саликов** (д-р экон. наук, профессор, [saural@rambler.ru](mailto:saural@rambler.ru)), профессор кафедры экономической безопасности и финансового мониторинга.

**Ирина Валериевна Логунова** (канд. экон. наук, доцент, [logunova\\_012@mail.ru](mailto:logunova_012@mail.ru)), доцент кафедры «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

### On authors:

**Irina V. Kablashova** (Dr. Sci. (Economy), Assistant Professor, [kablashova@yandex.ru](mailto:kablashova@yandex.ru)), Professor of the Chair of Economics and Management at Machine Construction Enterprises.

**Yuri A. Salikov** (Dr. Sci. (Economy), Professor, [saural@rambler.ru](mailto:saural@rambler.ru)), Professor of the Department of economic security and financial monitoring

**Irina V. Logunova** (Cand. Sci. (Economy), Assistant Professor, [logunova\\_012@mail.ru](mailto:logunova_012@mail.ru)), Assistant Professor of the Chair of Economics and Management at Machine Construction Enterprises.

описаны задачи, решаемые с применением основных классов программных продуктов, используемых в процессах управления предприятием.

**Заключение.** Сформулированы решения по внедрению изменений организационной структуры системы управления предприятием, при этом на первое место выдвигаются вопросы развития социального управления и управления конкуренцией внутренними инициативами, что позволяет уменьшить величину сопротивления персонала проводимым изменениям в условиях цифровой трансформации предприятия.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, система управления предприятием, внутренняя структура, цифровые технологии, программные продукты, устойчивость системы управления, конкуренция внутренних инициатив, корпоративные знания, цифровая организационная культура.

**Для цитирования:**

Каблашова И.В., Саликов Ю.А., Логунова И.В. Инновационное развитие системы управления предприятием в условиях цифровой трансформации // Организатор производства. 2019. Т.27. №2 С. 46-58  
**DOI:** 10.25987/VSTU.2019.92.57.005

**THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE ENTERPRISE MANAGEMENT SYSTEM  
IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION**

**I.V. Kablashova, I.V. Logunova**

*Voronezh State Technical University  
Russia, 394026, Voronezh, Moskovsky Prospekt, 14*

**Y.A. Salikov**

*Voronezh State University of Engineering Technology  
Russia, 394026, Voronezh, Prospekt Revolyutsii, 19*

**Introduction.** The article presents the results of a theoretical study of areas of change in the enterprise management system when introducing digital technologies. It is revealed that digital transformation covers all areas of the enterprise activity, which, in turn, determines the change in the technology of making and implementing management decisions, and the formation of a new culture of enterprise management. These changes, of course, necessitate the structural modification of the enterprise management system.

**Data and methods.** The conducted studies have shown that the trends of enterprise development in the conditions of the fourth technical revolution necessitate the creation of new conditions for effective enterprise management, the foundation of which is extensive analytical data and cloud technologies. The study employed the methods of empirical and methodological analysis, statistical methods, the data from scientific and analytical publications on the problem under consideration, and Internet resources.

**Results obtained.** The analysis of key areas of enterprise management development was conducted, and the features of a digital enterprise were identified and described. It has been substantiated that, in the conditions of the digital economy, information technologies predetermine the need to build new models of the enterprise management system, which strengthens the role of the process approach for integrating business processes throughout the entire chain of product creation. It is concluded that digital transformation determines the necessity for modification of the enterprise management system, which implies not only the introduction of modern technologies in business processes, but also fundamental changes in the principles, methods and processes of enterprise management, in corporate culture, and in internal and external communications. The factors of ensuring the effectiveness of management processes were identified and classified. The ways were proposed for improving the sustainability of the enterprise management system in conditions of digitalization. The problems were systematized and described, solved with the help of the main classes of software products, which are used in enterprise management processes.

**Conclusions.** The solutions are formulated on introducing changes in the organizational structure of the enterprise management system, and on highlighting the issues, related to the development of social manage-

*ment and control of competition between the internal initiatives, which makes it possible to reduce the degree of staff resistance to changes in the digital transformation of the enterprise.*

**Key words:** digital transformation, enterprise management system, internal structure, digital technologies, software products, sustainability of the control system, competition between the internal initiatives, corporate knowledge, digital organizational culture.

**For citing:**

Kablashova I.V., Salikov Y.A., Logunova I.V. The innovative development of the enterprise management system in the conditions of digital transformation. s. *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production, 27(2), 46-58 DOI: 10.25987/VSTU.2019.92.57.005 (in Russian)

**Введение**

В настоящее время переход к цифровой форме организации и управления бизнесом связан с разработкой и внедрением инноваций во всех функциональных областях менеджмента предприятия. Теоретические и аналитические исследования показали, что в условиях цифровой экономики информационные технологии стирают привычные границы между рынками и определяют необходимость построения новых моделей системы управления предприятием. В настоящее время применение концепции «Индустрия 4.0» обуславливает необходимость внедрения различных инноваций в технологии управления бизнес-процессами, в коммуникации, а также формирование нового понятийного аппарата в области менеджмента и необходимость создания единого интегрированного информационного пространства, охватывающего процессы управления как во внутренней, так и во внешней средах функционирования предприятия [15].

В современных условиях развитие информационных технологий, автоматизация процессов, протекающих во внутренней и внешней среде, требуют изменения традиционных подходов, принципов и методов управления предприятием. В научных публикациях о развитии сферы информационных технологий, подчеркивается возрастающая роль «цифрового предприятия». Традиционное предприятие превращается в организацию с «цифровым мышлением», проходя все этапы цифровой трансформации, при этом продукт, предлагаемый цифровым предприятием рынку, тоже становится цифровым [3].

Результаты различных исследований показывают, что от применения цифровых технологий и методик управления напрямую зависят финансовые индикаторы деятельности предприятия:

- предприятия, активно использующие информационные технологии и новые методы управления, в среднем на 26% прибыльнее своих конкурентов;
- организации, которые активно инвестируют в цифровые технологии, но при этом уделяют мало внимания модернизации системы управления, имеют финансовые показатели на 11% ниже;
- другие предприятия, которые постоянно совершенствуют методы и процессы управления, получают до 9% прибыли, но потенциально могут увеличить прибыль с помощью применения современных цифровых технологий;
- предприятия, которые не ориентируются на стратегию развития с учетом условий цифровой трансформации, имеют худшие финансовые показатели [2].

**Теория**

Основываясь на результатах проведенных теоретических и аналитических исследований, выявлено, что цифровая трансформация обуславливает необходимость реализации следующих ключевых направлений стратегического развития предприятия:

- совершенствование технологий и бизнес-процессов,
- модификация структуры системы управления,
- формирование «цифровой» культуры организации,
- создание единого информационного пространства,
- установление эффективных внутренних и внешних коммуникаций (табл. 1).

Следует отметить, что термин «цифровое предприятие» не имеет однозначного определения в экономической литературе и носит дискуссионный характер. Наибольший интерес представляет позиция М.В. Баранова, согласно которой, с учетом интерпретации авторов, со-

здание цифрового предприятия предполагает полную перестройку управления бизнесом, включая организацию и технологию производства, отношения с заинтересованными сторонами, методы управления персоналом и процессами, включая управление качеством, информационной средой [2].

Изучение различных формулировок позволило выделить следующие отличительные особенности цифрового предприятия: цифровая продукция, цифровые процессы управления, цифровые модели организации производства, цифровое мышление персонала, цифровое лидерство, цифровая структура системы управления. По мнению многих специалистов, цифровая трансформация предприятия обуславливает изменения многих научных принципов и правил осуществления классического менеджмента, изменяются процессы и методы, структуры и характер коммуникаций [9].

#### Данные и методы

В настоящее время проводимые изменения носят лавинообразный характер, но их научное осмысление отстает от реальной практики предприятий. Исследования позволяют сделать вывод о недостатке фундаментальных научных исследований по вопросам модернизации системы управления предприятием в условиях цифровой трансформации, однако много исследований проводится различными консалтинговыми организациями [2].

Следует отметить, что важным условием успешной цифровизации предприятия является внедрение современных технологий в бизнес-процессы предприятия. Данный подход подразумевает не только установку современного оборудования или применение цифрового программного обеспечения, но и фундаментальные изменения в подходах к управлению, корпоративной культуре, внешних коммуникациях. В результате повышаются производительность каждого сотрудника и уровень удовлетворенности клиентов, а предприятие приобретает

репутацию прогрессивной и современной организации [4].

В условиях цифровой трансформации можно выделить следующие основные тенденции развития системы управления предприятием:

- ориентация структурных подразделений на потребности рынка и конкретного потребителя, а не на выполнение функциональных обязанностей;

- замена жестких организационных иерархических структур управления гибкими сетевыми структурами с горизонтальными коммуникациями;

- важным элементом организационной структуры являются целевые группы специалистов или проектные команды, а не функциональные процессы и структурные подразделения;

- ориентация на минимальное число уровней управления, на самоконтроль и развитие горизонтальных коммуникаций;

- жесткая идентификация ответственности каждого работника за качество конечных результатов выполнения процессов и управление конкуренцией управленческих инициатив персонала всех уровней управления;

- всемерная поддержка цифровой вовлеченности персонала, обуславливающей расширение зоны пересечения интересов работника и предприятия.

Рекомендуемую модель системы управления в условиях цифрового предприятия можно описать следующими положениями. При построении структуры системы управления предприятия необходимо делать упор на горизонтальный характер коммуникаций, позволяющий эффективно решать задачу упорядочения взаимосвязей между структурными подразделениями и отдельными исполнителями. При установлении связей соподчинения следует учитывать три уровня управления: стратегический, организационный и исполнительский.

Таблица 1

Характеристика ключевых изменений на предприятии в условиях цифровой трансформации  
 Characteristics of key changes in the enterprise in the conditions of digital transformation

Направление изменений	Содержание изменения на предприятии в условиях цифровизации
Расширение и усложнение цифрового информационного пространства	Предполагает формирование нового информационного пространства, которое охватывает все элементы деловой среды предприятия и все цепочки процессов создания добавленной стоимости. Для построения цифровой модели управления информационным пространством необходимо использовать онлайн-технологии бизнеса, большую аналитику реального времени и социальные технологии. Создание единого информационного пространства обуславливает возможность неограниченной информированности всего персонала предприятия при принятии решений.
Формирование цифровой организационной культуры	Новая культура организации должна строиться на основе таких ценностей, как цифровое лидерство, цифровая вовлеченность персонала, цифровое качество, цифровые знания, цифровые коммуникации. Цифровая культура должна быть основана на принципах взаимответственности всего персонала предприятия с учетом интересов всех партнеров.
Разработка новой системы корпоративных знаний	Создание и постоянное развитие единого информационного пространства предопределяет постоянное усложнение знаний, основанных на цифровых компетенциях и новых навыках цифрового управления процессами, обуславливающих использование информационных технологий и цифровых программных продуктов, что обеспечивает информационную поддержку процессов распространения знаний и создание единой базы корпоративных знаний. Данные изменения также требуют совершенствования процессов обучения персонала и наделения их новыми компетенциями.
Совершенствование технологий и бизнес-процессов	Обусловлено применением принципов организации аддитивного производства, основанного на 3D-моделировании бизнес-процессов и организации процессов управления в режиме реального времени, что обеспечивает возможность полного исключения ошибок в протекании бизнес-процессов, а также способствует росту производительности, снижению издержек и повышению конкурентоспособности предприятия.
Модификация структуры системы управления предприятием	Обуславливает создание формализованной структуры системы стратегического управления, что обеспечивает повышение устойчивости системы управления предприятием и значительное расширение компетенций высшего руководства. Создание горизонтальной структуры цифрового управления процессами производства позволит сократить время, повысить качество принятия и ускорить реализацию оперативных управленческих решений, что способствует ускорению проведения изменений и улучшений в процессах на различных этапах создания добавленной стоимости.
Разработка прозрачной и эффективной инфраструктуры	Является условием создания единого информационного пространства, обуславливает полную синхронизацию и сбалансированность информационных потоков и движения материально-технических ценностей на предприятии с учетом требований к количеству, качеству и комплектности. Эффективные коммуникации обеспечиваются установлением мультиканальных связей, причем важное значение имеют горизонтальные коммуникации; вертикальные связи используются для передачи стратегических решений.

**Модель**

Основными факторами эффективной организационной структуры являются установление прямых и обратных коммуникаций, создание корпоративной информационной среды и построение облачной инфраструктуры. Основными этапами модернизации организационной структуры управления предприятием в условиях цифровизации являются следующие:

- выделение, описание бизнес-процессов по группам: управление результативностью, управление производительностью, управление качеством, управление обеспечением ресурсами,

управление знаниями (компетентностью), управление инфраструктурой;

- разнесение процессов по уровням: стратегический, организационный, исполнительный;

- построение цепочек взаимосвязанных процессов и построение процессно-ориентированной структуры системы управления.

Следует отметить, что построенная организационная структура управления будет иметь горизонтальный характер при условии использования принципа процессного, а не функционального управления (рис.).



Организационная структура системы управления предприятием в условиях цифровой трансформации предприятия

Organizational structure of the enterprise management system in the conditions of digital transformation of the enterprise

Проведенные исследования позволили выделить и обобщить следующие изменения в системе управления предприятием в условиях цифровой трансформации и взаимосвязанные изменения в системе управления персоналом (табл. 2, 3). В контексте рассматриваемой проблемы следует отметить, что ответственностью руководящего состава предприятия является проведение постоянного мониторинга не только процессов, технических элементов и ресурсов, но и организация мониторинга персонала с целью оценки степени вовлеченности и цифровых навыков и принятия решения о необходимости обучения для развития цифровых талантов и расширения цифровых компетенций.

Исследования показывают, что успех цифрового подхода к обеспечению вовлеченности персонала зависит от степени понимания того, как пересекаются взаимоотношения сотрудников и руководителей, где и как отношения могут быть углублены для влияния на бизнес-результаты и организационные изменения. В условиях цифровой трансформации предприятия вовлечённость сотрудников должна рассматриваться не как состояние, а как отношения, которые можно развивать с помощью конкретных программ и различных цифровых технологий. Вовлеченность персонала является показателем личной заинтересованности каждого сотрудника в обеспечении соответствия собственных целей целям деятельности предприятия.

Исследования показывают, что комплексная компьютеризация оптимизирует вовлеченность персонала в процессы цифровой трансформации предприятия. Она не только обеспечивает персоналу инструменты принятия решений и обучение, но и дает возможность персонализи-

ровать их применение в профессиональной деятельности. В контексте рассматриваемой проблемы следует выделить следующие факторы эффективной вовлеченности персонала в процессы цифровой трансформации предприятия:

- цифровое лидерство;
- цифровые коммуникации;
- цифровая информация;
- цифровое рабочее место;
- цифровое управление трудовыми процессами и операциями.

Опыт многих предприятий показывает, что для обеспечения вовлеченности персонала целесообразно использовать метод экспертного опроса для проведения анкетирования с последующим обсуждением полученных результатов, что обуславливает создание прозрачных коммуникаций и применение процессно-ориентированного подхода к управлению персоналом. При этом важно, чтобы развертывание стратегии цифровизации происходило в режиме открытости, постоянном информировании сотрудников, поскольку большой объем сведений о внедряемых цифровых инновациях может вызвать сопротивление персонала [11].

Следует отметить, что целью управления вовлечённостью является возможность превратить персонал предприятия в «проводников бренда» через постоянные коммуникации с клиентами для информирования их и поддержания приверженности предприятию, а также для достижения сбалансированности целей и интересов руководителей и персонала. Факторами обеспечения вовлеченности персонала являются удовлетворенность условиями труда, качество жизни, возможности карьерного роста и признание руководителем управленческих инициатив.

Таблица 2

Направления изменений в системе управления предприятием в условиях цифровой трансформации  
Directions of changes in the enterprise management system in the conditions of digital transformation

Направления трансформации	Содержания изменения в системе управления предприятием
1. Применение цифровых технологий в деятельности предприятия	Внедряются такие технологии, как большие данные, нейронные сети, блокчейн, облачные вычисления, виртуальная реальность. Благодаря подобным изменениям значительно растет эффективность деятельности, появляются возможности для сокращения штата, автоматизации процессов.
2. Создание прозрачной структуры единого информационного пространства	Информационное пространство выходит за границы цифрового предприятия и распространяется по всем цепочкам создания ценности, интеллектуальные средства обработки и анализа данных позволяют сотрудникам пользоваться неограниченной информацией для решения их задач.
3. Модификация (упрощение) структуры системы управления	Построение «прозрачной» системы обратных управленческих связей, в которой каждое событие должно отражаться и корректироваться в проектном, финансовом и общем управлении, решения должны приниматься не директивными методами, а гибко, что приведет к сокращению «ненужного» среднего уровня менеджеров.
4. Децентрализация управления на основе горизонтальных коммуникаций	Цифровая трансформация значительно ускоряет процессы децентрализации управления. Рост квалификации сотрудников, снижение объемов рутинных операций предопределяет развитие горизонтальных коммуникаций в системе управления.
5. Управление качеством коммуникаций и информационного пространства	Механизмы передачи и накопления корпоративных знаний должны поддерживать уровень качества информационного пространства на основе установления надежных горизонтальных коммуникаций в системе управления предприятием.
6. Делегирование работникам функции управления процессами в режиме реального времени	Цифровизация даст возможность получать информационные услуги без задержек, что позволит сократить время и повысить качество принятия решений на всех уровнях управления. Возрастающая информированность в сочетании с корпоративной культурой открывает сотрудникам всеобщее участие в управлении предприятием на основе применения командных методов.
7. Управление внутренней конкуренцией управленческих инициатив персонала	Мотивация лидерства и нацеленности на изменения стимулирует сотрудников к участию в принятии решений. Противоречие заключается в том, что должность начальника гарантирует ему право на индивидуальное принятие решений, однако может оказаться, что более качественные решения предлагает его подчиненный.
8. Обеспечение устойчивости системы управления цифровым предприятием	Система управления должна адекватно реагировать на изменения во внутренней и внешней средах, следовательно, управление должно осуществляться по установленным стандартным регламентам и процедурам, в противном случае требуется переход к кризисному управлению, осуществляемому, как правило, в «ручном» режиме.

Таблица 3

Характер изменений в процессах управления персоналом в условиях цифровой трансформации

Nature of changes in personnel management processes in the conditions of digital transformation

Направление изменений	Содержание изменений в процессах управления персоналом
1. Изменение требований к трудовым ресурсам	Меняются требования к работникам предприятия, которые должны уверенно владеть компьютером, осваивать цифровые технологии, постоянно развиваться, уметь работать в команде и самовыражаться, стремиться к максимальной гибкости в работе, а также к простоте взаимодействия с руководителем и коллегами.
2. Развитие управления корпоративными знаниями на основе применения HR-технологий	Быстро растущая сложность информационного пространства приводит к быстрому росту масштаба и сложности знаний, которыми должны владеть сотрудники, поэтому управление корпоративными знаниями становится важной характеристикой цифрового предприятия.
3. Формирование корпоративной культуры, основанной на изменениях, инновациях и знаниях	Цифровое предприятие основано на корпоративной культуре, ориентированной на быстрые изменения и стремление к лидерству, а также на неограниченную информированность сотрудников при принятии управленческих решений.
4. Развитие цифрового мышления персонала	Ориентированного на принятие решений на основе анализа данных, на работу в многопрофильных межфункциональных командах при использовании гибких форм занятости, формирование новых профессий, которые будут проводить цифровую трансформацию.
5. Формирование новых компетенций руководителя	Перевод деятельности предприятия в онлайн-пространство связан со сдвигами в составе и иерархии управленческой деятельности: возрастает роль IT-специалистов, изменяются методы управления бизнесом, изменяется объект управления. Данные изменения вынуждают менеджеров переходить от управления конкретным объектом (подразделением, регламентированными функциями) к регулированию потоков информации о состоянии объекта управления и коммуникациях в системе управления.
6. Управление цифровой вовлеченностью персонала	Внедрение цифровых технологий размывает границы между внутренней коммуникацией и другими отделами. Цифровые технологии вместе с различными методами HR, в том числе и подход «снизу вверх», создают жизненный цикл рабочего. Все это и называется внедрением цифровых технологий в работу сотрудника.
7. Поддержка цифровых талантов персонала	Это новый тип наемных сотрудников, они гибкие, современные, хорошо понимающие свою ценность для работодателей. Обладают уникальными знаниями и компетенциями в области применения цифровых технологий, способны адаптировать, внедрять, обучать других и оптимизировать процессы, построенные на новых технологиях.
8. Вовлеченность работников всех уровней в улучшение процессов	Обуславливает активное вовлечение сотрудников всех уровней в процесс постоянных улучшений повседневной деятельности, в управление качеством процессов и рост производительности.

**Результаты исследования**

Проведенные исследования направлений цифровой трансформации предприятий позво-

лили выявить и соотнести изменения в системе управления предприятием и в процессах управления персоналом (табл. 4).

Таблица 4

Соотношение изменений в системе управления предприятием и процессах управления персоналом  
The ratio of changes in the enterprise management system and personnel management processes

Характер изменений в системе управления предприятием	Характер изменений в процессах управления персоналом
Внедрение цифровых технологий в управление деятельностью предприятия	Поддержка развития цифровых талантов персонала
Создание «прозрачной» структуры единого информационного пространства	Развитие управления корпоративными знаниями на основе применения HR-технологий
Модификация (упрощение) структуры системы управления	Формирование корпоративной культуры, основанной на изменениях, инновациях и знаниях
Децентрализация управления на основе горизонтальных коммуникаций	Развитие цифрового мышления персонала и мотивация самообучения
Управление качеством коммуникаций и информационного пространства	Формирование новых компетенций руководителя, изменение роли менеджера
Делегирование работникам функции управления процессами в режиме реального времени	Управление цифровой вовлеченностью работников
Обеспечение устойчивости системы управления цифровым предприятием	Управление внутренней конкуренцией управленческих инициатив

Как было отмечено, важным фактором развития системы управления предприятием и процессов управления персоналом является корпоративная культура, ориентированная на изменения, в сочетании с цифровизацией управления бизнес-процессами, что способствует формированию сильных конкурентных преимуществ [6]. Мотивация лидерства и нацеленность на изменения стимулируют к участию сотрудников в принятии решений и самоконтроле качества результатов фактического исполнения решений.

Следует отметить, что единое информационное пространство цифрового предприятия в сочетании с интеллектуальными средствами анализа обеспечивает возможность доступа даже к закрытой информации. Следовательно, каждое должностное лицо, принимающее решения в информационном пространстве, оказывается «на виду», при этом полномочия руководителя могут войти в противоречие с «вовлеченными» сотрудниками, способными находить более эффективные управленческие решения [8]. Задачей руководителя является эффективное управление конкуренцией управленческих инициатив персонала.

Таким образом, инициативы и успешность их проявления должны регулярно подтверждать право сотрудника на участие в деятельности цифрового предприятия. При этом «конкуренция управленческих инициатив» может рассматриваться как конкуренция сотрудников, включая руководителей, в условиях которой каждый работник должен самоутверждаться, опираясь на личную инициативность и цифровые знания [12]. Логика управления внутренней конкуренцией управленческих инициатив работников состоит в следующем:

- повышается скорость принятия и реализации управленческих решений;
- формируется культура, ориентированная на постоянные инновации (изменения);
- работники получают неограниченную информированность и знания;
- расширяются конкурентные преимущества предприятия;
- повышается рыночная гибкость процессов производства и системы управления предприятием.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что цифровая трансформация системы управления протекает в нескольких направлениях, изменяются технологии управ-

ления бизнес-процессами и персоналом, что, в свою очередь, приводит к упрощению структуры системы управления и формированию новой цифровой культуры организации [7].

Во многих исследованиях отмечается, что важной задачей цифровой трансформации предприятия является обеспечение устойчивости системы управления [5]. Следует отметить, что

факт использования новых технологий не делает предприятие цифровым, следовательно, для обеспечения устойчивости системы управления предприятием необходимо перестроить, прежде всего, информационную инфраструктуру, с учетом следующих факторов, таких как социальность, мобильность, аналитика и внутренний документооборот (табл. 5).

Таблица 5

Характеристика факторов устойчивости системы управления предприятием  
The factors of stability of the enterprise management system

Наименование фактора	Характеристика фактора
Мобильность персонала	Предполагает применение методов самоуправления, а также переход от командно-административного управления к управлению инициативами работников, что требует разработки дополнительных приложений с расширенной функциональностью.
Социальное управление знаниями	Социальность обуславливает построение плоской структуры системы управления предприятием, которая основана на горизонтальных коммуникациях, что, в свою очередь, обуславливает применение сетевых структур управления с полной вовлеченностью персонала в процессы управления.
Развитие управления бизнес-процессами на основе технологии BPM	Применение данной технологии способствует совершенствованию управления внутренними процессами, что также обеспечивает быструю адаптацию персонала предприятия к работе в условиях облачных технологий, является инструментом моделирования бизнес-процессов.
Управление внутренним и внешним документооборотом	Обеспечивает прозрачность информационной инфраструктуры, эффективность коммуникаций в системе управления, а также позволяет интегрировать возможности управления неструктурированным документооборотом предприятия с возможностями «большой аналитики».
Бизнес-аналитика	Является инструментом для принятия решений на основе использования больших объемов разносторонней информации для принятия решений на разных уровнях управления предприятием.
Использование системы ERP	Данная технология является эффективным инструментом управления ресурсами, обеспечивает гибкость и адаптивность системы управления предприятием, что позволяет учитывать запросы каждого клиента.

Следовательно, цифровая трансформация системы управления предприятием связана с изменением в составе и иерархии управленческого персонала, что обусловлено усилением роли IT-специалистов, а также с изменением подходов к организации и управлению бизнес-процессами. При этом изменяются состав объектов управления, цели управления, требования к субъекту управления, в частности к компетенциям, к функциональным обязанностям, а также ответственности менеджеров и руководителей [10].

Следует отметить, что одним из важных условий цифровой трансформации предприятий является высокий уровень формализации (стан-

дартизации) процессов, процедур, методов, структур, систем данное требование к системам управления качеством было также отмечено в стандартах МС ИСО 9000 [13, 14]. При проектировании структуры системы управления цифровым предприятием должны быть формализованы все регламенты и правила (принципы) процессов, ответственность персонала, в том числе руководителей, за результаты работы, которые являются достаточно прозрачными и могут использоваться для оценки по установленным формализованным критериям.

С учетом вышеприведенного можно сделать вывод, что формализация процессов позволяет построить прозрачную структуру управления с

«размытой» вертикальной иерархией, основанной на горизонтальных коммуникациях внутри предприятия [11]. В то же время формализация управленческих процессов и процедур позволяет персоналу постоянно развивать цифровые навыки и проявлять управленческие инициативы, что, в свою очередь, является важным фактором в горизонтальной и вертикальной карьере.

### Заключение

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. В условиях цифрового предприятия исчезает традиционное деление специалистов по роду функциональной деятельности, например, IT-специалисты должны управлять применением информационных технологий, а управленцы должны обладать цифровыми навыками и способствовать развитию цифровых знаний всего персонала предприятия.

2. Процессы цифровизации обуславливают необходимость перестройки внутренней структуры управления, основанной на горизонтальных коммуникациях, процессно-ориентированном и сетевом подходах.

3. Цифровая трансформация охватывает все направления деятельности предприятия, получают все большее распространение адаптивные (гибкие, сетевые) структуры управления, предполагающие отказ от жестких иерархических связей.

4. Широко применяются концепции самообучающихся организаций и управление на основе знаний, меняется роль менеджера при условии предоставления расширенных полномочий сотрудникам, рост горизонтальных коммуникаций приводит к преобразованию характера процессов управления.

5. Новые подходы к управлению должны обеспечивать сквозной учет и накопление всей информации о протекании процессов и использование ее для проведения постоянного мониторинга и своевременного внесения изменений.

6. Эффективность системы управления в условиях цифровизации предприятия определяется возможностью сокращения затрат и повышения конкурентоспособности предприятия.

7. Реализация выделенных направлений развития и совершенствования системы управления во многом зависит от степени вовлеченности

персонала в реализацию проектов цифровой трансформации предприятия.

Таким образом, цифровая трансформация обеспечивает выход предприятия на новый уровень развития, но при этом важно понимать, что она затрагивает интересы всего персонала. Это обуславливает необходимость постоянного контакта с персоналом, проведения обучения и мотивации сотрудников вовлеченности в проводимые изменения в их деятельности.

### Библиографический список

1. Материалы научного форума «Управление производством. Цифровое производство: сегодня и завтра российской промышленности» <https://www.galaktika.ru/amm/files/2013/03/Principi-lean.jp>

2. Официальная статистика. Федеральная служба государственной статистики РФ. – Режим доступа [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

3. Ильдеменов Д.С. Организационно-управленческие инновации для развития компаний в условиях цифровой экономики. Журнал «Экономика и предпринимательство», №8 ч.3, 2018.

4. Интернет -ресурсы. <https://www.vedomosti.ru/management/articles/2017/12/05/744136-trudyatsya-zarabativayut#/galleries/140737493673535/normal/1>

5. Milgrom P., Roberts J. Economics of modern manufacturing: Technology, strategy, and organization // The American Economic Review. 2013. Vol. 80. No. 3. P. 511–528.

6. Mintzberg H. Structure in fives: Designing effective organizations. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 2013.

7. Каблашова И.В., Саликов Ю.А., Логунова И.В. Тенденции изменений в управлении человеческими ресурсами в условиях цифровой экономики/ Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2019. № 2 (74). С. 488-498.

8. Комплексный подход к цифровизации промышленных предприятий - URL: [https://www.pwc.ru/ru/publications/PwC\\_Siemens\\_Digital\\_transformation.pdf](https://www.pwc.ru/ru/publications/PwC_Siemens_Digital_transformation.pdf) (дата обращения 20.03.2019).

9. Туровец О.Г., Родионова В.Н., Каблашова И.В., Обеспечение качества организации процессов в условиях управления цифровым

производством // Организатор производства. 2018. № 4. С.65-76

10. «Industry 4.0»: Digital enterprise creation. Global analysis of concepts «Industry 4.0», 2016 / PwC, 2017.

11. Логунова И.В. Формирование инновационных подходов к управлению человеческими ресурсами организации [Текст] / И. В. Логунова // Экономинфо. 2018. Т. 15. № 1. С. 32-36.

12. Лукьянов И.В. Обзор практики создания самоуправляющихся организаций на российском рынке// Вектор экономики. –2017. –№ 5.

13. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь. М.: Стандартиформ, 2016.

14. ГОСТ Р 57189-2016 Система менеджмента качества. Руководство по применению ИСО 9001:2015. М.: Стандартиформ, 2017.

15. Лугачев М.И., Скрипкин К.Г., Ананьин В.И., Зимин К.В. Эффективность инвестиций в ИТ. Альманах лучших работ. М.: СОДИТ, 2015.

Поступила в редакцию – 5 апреля 2019 г.

Принята в печать – 27 июня 2019 г.

### Bibliography

1. The materials of the scientific forum «Production Management. Digital Production: today and tomorrow of the Russian industry»<https://www.galaktika.ru/amm/files/2013/03/Principi-lean.jp>

2. Official statistics. Federal State Statistics Service of the Russian Federation. – Access mode: [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

3. Ildemenov D.S. Organizational and managerial innovations for the development of companies in the digital economy. The journal «Economics and Entrepreneurship», issue 8, part 3, 2018

4. Internet resources. <https://www.vedomosti.ru/management/articles/2017/12/05/744136-trudyatsyazarabativayut#/galleries/140737493673535/normal/1>

5. Milgrom P., Roberts J. Economics of modern manufacturing: Technology, strategy, and organization // The American Economic Review. 2013. V. 80. № 3. PP. 511–528.

6. Mintzberg H. Structure in fives: Designing effective organizations. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 2013.

7. Kablashova I.V., Salikov Y.A., Logunova I.V. The trends of changes in human resource management in a digital economy / The Bulletin of Voronezh State University of Engineering Technology. 2019. № 2 (74). PP. 488-498.

8. An integrated approach to digitization of industrial enterprises – URL: [https://www.pwc.ru/ru/publications/PwC\\_Siemens\\_Digita](https://www.pwc.ru/ru/publications/PwC_Siemens_Digita) (date of address: 20.03.2019).

9. Turovets O.G., Rodionova V.N., Kablashova I.V. Ensuring the quality of the process organization in the conditions of digital production management // Организатор Производства. 2018. № 4. PP.65-76.

10. «Industry 4.0»: Digital enterprise creation. Global analysis of concepts «Industry 4.0», 2016 / PwC, 2017.

11. Logunova I.V. The formation of innovative approaches to human resource management of an organization [Text] / I.V.Logunova // Ekonominfo. 2018. V. 15. № 1. PP. 32-36.

12. Lukyanov I.V. The review of the practice of creating self-governing organizations in the Russian market // Vektor Ekonomiki. –2017.- № 5.

13. GOST R ISO 9001-2015. Quality management system. The main provisions and vocabulary. Moscow :– Standartinform, 2016.

14. GOST R 57189-2016 Quality management system. The guide to application of the ISO 9001:2015. Moscow: Standartinform, 2017.

15. Lugachev M.I., Skripkin K.G., Ananyin V.I., Zimin K.V. The effectiveness of investments in IT. The almanach of best works. Moscow: The Union of IT-Directors, 2015.

Received – 5 April 2019.

Accepted for publication – 27 June 2019.

DOI: 10.25987/VSTU.2019.59.66.006

УДК 334.924

## ОСОБЕННОСТИ КОРПОРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ АКТИВНОСТИ НАУКОЕМКОЙ КОМПАНИИ

**Ю.П. Анискин, О.А. Алаторцева**

Национальный исследовательский университет «МИЭТ»  
Россия, 124498, Москва, Зеленоград, площадь Шокина А.И., д.1

**Введение.** Статья посвящена анализу особенностей корпоративного планирования деловой активности наукоемких компаний. Специфика заключается, прежде всего, в необходимости выравнивания производственных потенциалов бизнес-единиц компании для обеспечения сбалансированности взаимодействия производственных процессов в плановый период. Это поможет в решении стратегических задач развития фирмы.

**Данные и методы.** В статье рассмотрены показатели, характеризующие производственную активность компании. Изложен и описан на конкретном примере методический подход к оценке индекса производственной активности компании. Рассмотрены методические положения, которые необходимо учитывать при формировании механизма управления производственной активностью наукоемкой компании.

**Результаты исследования.** Динамика изменения индекса производственной активности характеризует состояние производства и позволяет выявить возможности экономического роста в процессе корпоративного планирования. В случае обновления номенклатуры выпускаемой продукции допустимая часть производственной мощности выделяется для задач по освоению промышленного выпуска инновационной продукции. В этих условиях объективно снижается индекс производственной активности и уменьшается финансовая устойчивость компании. Это означает, что в плановый период необходимо предусмотреть компенсацию ожидаемых финансовых потерь за счет внешних или собственных финансовых источников.

**Заключение.** Результаты исследования могут быть использованы при формировании специального механизма управления производственной активностью компании в условиях динамичного обновления продукции, роста заказного производства, индивидуализации номенклатуры продукции и роста требований к качеству выпускаемых товаров.

**Ключевые слова:** корпоративное планирование, особенности корпоративного планирования, производственная активность, индекс производственной активности, индекс производственной активности с дискретностью, деловая активность, индекс деловой активности, сбалансированное планирование, финансовая устойчивость

### Для цитирования:

Анискин Ю.П., Алаторцева О.А. Особенности корпоративного планирования производственной активности наукоемкой компании // Организатор производства. 2019. Т.27. №2 С. 59-67 DOI: 10.25987/VSTU.2019.59.66.006

### Сведения об авторах:

**Юрий Петрович Анискин** (д-р экон. наук, профессор, anisk@mail.ru), профессор кафедры экономики, менеджмента и финансов.

**Ольга Алексеевна Алаторцева** (канд. экон. наук, fro-lolja@mail.ru), доцент кафедры экономики, менеджмента и финансов.

### On authors:

**Yury P. Aniskin** (Dr. Sci (Economy), Professor, anisk@mail.ru), Professor of the Department of Economics, Management and Finance.

**Olga A. Alatorseva** (Cand. Sci (Economy), fro-lolja@mail.ru), Assistant Professor of the Department of Economics, Management and Finance.

## THE FEATURES OF CORPORATE PLANNING OF THE PRODUCTION ACTIVITIES OF A SCIENCE-BASED COMPANY

**Y.P.Aniskin, O.A.Alatortseva**

*National Research University «Moscow Power Engineering Institute»  
Russia, 124498, Moscow, Zelenograd, A.I.Shokin Square, 1*

**Introduction.** *The article is devoted to the analysis of the features of corporate business planning of science-based companies. The specificity primarily consists in the need for equalizing the production potentials of the company's business units to ensure a balanced interaction of production processes in the planning period. This will help to solve the strategic tasks of company development.*

**Data and methods.** *The article reviews the indicators, characterizing the production activity of a company. The methodological approach to estimating the production activity index of a company has been presented and described, using a concrete example. The methodological provisions are reviewed, that must be considered when creating the mechanism for managing the production activity of a science-based company.*

**Results of the study.** *The dynamics of the change in the production activity index characterizes the state of production and makes it possible to reveal the opportunities of economic growth in the process of corporate planning. In the case of updating the product range, the permissible part of the production capacity is allocated for tasks of mastering the industrial output of innovative products. Under these conditions, the production activity index is objectively declining, reducing the financial stability of a company. This means that, within the planning period, it is necessary to provide the compensation of expected financial loss at the expense of external or own financial sources.*

**Conclusion.** *The results of the study can be used in creating a special mechanism for managing the production activity of a company in conditions of dynamic output renewal, the growth of custom production, the individualization of the product range and increasing demands for the quality of manufactured goods.*

**Key words:** *corporate planning, features of corporate planning, production activity, production activity index, production activity index in increments, balanced planning, financial stability*

### For citing:

Aniskin Y.P., Alatortseva O.A. The features of corporate planning of the production activities of a science-based company. s. *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production, 27(2), 59-67 DOI: 10.25987/VSTU.2019.59.66.006 (in Russian)

### Введение

В процессе всего жизненного цикла компании происходит управление темпами развития всех видов деятельности бизнеса по достижению плановых текущих показателей и стратегических целей.

Любое изменение темпов развития характеризует уровень активности всех видов деятельности. В целом бизнес-деятельность компании является результатом взаимодействия всех процессов, обеспечивающих достижение плановых целей и отражающихся на уровне индекса деловой активности компании.

**Деловая активность** отражает результат управления совокупностью целенаправленных взаимодействующих процессов, обеспечивающих изменение темпов экономического роста

компании с учётом воздействия внешней среды [2].

Деловая активность компании зависит от уровня организованности процессов, ресурсных (экономических) условий, прогрессивности используемых технологических и информационных платформ, квалификации и уровня компетентности сотрудников, социально-психологического состояния коллектива предприятия и силы воздействия факторов внешней среды.

Учитывая наличие воздействующих факторов, следует считать, что интегральный индекс деловой активности компании обусловлен [2]:

- **активностью стратегического развития**, включающей в себя инновационную,

инвестиционно-финансовую, внешнеэкономическую активность;

- *темпами изменения текущей активности компании*, включающей производственную, маркетинговую, финансово-экономическую, трудовую, социальную активность;

- *активностью воздействия факторов внешней среды*, включающей активность конкурентной среды, поставщиков ресурсов, потребителей и заказчиков, финансового рынка и кредитных организаций, законодательных органов и стейкхолдеров.

Ключевым условием роста деловой активности компании являются темпы изменения производственной активности, которые отражаются на темпах изменения показателей, характеризующих различные аспекты производственной деятельности. Особой актуальностью создания механизма управления производственной активностью характеризуются интегрированные компаниям (концерны, холдинги), включающие совокупность различных бизнес-единиц в единую компанию [10].

Интегрированные корпоративные структуры характеризуются разнообразием производственных комбинаций капитала, что в конечном итоге определяет их мобильность и устойчивость в сравнении с автономными предприятиями. Однако в интегрированных компаниях возникает проблема управления взаимодействием бизнес-единиц при реализации программы развития по критериям сбалансированности, своевременности и качества [2].

Таким образом, особенность корпоративного планирования производственной активности заключается, прежде всего, в необходимости выравнивания производственных потенциалов бизнес-единиц компании для обеспечения *сбалансированности взаимодействия* производственных процессов в плановый период и на этой основе определения экономического роста компании. Наличие диспропорций в использовании производственной мощности приводит к снижению финансовой устойчивости предприятия.

Ключевыми условиями роста производственной активности являются [1, 3]:

- последовательное *снижение удельных затрат* на изготовление продукции, оказание

услуг, выполнение управленческих, основных и обеспечивающих процессов;

- *повышение коэффициента использования ресурсов* – финансовых, материальных, трудовых, технических;

- *повышение уровня организованности* выполнения основных, обеспечивающих и обслуживающих процессов.

### Теория

Изменение индекса производственной активности происходит в результате колебаний определенных показателей, характеризующих производственную активность компании. Такие показатели можно разделить на следующие три группы [7].

#### 1. Темпы роста:

- объемов производства и продаж продукции;

- величины маржинального дохода (маржи);

- величины многофакторной производительности производства;

- коэффициента фондоотдачи;

- коэффициента экстенсивного и интенсивного использования оборудования.

#### 2. Темпы снижения:

- уровня удельной себестоимости продукции, услуг, затратоемкости производства;

- уровня материалоемкости, трудоемкости (зарплатоемкости), энергоемкости в рубле выработки;

- объема технологических потерь, брака и прочих расходов.

3. *Соблюдение экономических пропорций* производства:

- рост заработной платы к росту производительности;

- соотношение долговых обязательств к общей прибыли;

- соотношение собственного капитала и заемного капитала и т.д.

Для каждого показателя определяется индекс относительного изменения, используемый далее при определении общего индекса производственной активности. Анализ частных индексов позволяет определить «узкие места» компании по направлениям деятельности и принять корректирующие меры воздействия.

Динамика изменения индекса производственной активности дает характеристику состояния производства и позволяет выявить

возможности экономического роста в процессе корпоративного планирования [7]. Данная информация используется для принятия решения о темпах активизации производственной активности в будущем.

Изменения индекса производственной активности (ПА) могут определяться с дискретностью – месяц, квартал, год.

Для оценки и анализа ежемесячного изменения индекса производственной активности ( $I_{па}$ ) достаточно использовать темпы изменения объема производства продукции ( $N_{пр}$ ) (или продаж -  $I_{в}$ ) и величины маржинального дохода ( $I_{мд}$ ), т.е.:

$$I_{па} = I_{в} * I_{мд}, \quad (1)$$

если  $I_{па} \geq 1$  – производственная активность выше уровня, достигнутого ранее, или без изменений,

если  $I_{па} < 1$  – производственная активность ниже уровня, достигнутого ранее.

Рост темпов объемов производства (или продаж) однозначно характеризует повышение производственной активности компании. Изменения уровня роста маржинального дохода прямо связаны с темпами снижения удельных прямых (косвенных) затрат на выпуск единицы продукции, т.е. уменьшением материалоемкости, зарплатоёмкости, энергоёмкости, затратноёмкости прочих расходов в рубле выручки. А снижение прямых затрат производства ( $S_{пр}$ ) автоматически отражается на величине маржинального дохода ( $МД$ ), т.е.

$$МД_i = B_i - S_{пр_i}, \quad (2)$$

а индекс (или коэффициент) изменения  $МД_i$  равен:

$$I_{мд} = \frac{МД_{i+1}}{МД_i}, \quad (3)$$

где  $МД_i$ ,  $МД_{i+1}$  - величина маржинального дохода в  $i$  и  $i+1$  периоды.

Таким образом, для оценки индекса производственной активности с дискретностью один месяц достаточно использовать две составляющие, т. е.

$$I_{па} = I_{в} * I_{мд} = \frac{B_{i+1}}{B_i} * \frac{МД_{i+1}}{МД_i} \quad (4)$$

при условии, что цены постоянны в анализируемом периоде.

Если соотношение  $\frac{МД_{i+1}}{МД_i} > 1$ , то это означает, что достигнуто определенное снижение удельных прямых затрат, а следовательно, есть рост мультифакторной производительности, индекс которой можно определить отдельно при необходимости.

Для оценки индекса производственной активности с дискретностью один квартал или год в общий индекс добавляется индекс изменения коэффициента фондоотдачи ( $I_{фо}$ ), т.е.

$$I_{па} = I_{в} * I_{мд} * I_{фо} = \frac{B_{i+1}}{B_i} * \frac{МД_{i+1}}{МД_i} * \frac{ФО_{i+1}}{ФО_i}, \quad (5)$$

что позволит учитывать и уровень использования основных фондов.

#### Результаты исследования

Изложенный методический подход к оценке индекса производственной активности компании описан и используется при условии полной загруженности производственной мощности предприятия (85–95%) выпуском разных типов серийной продукции.

В случае обновления номенклатуры выпускаемой продукции допустимая часть производственной мощности выделяется для задач по освоению промышленного выпуска инновационной продукции (в соответствии с правилом «Золотой пропорции» ~38%). В этом случае обеспечивается одновременное выполнение двух основных функций компании: осуществление текущего экономического роста и планового развития компании. Это, в свою очередь, позволяет сохранять заданный уровень платежеспособности в текущей деятельности и гарантирует рост стоимости бизнеса в долгосрочной перспективе.

В процессе освоения выпуска новой продукции возникают объективно повышенные затраты на производство и динамичное изменение удельных затрат по мере освоения. Это обусловлено [2]:

- интенсивным потоком конструкторско-технологических изменений в период промышленного освоения;
- неполным использованием производственной мощности оборудования;
- необходимостью обучения персонала и освоения технологических приемов;

- большой объемностью подготовки производства;
- конструкторско-технологической сложностью нового изделия;
- значительной длительностью организационных и согласующих процессов, влияющих на общее время переходного периода развития.

В период инновационного развития объективно нарушаются оптимальные пропорции и соотношения, установленные для текущей деятельности предприятия. В этих условиях объективно снижается индекс производственной активности, возникает необходимость обеспечивать минимально допустимый уровень финансовой устойчивости компании. Это означает, что в переходный период значительно повышается уровень неопределенности, что, в свою очередь, способствует появлению рискованных ситуаций, которые необходимо предусматривать при планировании деятельности компании.

Рассмотрим *пример из результатов исследования*.

В компании в первом месяце текущего года планируются следующие показатели:

- объем продаж  $V_{пл1} = 48$  млн. руб./мес.,
- общая величина прямых (переменных) затрат  $S_{пр1} = 22$  млн.руб./мес.,
- маржинальный доход  $МД_{пл1} = 48 - 22 = 26$  млн. руб./мес.

В результате мероприятий по росту маркетинговой активности на 5% и снижению прямых затрат производства на 10% достигнуты следующие фактические показатели:

- объем продаж  $V_{ф1} = 50$  млн. руб./мес.,
- величина прямых затрат  $S_{ф1} = 20$  млн. руб./мес.,
- маржинальный доход  $МД_{ф1} = 30$  млн. руб./мес.

Индекс достигнутой в первый месяц производственной активности составит:

$$I_{па} = \frac{V_{ф1}}{V_{пл1}} * \frac{МД_{ф1}}{МД_{пл1}} = \frac{50}{48} * \frac{30}{26} = 1,04 * 1,15 = 1,2 \quad (6)$$

Во втором месяце планируется промышленное освоение двух типов инновационной продукции. Для целей освоения планируется выделить 20% действующей производственной мощности. Для выпуска серийной продукции

остается 80% действующей мощности предприятия. В этом случае план по продажам составит:

$$V_{пл2} = 0,8 * 48 = 38,4 \text{ млн. руб.} \quad (7)$$

В плановый период 2-го месяца включены мероприятия по последовательному снижению объема прямых затрат на 5%. В этом случае плановая величина прямых затрат ( $S_{пр2}$ ) составит:

$$S_{пр2} = 20 * 0,95 = 19 \text{ млн. руб.} \quad (8)$$

Плановая величина маржинального дохода ( $МД_{пл2}$ ) составит:

$$МД_{пл2} = 38,4 - 19 = 19,4 \text{ млн. руб./мес.} \quad (9)$$

Индекс изменения величины маржинального дохода во 2-м месяце составит:

$$I_{мд2} = \frac{МД_{пл2}}{МД_{ф1}} = \frac{19,4}{30} = 0,65 \quad (10)$$

Удельный вес маржинального дохода в объеме первого месяца составил:

$$K_{уд.мд1} = \frac{30}{48} = 0,62, \quad (11)$$

а во втором месяце:

$$K_{уд.мд2} = \frac{19,4}{38,4} = 0,5. \quad (12)$$

Это означает, что в каждом рубле выручки в первом месяце маржа составила 62 коп., а во втором – 50 коп.

В связи с этим, индекс плановой производственной активности составит:

$$I_{па.пл2} = \frac{38,4}{48} * \frac{19,4}{30} = 0,8 * 0,65 = 0,52 \quad (13)$$

Снижение производственной активности по объективным причинам обновления продукции приводит к уменьшению маржинального дохода предприятия, т. е.

$$\Delta МД = МД_{ф1} - МД_{пл2} = 30 - 19,4 = 10,6 \text{ млн. руб./мес. или на 35%.} \quad (14)$$

Это означает, что в плановый период второго месяца необходимо предусмотреть компенсацию ожидаемых финансовых потерь за

счет внешних или собственных финансовых источников.

Следует отметить, что производственная активность прямо зависит от уровня производственного потенциала компании. Производственный потенциал фирмы должен включать в себя следующие составляющие: технико-технологическую (технологическую платформу); управленческую; организационно-экономическую (ресурсную); информационную; финансовую (инвестиционную); трудовую (интеллектуальную); инфраструктурную (обеспечение, обслуживание).

Производственная активность компании зависит от использования каждой составляющей потенциала. Поэтому проблема управления производственной активностью является комплексной и требует специального механизма, который воздействует на все составляющие потенциала.

Значительное влияние на производственную активность оказывает рост добавленной стоимости капитала, позволяющий обеспечить приток капитала для обновления технологической платформы и возможность долголетнего выпуска продукции. При планировании роста стоимости компании необходимо поддерживать определенное (рациональное) равновесие между долгосрочными и краткосрочными целями деятельности компании и соответственно регулировать уровень финансовой устойчивости.

Отметим, что в создании стоимости компании важная роль принадлежит не столько работникам высшего звена управления, сколько функциональным менеджерам, от них в значительной мере зависят динамика снижения удельных затрат на производство продукции, качество товаров, рост продаж, эффективность логистики и активность маркетинга.

Следует принять ключевое положение, что планирование стоимости компании является комплексным процессом, влияющим на степень производственной активности.

Обобщая факторы производства, влияющие на производственную активность, стоит отметить, что в конечном итоге усилия менеджмента должны быть направлены на рост мультифакторной производительности производства. Это обусловлено тем, что в определенной мере производительность характеризует эффективность труда, что является результатом использования

не только живого труда, но и отдачи оборудования (фондоотдача), расходов материалов и электроэнергии, т. е. производительность является результатом многофакторного воздействия на деятельность работника компании.

В этом случае в бизнес-деятельности следует определять мультифакторную производительность производства, которая зависит от эффективного использования всех факторов производства, которые влияют на результативность и производственную активность компании.

Основные положения по формированию механизма управления производительностью, как элемента индекса производственной активности:

1. Производительность стоит рассматривать как индикатор удельного потребления основных видов ресурсов в определенный период времени при изготовлении единицы продукции или на одного работника в процессе каждого вида активной деятельности.

Сравнительный анализ индексов производительности за различные временные периоды характеризует темпы снижения или роста, что позволяет оценить негативную или позитивную направленность динамики изменения производственной активности бизнеса.

На уровень производительности производства влияет множество факторов и особенностей экономического уклада, что затрудняет процесс управления производительностью и оценку его уровня. Например, если компания выполняет функции сборки, то производительность в России соизмерима с мировым уровнем, а когда реализуется полный технологический цикл с дополнительными стадиями, то длительность производственного цикла увеличивается, число работающих растет, а общая производительность падает, т. к. на каждой стадии производства своя производительность. Глубина переработки продукции также влияет на производительность за счет добавленной стоимости.

Традиционные подходы к оценке производительности труда ориентированы прежде всего на затраты живого труда, которые отражаются в трудоемкости изделия. Однако на эту величину влияет не только живой труд, но и прогрессивность оборудования, измерительных комплексов и уровень обслуживающих процессов, а также инновационность материалов, энергопотребления и других факторов производства.

По оценке консалтинговой компании «МСKinsey Global Institute», за 10 лет (1998 – 2017 гг.) производительность в мировой экономике выросла в 1,7 раза.

По оценкам высшей школы бизнеса МГУ по 500 крупным американским компаниям «Корпоративная Америка», российский бизнес отстает от американского в 3,6 раза.

2. В качестве наиболее важных показателей видов удельного потребления ресурсов при выпуске продукции для оценки индекса производительности производства принимаются: фондоемкость, трудоемкость, энергоемкость, материалоемкость, затратноемкость прочих затрат товарной (готовой, годной) продукции.

Производственная активность обладает циклической изменчивостью в зависимости от состояния внешней среды, поэтому и производительность подвержена волновой циклической изменчивости. Определение динамики изменения индекса мультифакторной производительности в различных фазах цикла развития (рост, насыщение, спад, кризис) даст возможность организовать упреждающее воздействие, что положительно отразится на росте производственной активности и финансовой устойчивости компании.

### Методы, механизмы

Методические положения, которые стоит учитывать при формировании механизма управления производственной активностью компании:

1. В первую очередь важно учитывать отличительные признаки фазы цикла развития, в которой находится компания, отрасль, экономика страны в целом в планируемый период времени [4]. Это связано с тем, что каждая фаза развития (рост, насыщение, спад, кризис) обладает спецификой подхода к темпам экономического роста и силой воздействия внешней среды.

2. Необходимо предусмотреть введение функции выравнивания производственных потенциалов бизнес-структур для обеспечения сбалансированного корпоративного планирования производства.

3. Ключевым элементом механизма управления производственной активностью должна быть оценка и мониторинг изменения ресурсного и организационного потенциалов компании при формировании и выполнении плановых заданий [11,12].

4. При обновлении продукции и развитии производства механизм управления производственной активностью должен обеспечивать снижение уровня неравновесности состояния по критерию финансовой устойчивости.

5. Механизм управления производственной активностью должен включать в себя процедуры по установлению зоны допустимых пропорций между необходимыми элементами производственных активов и ключевыми показателями.

6. В условиях развития производства необходимым условием является создание «дорожной карты», целевые ориентиры которой являются основой механизма управления производственной активностью [2].

7. В головной компании необходимо сформировать системный организационный интегратор, обеспечивающий сбалансированное взаимодействие бизнес-структур при выполнении корпоративного плана производства [6].

8. Необходимо включение функции мотивации результативности работы персонала и заинтересованных сторон (стейкхолдеров) в своевременном и качественном выполнении плановых заданий [4].

К причастным сторонам следует отнести: государственную и местную власти, собственников предприятия, клиентов и персонал фирмы, конкурентов, инвесторов, местные сообщества (некоммерческие организации; средства массовой информации).

Государство может в той или иной мере стимулировать направление и развитие бизнеса, от клиентов в значительной степени зависят бизнес-показатели компании, инвесторы рискуют своими вложениями, поэтому заинтересованы в более быстрой окупаемости бизнеса и постоянном приросте; институциональные организации формируют общественное мнение, средства массовой информации оказывают влияние на население и на репутацию компании. В связи с этим механизм управления производственной активностью должен предусматривать воздействие причастных сторон различного уровня и формировать мотивационные мероприятия, которые были бы направлены на повышение заинтересованности стейкхолдеров в результативности деятельности фирмы. Другими словами, цели по развитию фирмы должны стать общими.

9. Для последовательного роста производственной активности необходимо создание условий для роста производственного потенциала компании, включающего, как уже было рассмотрено выше, инфраструктурную составляющую (обеспечение, обслуживание), технологическую платформу, интеллектуальную (трудovou), информационную, организационно-ресурсную и другие составляющие элементы.

Как видим, механизм управления производственной активностью должен учитывать множество параметров функционирования компании.

### Заключение

В условиях инновационного развития экономики страны, когда повышается инновационная активность компаний, которые наряду с выпуском серийной продукции осваивают выпуск инновационных изделий, в условиях роста заказного производства, индивидуализации номенклатуры продукции и роста требований к качеству товаров предприятиям необходимо иметь специальный механизм управления производственной активностью, обеспечивающий единые требования к выполнению плановых заданий. Данный механизм является ключевым модулем при планировании деловой активности компании.

В процессе освоения выпуска новой продукции, находясь под действием изменений макро- и микросреды, компании вынуждены критически оценивать свои потенциальные возможности и учитывать возникающие при этом риски, которые влияют на своевременность принятия и реализации плановых решений.

### Библиографический список

1. Анискин Ю.П., Жмаева И.В. и др. Корпоративное планирование развития компании: сбалансированность, устойчивость, пропорциональность: монография под ред. Ю.П.Анискина. – М., Омега – Л. 2012, 359с.
2. Анискин Ю.П., Дытыненко П.Н. и др. Корпоративное управление деловой активностью в неравновесных условиях. Монография под ред. Ю.П.Анискина. – М.: Омега – Л. – 2019, 299с.
3. Анискин Ю.П., Бульканов П.А. и др. Управление корпоративными изменениями по критерию устойчивости: Монография под ред.

Ю.П.Анискина – 2-е издание. –М.: Омега – Л., 2010, 404с.

4. Анискин Ю.П. Управление инновациями в системе инновационного развития компании. Учебник – М.: Омега – Л., 2019, 260с.

5. Анискин Ю.П., Павлова А.М. Планирование и контроллинг. Учебник – 3-е издание – М.: Омега –Л., 2007, 280 с.

6. Анискин Ю.П. Инновационное развитие на основе организационных системных интеграторов // Russian Journal of Management 2015, т.3, №1, с.48-53.

7. Анискин Ю.П., Кинякин С.Н. Особенности формирования механизма управления производственной активностью компании // Организатор производства. 2014, №2(61), с.36-39.

8. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия – СПб: Питер, 1999, 416с.

9. Бухалков М.И. Производственный менеджмент: организация производства. Учебник, 2-е изд. М.: Инфра – М., 2015, 395 с.

10. Филатова М.В. Интеграционные процессы как средство формирования идентичные производственные системы. // Организатор производства, 2019, т.27, №1, с.25-33.

11. Каблашова И.В., Цуканова А.А. Факторы обеспечения качества производственных процессов в условиях инноваций. // Организатор производства, 2012, №4, с.45-54.

12. Туровец О.Г., Родионова В.Н., Каблашова И.В. Обеспечение качества организации производственных процессов в условиях управления цифровым производством.// Организатор производства, 2018, т.26, №4, с.65-76.

13. Брейли Р., Майерс С. Основные принципы корпоративных финансов. М.: Олимп-Бизнес, 1997.

14. Ван Хорн Дж. Основы управления финансами: пер. с англ. / гл. ред. серии Я.В.Соколов М.: Финансы и статистика, 1996.

15. Джестон Д., Нелис Й. Управление бизнес-процессами. Практическое руководство по успешной реализации проектов: пер. с англ. СПб.: Символ-Плюс, 2008.

16. Друкер П.Ф. Эффективное управление. Экономические задачи и оптимальные решения: пер. с англ. М. Котельниковой. М.: ФАИР-ПРЕСС, 1998.

17. Зук К., Аллен Д. Стратегии роста компании в эпоху нестабильности: пер. с англ. М.: Вильямс, 2007.

18. Kaplan R., Norton D. Strategy maps: Converting intangible assets into tangible outcomes. Harvard Business School Press, 2004.

19. Lippit G.L., Shmidt W.A. Crisis in a developing organization // Harvard Business Review. 1967. Vol. 45.

Поступила в редакцию – 31 мая 2019 г.

Принята в печать – 27 июня 2019 г.

### Bibliography

1. Aniskin Y.P., Zhmaeva I.V. et al. Corporate planning of the company development: balance, stability, proportionality: a monograph, edited by Y.P.Aniskin. – Moscow: Omega – L. 2012, 359 p.
2. Aniskin Y.P., Dytynenko P.N. et al. Corporate management of business activity in non-equilibrium conditions. A monograph, edited by Y.P.Aniskin. - Moscow: Omega – L. – 2019, 299 p.
3. Aniskin Y.P., Bulkanov P.A. et al. Corporate change management by the criterion of sustainability: A monograph, edited by Y.P.Aniskin. – 2<sup>nd</sup> edition – Moscow: Omega – L. 2010, 404 p.
4. Aniskin Y.P. Innovation management in the system of innovative development of the company. A textbook – Moscow: Omega – L. 2019, 260 p.
5. Aniskin Y.P., Pavlova A.M. Planning and controlling. A textbook. – 3<sup>rd</sup> edition - Moscow: Omega – L., 2007, 280 p.
6. Aniskin Y.P. The innovative development, based on organizational system integrators // Russian Journal of Management, 2015, V.3, №1, PP.48-53
7. Aniskin Y.P., Kinyakin S.N. The features of creating the mechanism for managing the production activity of the company // Organizator Proizvodstva. 2014, № 2(61), PP.36-39.
8. Ansoff I. New corporate strategy - St. Petersburg: Peter, 1999, 416 p.
9. Bukhalkov M.I. Production management: organization of production. A textbook, 2<sup>nd</sup> edition. Moscow: Infra – M., 2015, 395 p.
10. Filatova M.V. Integration processes as a means of creating identical production systems // Organizator Proizvodstva, 2019, V.27, №1, PP.25-33.
11. Kablashova I.V., Tsukanova A.A. The factors ensuring the quality of production processes in terms of innovation, 2012, № 4, PP.45-54.
12. Turovets O.G., Rodionova V.N., Kablashova I.V. Ensuring the quality of production process organization in conditions of digital production management // Organizator Proizvodstva, 2018, V.26, № 4, PP.65-76.
13. Braley R., Myers S. Basic Principles of Corporate Finance. M.: Olymp-Business, 1997.
14. Van Horn J. Fundamentals of Financial Management: transl. from English / the Editor-in-Chief of the series – Y.V.Sokolov, Moscow: Finance and Statistics, 1996.
15. Jeston D., Nelis Y. Business Process Management. Practical guidance on the successful project implementation: transl. from English. St.-Petersburg: Simvol-Plyus, 2008.
16. Druker P.F. Effective management. Economic problems and optimal solutions: transl. from English by M.Kotelnikova. M.: FAIR-PRESS, 1998.
17. Zuk K., Allen D. Strategies for Company Growth in the Era of Instability: transl. from English. Moscow: Williams, 2007.
18. Kaplan R., Norton D. Strategy maps: Converting intangible assets into tangible outcomes. Harvard Business School Press, 2004.
19. Lippit G.L., Shmidt W.A. Crisis in a developing organization // Harvard Business Review. 1967. V. 45.

Received – 31 May 2019.

Accepted for publication - 27 June 2019.

# ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.25987/VSTU.2019.16.66.007

УДК 331.101.6

## КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ТРУДА В ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

**И.А. Гунина**

*Воронежский государственный технический университет  
Россия, 394026, Московский проспект, 14*

**Введение.** В условиях усложняющихся производственных процессов, все большей автоматизации и роботизации предприятий, особое значение приобретает исследование основ производительного труда в совокупности с возможной сменой общей парадигмы управления. Значимость высокотехнологичного производства продиктована необходимостью решения стратегических задач развития, стоящих перед РФ. Обеспечить долгосрочное повышение конкурентоспособности способны только передовые предприятия, обладающие уникальными технологиями, мощным кадровым потенциалом и способные выпускать высокотехнологичную продукцию. Примером таких предприятий может служить отечественный ВПК. Предприятия комплекса, решая задачи обеспечения безопасности государства и его союзников, часть продукции реализуют на внешних рынках, получая при этом значительный доход. Именно передовые технологии, как показывает мировая практика, способны обеспечить предприятия заказами и защитить на относительно продолжительный период от конкурентов. К сожалению, статистика занимаемой доли отечественных предприятий на рынке инновационной продукции невелика. В основном это связано с низкой эффективностью и отсталой материальной базой промышленных предприятий. В этой связи, необходимо проследить изменение концептуальных основ производительного труда.

**Данные и методы.** Современная экономика – экономика все более нарастающего прагматизма. Существенное отставание России от ведущих экономик по экспорту высокотехнологичной продукции продиктовано целым рядом объективных и субъективных причин. Первейшая причина – низкий уровень производительности и отставание в капиталовооруженности труда. Топ-10 стран во главе с Китаем либо уже давно, либо относительно недавно, прошли период технологической отсталости промышленного производства и решили проблему эффективности труда. Между тем России этот шаг еще предстоит сделать. Вторая причина – «петля производительности», суть которой сводится к незаинтересованности собственников в повышении производительности труда из-за опасения потерять часть прибыли из-за снижения цен при отсутствии роста спроса на продукцию. Рынок же не может расти при высоких издержках малоэффективного и малопроизводительного производства.

**Полученные результаты.** Проблемы повышения производительности труда должны быть рассмотрены только в рамках новой концепции. Особенно это касается передовых, новейших производств. Идея концепции интеллектуального взаимодействия факторов производства состоит в том, что не человек рассматривается в качестве части (пускай даже и основной) производственного процесса, а машина рассматривается в качестве интеллектуального элемента высокотехнологичного процесса. Машины практически полностью берут на себя функцию по пре-

---

### Сведения об авторах:

**Инна Александровна Гунина** (д-р экон. наук, профессор, 642663@mail.ru), профессор кафедры «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

### On authors:

**Inna A. Gunina** (Dr. Sci. (Economy), Professor, 642663@mail.ru), Professor of the Chair of Economics and Management at Machine Construction Enterprises

образованию предметов труда, высвобождающая же трудовая энергия персонала направляется на интеллектуальное сопровождение и поддержку производственного процесса. В результате труд – только высокопроизводительный, поскольку количественная его составляющая, определяющая эффективность, практически не ограничена (ограничена только емкостью рынка) и непосредственно взаимосвязана с качественной составляющей – интеллектуальным взаимодействием и сопровождением производственного процесса.

**Заключение.** Концепция интеллектуализации взаимодействия производительных сил актуальна для высокого развития экономики, наличия высокоинтеллектуальных трудовых ресурсов, передового высокотехнологичного производства, отсутствия протекционизма.

**Ключевые слова:** производительный труд, высокотехнологичное производство, высокотехнологичная продукция, концепция интеллектуального взаимодействия факторов производства, промышленные предприятия

### Для цитирования:

Гунина И.А. Концептуальные основы и тенденции развития производительного труда в высокотехнологичном производстве // Организатор производства. 2019. Т.27. №2. С. 68-80. DOI: 10.25987/VSTU.2019.16.66.007

## THE CONCEPTUAL FRAMEWORK AND TENDENCIES OF PRODUCTIVE LABOUR DEVELOPMENT IN HIGH-TECH PRODUCTION

**I.A. Gunina**

Voronezh State Technical University  
Russia, 394026, Moskovsky Prospekt, 14

**Introduction.** In the context of increasingly sophisticated production processes, the ever increasing automation and robotization of enterprises, the study of the fundamentals of productive labour in combination with the possible change of the general management paradigm is of particular importance. The significance of high-tech production is dictated by the need to solve the strategic development tasks faced by the Russian Federation. Only the advanced enterprises, possessing unique technologies and powerful human resources, capable of manufacturing high-tech products, are able to ensure long-term competitive growth. The domestic military industrial complex can serve as an example of such enterprises. When solving the tasks, related to ensuring the security of the State and its allies, the enterprises of the complex sell some of the output in foreign markets, gaining significant income. As world practice shows, there are advanced technologies which are able to provide the enterprises with orders and protect them from competitors for a relatively long period. Unfortunately, the percentage of domestic enterprises in the innovative product market is small. This is mainly due to the low efficiency and backward material base of industrial enterprises. In this regard, it is necessary to trace the change in the conceptual framework of productive labour.

**Data and methods.** The modern economy is an economy of ever increasing pragmatism. The significant lagging of Russia behind the leading economies in terms of the export of high-tech products is dictated by a number of objective and subjective reasons. The primary reason is the low level of productivity and the lag in the capital-labour ratio. The top 10 countries, led by China, have gone through a period of technological underdevelopment of industrial production and solved the problem of efficient work either long ago, or relatively recently. Meanwhile, Russia has yet to take this step. The second reason is the «productivity loop», the essence of which consists in the owners' disinterest in raising labor productivity due to the fear of losing part of the profits through price reduction in the absence of a growing demand for products. The market, however, cannot grow with high costs of inefficient production.

**Results obtained.** The problems of labour productivity increase should be considered only within the framework of a new concept. Especially, it concerns the advanced, the most innovative industries. The idea of the intellectual interaction of production factors consists in the fact that a person is not viewed as a part (even, the main one) of the production process, while a machine is regarded as an intellectual element of a high-tech process. Machines almost completely assume the function of transforming the objects of labour, while

*the releasing labour energy of the personnel is directed to the intellectual support and maintenance of the production process. As a result, there is only highly productive labour, since its quantitative component, determining the efficiency, is practically unlimited (limited by market capacity only) and directly interrelated with the qualitative component, i.e. the intellectual interaction and maintenance of the production process.*

**Conclusion.** *The concept of intellectual interaction of the productive forces is essential for highly developed economy, the availability of highly intellectual labour resources, the advanced high-tech production, and the absence of protectionism.*

**Key words:** *productive labour, high-tech production, high-tech output, the concept of intellectual interaction of production factors, industrial enterprises*

### For citing:

Gunina I.A. The conceptual framework and tendencies of productive labour development in high-tech production. s. *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production, 27(2), 68-80. DOI: 10.25987/VSTU.2019.16.66.007 (in Russian)

### Введение

Указы президента РФ неустанно обращают нас к необходимости решения стратегической задачи – повышения эффективности экономики Российской Федерации. При этом наблюдается целый ряд ограничений для реализации подобных инициатив. Во-первых, это жесточайшее санкционное давление со стороны стран Западной Европы и США. Причем такое давление, безусловно, надолго, и жить в подобных условиях и обеспечивать развитие – задача крайне сложная. В то же время без решения данной проблемы невозможно себе представить не только рост и поддержание благосостояния граждан России, но и сам факт функционирования государства в имеющихся границах и с существующим на сегодняшний день уровнем независимости.

Рассматривая высокотехнологичное производство с позиции производственного процесса, отличительной чертой которого является использование на всех (или большинстве) его стадиях передовых инновационных разработок, следует осознавать крайнюю его значимость для достижения вполне определенных конкурентных и финансовых результатов, а также для обеспечения макроэкономического лидерства. Действительно, высокотехнологичные предприятия – основной локомотив, способный обеспечить стабильный рост экономики в условиях существенного сокращения цен на энергоносители.

Именно развитие высокотехнологичных производств – важнейшая стратегическая задача государственного развития. Между тем, доля

российских компаний на мировом рынке инновационной продукции занимает, по приближенным оценкам, около 0,3%. Доля исследований и новых разработок в затратах на технологичные инновации в нашей промышленности составляет менее 10%, тогда как в большинстве государств Европейского союза – от 40 до 75% [1].

Несмотря на чрезвычайную важность развития высокотехнологичных производств в РФ, подобный процесс сталкивается с целым комплексом проблем, среди которых [2]:

- значительный объем вложений в НИОКР при значительном уровне риска хозяйственной деятельности и недостаточность собственных средств;
- необходимость в комплексной перестройке организации производства и систем управления технологическими процессами;
- оснащение производств передовыми технологиями;
- вложения в кадровый потенциал посредством развития всех категорий персонала;
- обеспечение постоянного роста спроса на производимую высокотехнологичную продукцию;
- соблюдение требований экологичности на всех этапах производственного процесса;
- слабая система продвижения высокотехнологичной продукции на рынках сбыта, в результате спрос отечественного потребителя удовлетворяется посредством импорта.

Помимо вышеперечисленных, в ряду особо значимых проблем для становления высокотехнологичного производства следует выделить проблему производительного труда.

### Теория

Концептуальной основой производительного труда следует считать труды У. Петти (1623–1687 гг.). Особое значение автор уделяет процессам производства, и в этой связи выделяет непроизводительные и производительные классы. Непроизводительные классы, по мнению Петти, не способны к созданию продукта (например, купцы). Производительный труд – труд, занятый в материальном производстве. Богатство нации при этом создается во всех сферах материального производства. Труд – основа богатства. Критерий богатства – наиболее богатым будет тот период, в который каждый участник дележа (при условии, что деньги будут разделены поровну) будет иметь возможность нанять больше рабочих [3].

Рассматривая факторы производства, У. Петти основную роль отдавал земле и труду, как «основным» элементам, в качестве же «не основных», выделялись: квалификация и искусство работников, орудия, запасы, материалы. В своих работах автор рассматривал, какие факторы участвуют в производстве продукции, создании богатства. Именно «не основные» факторы делают труд производительным, хотя и не могут существовать в отрыве от «основных». Несмотря на то, что У. Петти осознавал важнейшую роль производительного труда, тем не менее, под воздействием монетаризма рассматривал его как промежуточное звено к всеобщему эквиваленту – золоту или серебру (рис. 1). Последним – Уильям Петти отдавал определенную дань монетаризму.

Далее теория производительного труда и трудовая теория стоимости нашли свое развитие в работах А. Смита. Рассматривая трудовую теорию и теорию издержек, А. Смит, тем не менее, склоняется именно в пользу первой, говоря о трудовом происхождении всех доходов, из которых складывается цена, а не о сумме издержек, обуславливающих эти доходы, как составляющие цены. По словам автора «Богатства народов», рента – это «первый вычет из продукта труда, затраченного на обработку земли»; прибыль – «второй вычет из продукта труда, затрачиваемого на обработку земли»; заработная плата – «продукт труда», который «составляет естественное вознаграждение за труд» [4].

А. Смитом труд рассматривался и с производительной точки зрения. Так, рабочий мануфактуры занят производительным трудом и возмещает им не только свою заработную плату, но и прибыль, поступающую в руки хозяина мануфактуры. Из этой прибыли оплачивается труд слуги, которого нанимает хозяин мануфактуры. Но труд слуги не является производительным, и поэтому хозяин мануфактуры становится богаче, когда он нанимает больше рабочих мануфактуры, и оказывается беднее, когда нанимает большее число слуг. Таким образом, труд слуги – труд непроизводительный.

Вывод: труд, формирующий добавленную стоимость (хотя А. Смит об этом не говорил прямо) – производительный труд, связанный с услугами (труд священников, юристов, чиновников и т.д.) – труд не производительный [5].

А. Смит, безусловно, был далек от концепции «всеобщего потребления» и значимости любого труда в экономике. Однако нельзя не отметить прозорливость автора, предвосхитившего будущие труды К. Маркса.

Продолжателем идей А. Смита и его трудовой теории стоимости в контексте производительного труда следует считать С. Сисмонди (1773 – 1842 гг.). По мнению Сисмонди, результатом производительного труда выступает «новый продукт» или «новый предмет обмена». Непроизводительный труд не связан с понятием «богатства», и не может быть накоплен. При этом С. Сисмонди видел определенный вред в росте производительности труда, который неизбежно приводит к расслоению общества. Аналогично, определенный негативный акцент был направлен в сторону разделения труда, поскольку это приведет к снижению роли человека в производственном процессе и замене его машинным трудом [6].

Сисмонди, отрицая необходимость роста производительности труда, безусловно, предвидел возможное перепроизводство и, в конечном итоге, – безработицу. Определенный социальный контекст в теории производительного труда – ценный аспект трудов С. Сисмонди. Однако отсутствие роста производительности труда неизбежно будет тормозить развитие экономики. В результате производительный труд потеряет свою сущность – производительность.

## Экономические проблемы организации производства

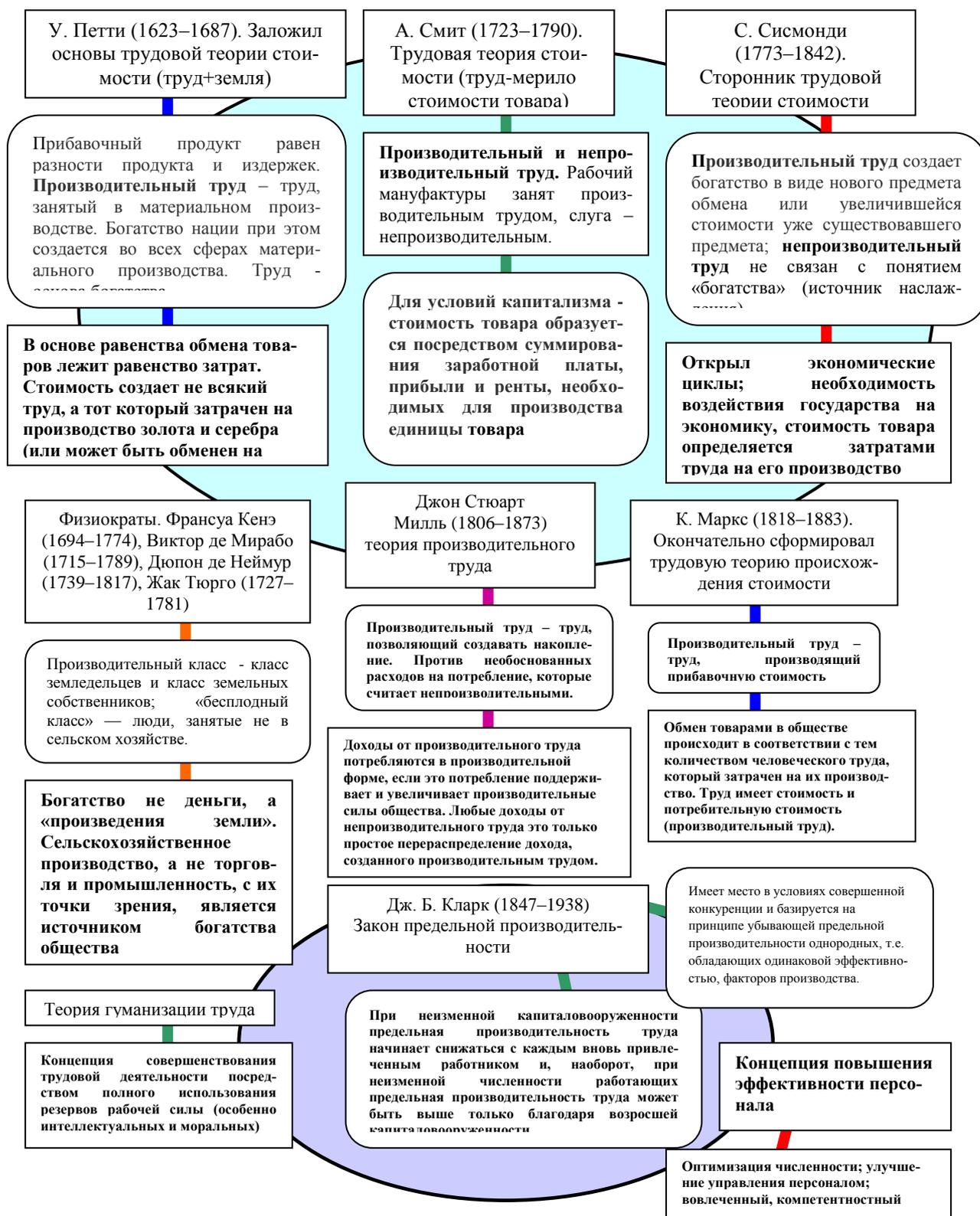


Рис. 1. Концептуальное развитие теории производительного труда  
Fig. 1. Conceptual development of the theory of productive labor

В теории Сисмонди прослеживается будущее учение К. Маркса и зачатки концепции Э. Мейо (теории «человеческих отношений»).

С. Сисмонди выступает против замены ручного труда машинным, утверждая, что это может привести к утрате человеком «умственных и физических сил», «здоровья и жизнерадостности» пропорционально повышению производительности. Упрощение операций вследствие разделения может привести к использованию детского труда, как наиболее дешевого. В результате – богатство одних вне развития (или обеднения) всего общества.

Несколько особняком в учении о производительном труде стоят физиократы, такие как Франсуа Кенэ (1694-1774), Виктор де Мирабо (1715-1789), Дюпон де Неймур (1739-1817), Жак Тюрго (1727-1781).

Физиократы, в отличие от меркантилистов, главным богатством считали продукты земледелия. Именно сельское хозяйство является источником общественного богатства, а не промышленность и торговля.

В соответствии с воззрениями физиократов, производительный труд – удел класса земледельцев (производительного класса), весь же остальной труд – труд ремесленников, торговцев, а также собственников – труд непроизводительный (непроизводительного класса) [7].

Отношение к земле как к основному источнику создания ценностей вполне обосновано. Ввиду слабого развития земледелия в то время (относительно современных достижений) нередко были случаи плохого урожая в странах Западной Европы, в результате чего от голода страдали в первую очередь жители городов. Голодные рабочие вряд ли могли показывать высокую производительность, да и сама необходимость труда в подобных условиях снижалась, поскольку рабочий даже при изнурительном труде не мог прокормить семью.

Хотя теория физиократов имела последователей и отклик в обществе, тем не менее, она не отвечала задачам развития экономических отношений.

Джон Стюарт Милль (1806–1873) – один ярких представителей классической политической экономии и автор теории производительного труда. В отличие от своих предшественников, Дж. С. Милль рассматривает производительный труд не только с позиции «осязаемости» его

результатов, способных в будущем создавать богатства и материальные блага, что, впрочем, признавали и до него, но и относит к производительному труду труд тех категорий работников, которые, на первый взгляд, «осязаемых» результатов своей деятельности не приносят (охрана собственности, приобретение квалификации).

Милль в своей теории выступает против необоснованных расходов на потребление, которые считает непроизводительными, что, впрочем, не нашло отклика в рамках существующей теории стимулирования постоянно растущего потребления [8].

Окончательную точку относительно производительного труда и трудовой теории происхождения стоимости поставил К. Маркс (1818–1883). Именно Марксом была рассмотрена двойственность труда, а рабочая сила «имеет как стоимость, так и потребительную стоимость». Собственнику средств производства, покупающему труд, крайне выгодно, чтобы потребительная стоимость труда была как можно больше стоимости. В результате потребительная стоимость является основой для формирования прибавочного продукта, а следовательно – дохода капиталиста.

В рамках теории прибавочной стоимости К. Маркс вывел понятие «производительного труда» (введенного еще в рамках теории физиократов). Согласно Марксу, производительный труд – труд, производящий прибавочную стоимость. Поскольку из ничего нельзя произвести что-либо, Маркс предположил, что прибавочный продукт производится за счет истощения рабочего, и в этом видел крайнюю несправедливость и шаткость капитализма [9].

Допущения К. Маркса можно считать вполне оправданными в условиях отсутствия технического и технологического развития. Именно современные высокотехнологичные производства способны обеспечить рост добавленной стоимости (прибавочного продукта) без дополнительного увеличения рабочего времени и интенсивности труда рабочего (т. е. эксплуатации).

Несмотря на давность возникновения теории Маркса, его выводы и идеи не потеряли своей актуальности. Особенно это касается технологически отсталых производств. Работодатель никогда не заплатит работнику столько, сколько работник заработал. При этом наблюдается

стремление работодателя нанять рабочую силу как можно дешевле. Ограничения на эксплуатацию привносят только законодательные акты.

Дальнейшие исследования в условиях достаточно устоявшегося понятийного аппарата трудовой теории касались преимущественно проблем повышения результативности труда. В этой связи вполне уместно рассмотреть «Закон предельной производительности» Дж.Б. Кларка (1847–1938) – профессора Колумбийского университета, основателя «американской» школы маржинализма.

Главная заслуга Кларка состоит в разработке концепции распределения доходов на основе принципов предельного анализа цен факторов производства – закон предельной производительности. Закон применим в условиях совершенной конкуренции (что, безусловно, является существенным ограничением) и основывается на принципе убывающей предельной производительности однородных факторов производства. При неизменной капиталовооруженности предельная производительность труда начинает снижаться с каждым вновь привлеченным работником, и наоборот [10].

Хотя закон Кларка был сформулирован для совершенного рынка, негативные последствия, описанные данным законом, можно наблюдать в реальной экономической ситуации РФ, когда рост на оплату труда долгое время опережал рост

производительности труда. В результате – стагнация и кризисные процессы. Также действие закона Кларка доказывает бесперспективность использования дешевой, малоквалифицированной, но многочисленной рабочей силы предпринимателями, пытающимися сэкономить на капиталовооруженности труда и оплате высококвалифицированного персонала.

Для ликвидации противоречий, выявленных в рамках трудовой теории стоимости и классической политэкономии, дальнейшее развитие теории производительного труда носит гуманистический характер (концепция «Гуманизация труда» Ф. Герцберга, концепция трудовой мотивации Д. Мак-Клелланда, концепция трудовой мотивации Дж. Аткинсона, теория ожиданий В. Врума, концепция «состояния потока» М. Чиксентмихайи). Следует однако отметить, что повышение роли человека в производственном процессе невозможно без соответствующего уровня технологического развития.

### Данные и методы

Современная практика свидетельствует том, что только высокотехнологичные производства с высокотехнологичной продукцией определяют, насколько передовым является государство и может ли оно претендовать на ведущие роли в мировом рейтинге. Для России последнее крайне актуально.

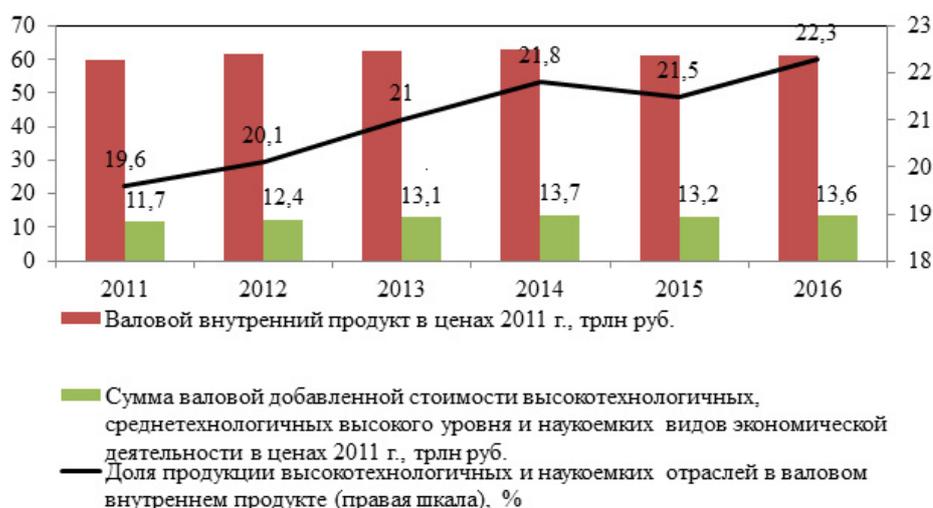


Рис. 2. ВВП высокотехнологичной продукции (в сопоставимых ценах) в РФ  
Fig. 2 GDP of high-tech products (in comparable prices) in Russia

На рис. 2 и 3 представлены диаграммы, показывающие в том числе изменение доли высокотехнологичной продукции в валовом внутреннем продукте. Положительным является то, что доля растет, но рост этот крайне незначительный – за 6 лет всего на 2,7% (с 19,6 до 22,3%). И это при том, что ВВП увеличивается крайне незначительно (на диаграмме в сопоставимых ценах этого практически не заметно).

Между тем приемлемый уровень для обеспечения равного положения в ряду крупнейших экономик рост ВВП необходим минимум 3% в год [12, 13].

Крайне низкая величина доли высокотехнологичной продукции (диаграмма рис. 3) не позволит обеспечить весомый экспорт, и приблизиться к топ-10 по данному виду товаров (рис. 4).

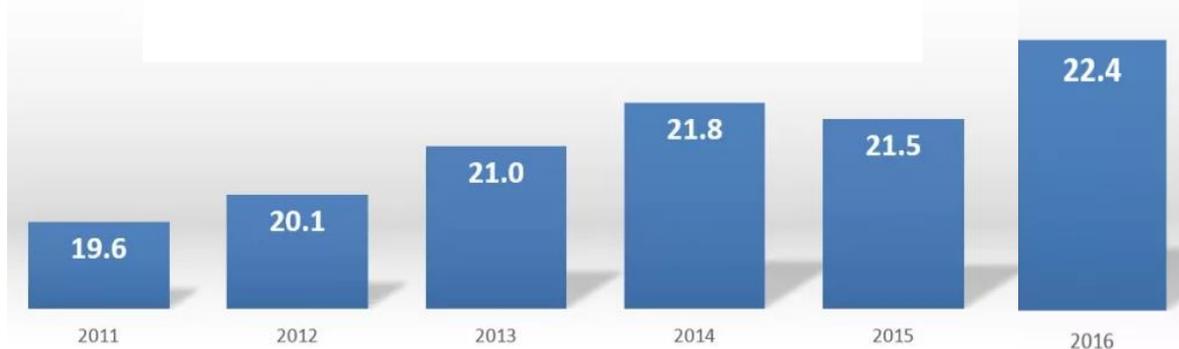


Рис. 3. Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВВП РФ  
Fig. 3 Share of high-tech and knowledge-intensive industries in Russia's GDP

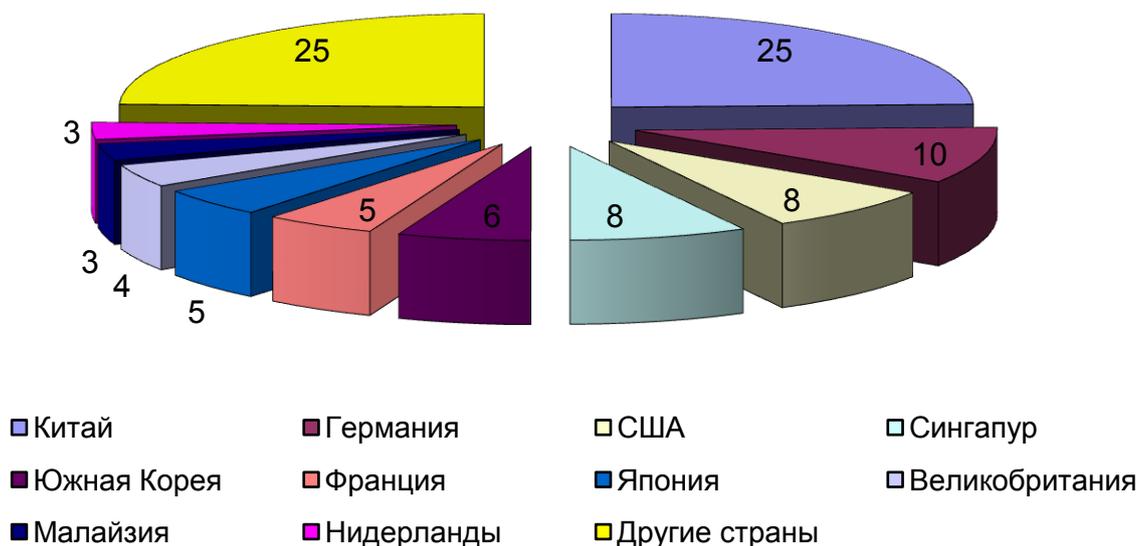


Рис. 4. Топ-10 стран-лидеров в мировом высокотехнологичном экспорте в 2016 году (в %)  
Fig. 4 Top 10 countries-leaders in global high-tech exports in 2016 (%)

Топ-10 стран, обеспечивающих значительную долю на рынке высокотехнологичной

продукции, возглавляет Китай (25%), затем, с существенным отставанием, следует Германия

(10%). США и Сингапур имеют в данном рейтинге по 8%, далее Южная Корея (6%), Франция и Япония по 5%, Великобритания – 4%, Малайзия и Нидерланды – по 3%. На остальные страны мира, которых более 240, куда входит и Россия приходится 25%. На долю России (по данным всемирного банка) приходилось в 2016 году около 0,3% в поставках на экспорт высокотехнологичной продукции [14, 15].

Завоевать место в ведущем рейтинге – задача амбициозная, однако вполне реальная. Есть, однако, несколько причин, которые существенно затрудняют подъем инновационной промышленности в России.

Первый – это «заинтересованность» бизнеса. Более-менее фундаментальные исследования должны финансироваться и продвигаться государством. Принцип бережливости, на котором основан весь мировой бизнес, не стремится вкладывать средства в инновационный высокотехнологичный бизнес с длительными сроками окупаемости и значительными рисками. Рассчитывать же на значительные доходы – не приходится, поскольку период копирования имеет тенденцию к сокращению. Кроме того, высокотехнологичный бизнес требует высококвалифицированного персонала, с поиском которого также могут быть проблемы [11].



Рис. 5 Динамика объема инновационных товаров (работ, услуг) предприятий промышленного производства РФ

Fig. 5 Dynamics of the volume of innovative goods (works, services) of industrial enterprises of the Russian Federation

Россия может похвастаться уникальной ситуацией. С одной стороны – огромный внутренний рынок и достаточно мощный кадровый потенциал, с другой стороны – очень прибыльный и весьма предпочтительный низкотехнологичный бизнес. В этой связи задача государства – перенаправить капитал от прибыли низкотехнологичного бизнеса в прогрессивные отрасли. Механизмов предостаточно и они широко известны.

Второй – «петля производительности». Повышение производительности труда – проблема многогранная как с практической, так и с методологической стороны. Суть производительной

петли в отношении российской действительности сводится к тому, что повышение производительности труда невозможно без значительного технического перевооружения, которое требует подчас гигантских затрат. Опуская источники поиска подобных средств, следует отметить, что даже в этом случае цель роста производительности – увеличение объема выпускаемой продукции. Рынок же подчас просто не готов к резкому увеличению конкретного товара, что неизбежно приведет к снижению цены и падению спроса. В результате усилия по повышению производительности окажутся напрасными. С другой стороны, низкопроизво-

дительное производство обречено ввиду значительных издержек. Его заменят более прогрессивные компании и, скорее всего, не отечественные.

Решение состоит в том, чтобы создавать «с нуля» высокотехнологичную, уникальную продукцию на высокотехнологичном высокопроизводительном производстве с ориентацией как на внутренний, так и на внешний рынок. Лишь в этом случае уникальность обеспечит необходимый уровень спроса (возможно постоянно растущий), а высокая производительность обеспечить конкурентные издержки.

### Полученные результаты

На рис. 6 отражена последовательная смена концепций производительного труда. Реалии

сложившейся ситуации развития бизнеса и технологий требуют формирования новой концепции, которая учитывала бы значительную интеллектуальную составляющую производственных процессов. В этой связи отходит на второй план теория прибавочной стоимости и эксплуатации наемных работников, описанная К. Марксом, поскольку создание прибавочного продукта ложится на современные средства производства, труд персонала переходит из сферы физической в сферу интеллектуальную. Гуманистические концепции и школы направлены исключительно на персонал, но не учитывают нарастающую интеллектуализацию машин.

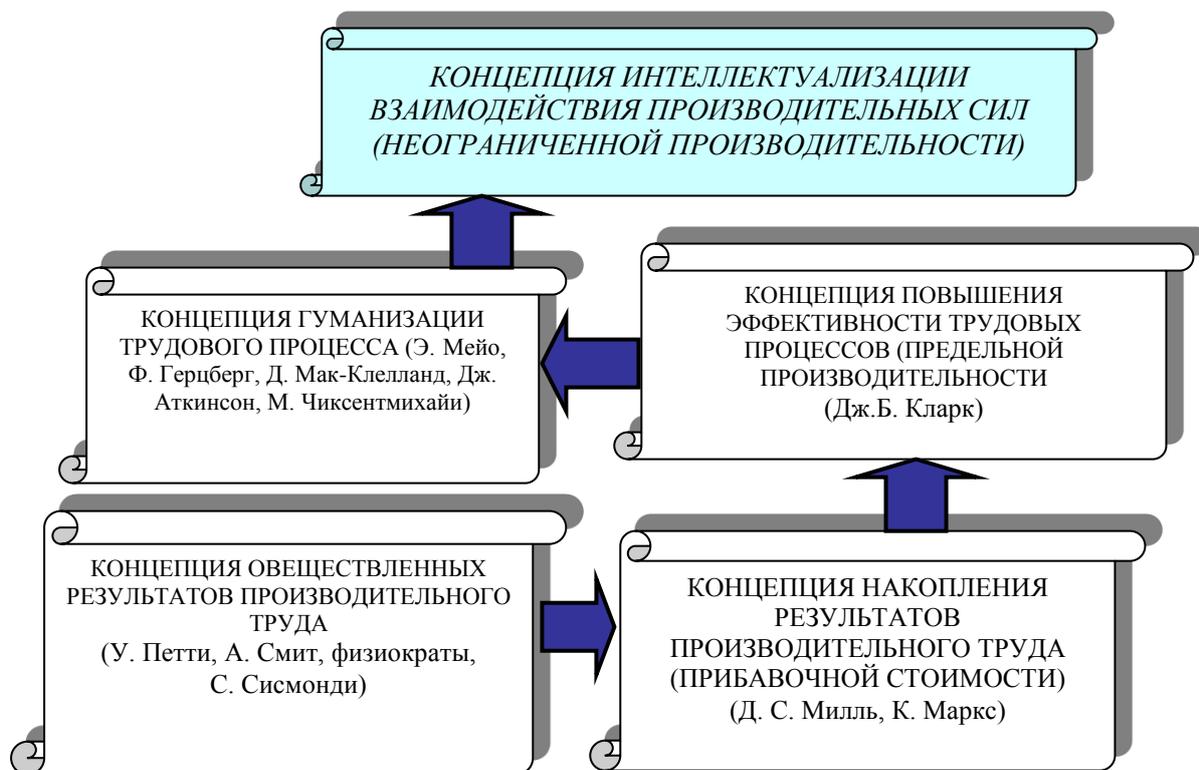


Рис. 6. Концептуальное развитие производительного труда

Fig. 6. Conceptual development of productive work

Повышение интеллектуализации трудового процесса и усиление значимости высококвалифицированных рабочих требует от собственника средств производства перераспределения доходов.

Идея концепции интеллектуального взаимодействия факторов производства состоит в том,

что не человек рассматривается в качестве части (пусть даже и основной) производственного процесса, а машина – в качестве интеллектуального элемента высокотехнологичного процесса. Машины практически полностью берут на себя функцию по преобразованию предметов труда, высвобождающая же трудовая энергия персонала

направляется на интеллектуальное сопровождение и поддержку производственного процесса. В результате труд – только высокопроизводительный, т.к. количественная его составляющая, определяющая эффективность, практически не ограничена (ограничена только емкостью рынка) и непосредственно взаимосвязана с качественной составляющей – интеллектуальным взаимодействием и сопровождением производственного процесса.

Поскольку даже самые передовые производства не могут в настоящее время обходиться без присутствия человека, особые требования предъявляются к качественному составу персонала, уровню его подготовки.

### Заключение

Сформированная автором концепция интеллектуализации взаимодействия производительных сил актуальна для условий, характеризующихся следующим:

1. Высокое развитие экономики в целом.
2. Передовое, высокотехнологичное производство.
3. Качественно новый уровень организации производственных и трудовых процессов.
4. Минимизация затрат живого труда.
5. Высокоинтеллектуальные трудовые ресурсы.
6. Высокий уровень оплаты труда персонала.

Следует, однако, иметь в виду, что технологическое развитие неизбежно приведет к значительному сокращению численности работающих. В этой связи необходимо предусмотреть меры трудовой переориентации высвобождающегося персонала для избежания социальной напряженности, что возможно только в рамках развитой экономики.

### Библиографический список

1. Состояние наукоемких предприятий в России. Текст. Режим доступа: <http://delonovosti.ru/analitika/3619-sostoyanie-naukoemkih-predpriyatij-v-rossii.html>

2. Кулясова А. С., Голубев А. А. Государственная поддержка развития высокотехнологичных производств в Российской Федерации // Молодой ученый. – 2016. – №8. – С. 569-572. – URL <https://moluch.ru/archive/112/28753/>

3. Экономические взгляды У. Петти. Текст. Режим доступа: <https://www.kazedu.kz/referat/38013/2>

4. Трудовая теория стоимости Адама Смита. Экономика труда. Текст. Режим доступа: <http://catalog.studentochka.ru/5440.html>

5. А. Смит о труде, капитале, воспроизводстве. Текст, Режим доступа: [https://studopedia.su/13\\_27351\\_a-smit-o-trude-kapitale-voisproizvodstve.html](https://studopedia.su/13_27351_a-smit-o-trude-kapitale-voisproizvodstve.html)

6. Теория производительного труда. Ядгаров Я.С. Курс лекций по дисциплине «История экономических учений»: / Для студентов II курса, обучающихся по направлениям и формам всех экономических специальностей. М.: ВЗФЭИ, 2008. – 305 с. Текст. Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/6195599/page:63/>

7. Представители и экономическое учение физиократов. Текст. Режим доступа: <http://www.grandars.ru/student/ekonomicheskaya-teoriya/fiziokraty.html>

8. Экономическое учение Дж.С. Милля. Текст. Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/1971180/page:16/>

9. Теоретические положения К. Маркса о стоимости, цене производства и прибавочной стоимости. Текст. Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/6195591/page:12/>

10. «Закон предельной производительности» Дж.Б. Кларка. Текст. Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/2044924/page:39/>

11. Почему в России почти нет гражданского/коммерческого высокотехнологичного производства? Статья. Текст. Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/218171/>

12. ВВП высокотехнологичной продукции (в сопоставимых ценах) в РФ. Режим доступа: [https://yandex.ru/images/search?pos=11&img\\_url=https%3A%2F%2Fsmart-lab.ru%2Fuploads%2Fimages%2F01%2F73%2F60%2F2017%2F06%2F13%2Fa0f26e.jpg&text=Количество%20высокотехнологичных%20производств%20в%20россии&lr=193&rpt=simage](https://yandex.ru/images/search?pos=11&img_url=https%3A%2F%2Fsmart-lab.ru%2Fuploads%2Fimages%2F01%2F73%2F60%2F2017%2F06%2F13%2Fa0f26e.jpg&text=Количество%20высокотехнологичных%20производств%20в%20россии&lr=193&rpt=simage)

13. Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВВП РФ. Режим доступа: [https://yandex.ru/images/search?pos=11&img\\_url=https%3A%2F%2Fsmart-lab.ru%2Fuploads%2Fimages%2F01%2F73%2F60%2F2017%2F06%2F13%2Fa0f26e.jpg&text=Количество](https://yandex.ru/images/search?pos=11&img_url=https%3A%2F%2Fsmart-lab.ru%2Fuploads%2Fimages%2F01%2F73%2F60%2F2017%2F06%2F13%2Fa0f26e.jpg&text=Количество)

ство%20высокотехнологичных%20производств  
%20в%20россии &lr=193&rpt=simage

14. Топ-10 стран-лидеров в мировом высокотехнологичном экспорте в 2016 году (в %). Данные всемирного банка. Режим доступа: [https://yandex.ru/images/search?pos=13&img\\_url=https%3A%2F%2Favatars.mds.yandex.net%2Fget-zen\\_doc%2F29317%2Fpub\\_5a94e7a33dceb7e4ac4a029a\\_5a94e7e39d5cb373b99d10d6%2Fscale\\_600&text=Количество%20высокотехнологичных%20производств%20в%20россии&lr=193&rpt=simage](https://yandex.ru/images/search?pos=13&img_url=https%3A%2F%2Favatars.mds.yandex.net%2Fget-zen_doc%2F29317%2Fpub_5a94e7a33dceb7e4ac4a029a_5a94e7e39d5cb373b99d10d6%2Fscale_600&text=Количество%20высокотехнологичных%20производств%20в%20россии&lr=193&rpt=simage)

20производств%20в%20россии&lr=193&rpt=simage

15. Динамика объема инновационных товаров (работ, услуг) предприятий промышленного производства РФ. Режим доступа: [https://yandex.ru/images/search?pos=13&img\\_url=https%3A%2F%2Favatars.mds.yandex.net%2Fget-zen\\_doc%2F29317%2Fpub\\_5a94e7a33dceb7e4ac4a029a\\_5a94e7e39d5cb373b99d10d6%2Fscale\\_600&text=Количество%20высокотехнологичных%20производств%20в%20россии&lr=193&rpt=simage](https://yandex.ru/images/search?pos=13&img_url=https%3A%2F%2Favatars.mds.yandex.net%2Fget-zen_doc%2F29317%2Fpub_5a94e7a33dceb7e4ac4a029a_5a94e7e39d5cb373b99d10d6%2Fscale_600&text=Количество%20высокотехнологичных%20производств%20в%20россии&lr=193&rpt=simage)

Поступила в редакцию – 19 апреля 2019 г.

Принята в печать – 27 июня 2019 г.

### Bibliography

1. The state of high-tech enterprises in Russia. Text. Access mode: <http://delonovosti.ru/analitika/3619-sostoyanie-naukoemkih-predpriyatij-v-rossii.html>
2. Kulyasova A.S., Golubev A.A. The State support for the development of high-tech industries in the Russian Federation //Young Scientist. – 2016. – №8. – PP. 569-572. – URL <https://moluch.ru/archive/112/28753/>
3. The economic views of W. Petty. Text. Access mode: <https://www.kazedu.kz/referat/38013/2>
4. The Adam Smith's labour theory of value. The economy of labour. Text. Access mode: <http://catalog.studentochka.ru/5440.html>
5. A.Smith about labour, capital and reproduction. Text. Access mode: [https://studopedia.ru/13\\_27351\\_a-smit-o-trude-kapitale-vosproizvodstve.html](https://studopedia.ru/13_27351_a-smit-o-trude-kapitale-vosproizvodstve.html)
6. The theory of productive labour. Yadgarov Y.S. The course of lectures on the discipline «The history of economic studies»: / For second-year students, training in all areas and forms of economic specialities. Moscow: The All-Russian Financial and Economic Institute of Correspondence Education, 2008. – 305 p. Text. Access mode: <https://studfiles.net/preview/6195599/page:63/>
7. Representatives and economic doctrine of physiocrats. Text. Access mode: <http://www.grandars.ru/student/ekonomicheskaya-teoriya/fiziokraty.html>
8. The economic doctrine of J.S.Mill. Text. Access mode: <https://studfiles.net/preview/1971180/page:16/>
9. The theoretical position of K. Marx on the cost, production price and surplus value. Text. Access mode: <https://studfiles.net/preview/6195591/page:12/>
10. «The law of marginal productivity» by J.B.Clark. Text. Access mode: <https://studfiles.net/preview/2044924/page:39/>
11. Why are there almost no civil/commercial high-tech production in Russia? Article. Text, Access mode: <https://habr.com/ru/post/218171/>
12. The GDP of high-tech products (in comparable prices) in the Russian Federation. Access mode: [https://yandex.ru/images/search?pos=11&img\\_url=https%3A%2F%2Fsmart-lab.ru%2Fuploads%2Fimages%2F01%2F73%2F60%2F2017%2F06%2F13%2Fa0f26e.jpg&text=Количество%20высокотехнологичных%20производств%20в%20россии &lr=193&rpt=simage](https://yandex.ru/images/search?pos=11&img_url=https%3A%2F%2Fsmart-lab.ru%2Fuploads%2Fimages%2F01%2F73%2F60%2F2017%2F06%2F13%2Fa0f26e.jpg&text=Количество%20высокотехнологичных%20производств%20в%20россии &lr=193&rpt=simage)
13. The share of high-tech and science-based industries in the GDP of the Russian Federation. Access mode: [https://yandex.ru/images/search?pos=11&img\\_url=https%3A%2F%2Fsmart-lab.ru%2Fuploads%2Fimages%2F01%2F73%2F60%2F2017%2F06%2F13%2Fa0f26e.jpg&text=Количество%20высокотехнологичных%20производств%20в%20россии &lr=193&rpt=simage](https://yandex.ru/images/search?pos=11&img_url=https%3A%2F%2Fsmart-lab.ru%2Fuploads%2Fimages%2F01%2F73%2F60%2F2017%2F06%2F13%2Fa0f26e.jpg&text=Количество%20высокотехнологичных%20производств%20в%20россии &lr=193&rpt=simage)

14. Top 10 countries in the world high-tech export in 2016 (%). World bank data. Access mode: [https://yandex.ru/images/search?pos=13&img\\_url=https%3A%2F%2Favatars.mds.yandex.net%2Fget-zen\\_doc%2F29317%2Fpub\\_5a94e7a33dceb7e4ac4a029a\\_5a94e7e39d5cb373b99d10d6%2Fscale\\_600&text=Количество%20высокотехнологичных%20производств%20в%20россии&lr=193&rpt=simage](https://yandex.ru/images/search?pos=13&img_url=https%3A%2F%2Favatars.mds.yandex.net%2Fget-zen_doc%2F29317%2Fpub_5a94e7a33dceb7e4ac4a029a_5a94e7e39d5cb373b99d10d6%2Fscale_600&text=Количество%20высокотехнологичных%20производств%20в%20россии&lr=193&rpt=simage)

15. The dynamics of the volume of innovative products (works, services) of industrial production enterprises of the Russian Federation. Access mode: [https://yandex.ru/images/search?pos=13&img\\_url=https%3A%2F%2Favatars.mds.yandex.net%2Fget-zen\\_doc%2F29317%2Fpub\\_5a94e7a33dceb7e4ac4a029a\\_5a94e7e39d5cb373b99d10d6%2Fscale\\_600&text=Количество%20высокотехнологичных%20производств%20в%20россии&lr=193&rpt=simage](https://yandex.ru/images/search?pos=13&img_url=https%3A%2F%2Favatars.mds.yandex.net%2Fget-zen_doc%2F29317%2Fpub_5a94e7a33dceb7e4ac4a029a_5a94e7e39d5cb373b99d10d6%2Fscale_600&text=Количество%20высокотехнологичных%20производств%20в%20россии&lr=193&rpt=simage)

Received – 19 April 2019.

Accepted for publication – 27 June 2019.

# УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

DOI: 10.25987/VSTU.2019.68.57.008

УДК 338

## ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

**Э.Б. Лубянская, Ю.П. Анисимов**

*Воронежский государственный технический университет  
Россия, 394026, Воронеж, Московский пр-т, 14*

**Введение.** В условиях ускоренного развития экономику невозможно представить без применения информационных технологий в различных сферах деятельности. Формирование системы стратегического управления инновационными проектами в условиях цифровой экономики предполагает использование новых возможностей в сфере информационных технологий.

**Данные и методы.** Существует множество различных методов исследования, помогающие более корректно оценить особенности системы стратегического управления инновационными проектами в условиях цифровой экономики. В работе были использованы обзоры литературы, библиографические и статистические источники, отчеты, проекты и др.

**Полученные результаты.** На основе проведенного исследования были выделены основные особенности стратегического управления инновационными проектами, которые являются взаимодополняющими и взаимозависимыми. Рассмотрены подходы к стратегическому управлению инновационными проектами в условиях цифровой экономики. Также в рамках проекта, касающегося цифровой экономики, который формируется и в дальнейшем реализуется благодаря современным информационным платформам, будут воплощаться на практике лишь новые разнообразные технологии, носящие управленческий характер. Но в своей основе эти технологии будут иметь принципы стратегического управления инновационными проектами.

**Заключение.** В исследовании авторами были выявлены особенности системы стратегического управления инновационными проектами в условиях цифровой экономики, оказывающие влияние на разработку и реализацию инновационных проектов в организациях. В результате исследования авторами были сделаны выводы, что в условиях цифровой экономики концепция системы стратегического управления инновационными проектами не будет претерпевать существенных изменений. Более того, в своей основе новые информационные технологии будут содержать классические принципы и методы стратегического управления.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, система стратегического управления, инновационные проекты.

---

### Сведения об авторах:

**Элина Борисовна Лубянская** (<https://orcid.org/0000-0002-2406-600X>, [allya84@yandex.ru](mailto:allya84@yandex.ru)), ведущий инженер кафедры экономики и управления на предприятии машиностроения.  
**Юрий Петрович Анисимов** (д-р экон. наук, профессор, [kafedraeupm@yandex.ru](mailto:kafedraeupm@yandex.ru)), профессор кафедры экономики и управления на предприятии машиностроения.

### On authors:

**Elina B. Lubyanskaya** (<https://orcid.org/0000-0002-2406-600X>? [allya84@yandex.ru](mailto:allya84@yandex.ru)) Lead Engineer of Department of Economy and Management at the Enterprise of Mechanical Engineering.  
**Yurii P. Anisimov** (Dr. Sci. (Economy), Professor), Professor of Department of Economy and Management at the Enterprise of Mechanical Engineering.

**Для цитирования:**

Лубянская Э.Б., Анисимов Ю.П. Особенности системы стратегического управления инновационными проектами в условиях цифровой экономики // Организатор производства. 2019. Т.28. № 2. С. 81-93. DOI: 10.25987/VSTU.2019.68.57.008

**THE PECULIARITIES OF THE SYSTEM OF STRATEGIC MANAGEMENT FOR INNOVATIVE PROJECTS IN THE CONDITIONS OF THE DIGITAL ECONOMY**

**E.B. Lubyanskaya, Y.P. Anisimov**

*Voronezh State Technical University*

*Russia, 394026, Voronezh, Moskovsky Prospekt, 14.*

**Introduction.** *Under conditions of accelerated development, it is impossible to imagine an economy without the use of information technologies in various fields of activity. The formation of a strategic management system for innovative projects in the digital economy involves the use of new opportunities in the field of information technology.*

**Data and methods.** *There are many different research methods that help to more accurately assess the features of the strategic management system for innovative projects in the digital economy. The article employed such methods as literature reviews, bibliographic and statistical, reports, projects, etc.*

**Results.** *On the basis of the conducted research, the main features of the strategic management of innovative projects, which are complementary and interdependent, were identified. The approaches to the strategic management of innovative projects in the digital economy are considered. Also within the framework of the project concerning the digital economy, which is being formed and further implemented thanks to modern information platforms, only new diverse technologies of managerial nature will be implemented in practice. But at the heart of these technologies will have the principles of strategic management of innovative projects.*

**Conclusion.** *In the study, the authors identified the features of the strategic management system for innovative projects in the digital economy, affecting the development and implementation of innovative projects in organizations. As a result of the research, the authors concluded that the concept of a strategic management system for innovative projects will not undergo significant change in the conditions of the digital economy. Moreover, new information technologies will involve classical principles and methods of strategic management at their core.*

**Key words:** *digital economy, strategic management system, innovative projects.*

**For citing:**

Lubyanskaya E.B., Anisimov Y.P. The peculiarities of the system of strategic management for innovative projects in the conditions of the digital economy *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production, 27(2), 81-93. DOI: 10.25987/VSTU.2019.68.57.008 (in Russian)

**Введение**

В условиях ускоренного развития экономики РФ и ее интеграции в мировую экономику значение стратегического управления инновационными проектами на предприятии резко возросло. Изменение структуры окружающей экономической среды предприятия в первую очередь зависит от научно-технического прогресса. Благодаря технологиям цифровизации значительно ускоряются процессы, протекающие во внутренней и внешней средах до невообразимых масштабов. В свою очередь все это

приводит к качественным изменениям как в экономике, так и в обществе в целом [1].

В настоящее время происходит формирование нового информационного общества, которое носит название «цифровая экономика». Главным направлением развития государства является экономическое. Внедрение «цифровой экономики» представляет собой рычаг развития экономической структуры и среды в целом [2].

Сегодня в научных кругах, среде представителей бизнеса и на уровне правительства все чаще можно услышать высказывание «цифровая

экономика». Иначе ее принято называть экономикой информационного типа. Как показывает практика, единого подхода к определению ее сущности и границ в настоящее время не существует.

Одни предпочитают говорить о цифровой экономике в узком смысле слова, отождествляя ее непосредственно с компьютерной индустрией и электронным бизнесом.

Другая группа исследователей отождествляет цифровую экономику с отдельной отраслью научных знаний, непосредственно связанной с экономической теорией функционирования информационного общества.

Третьи воспринимают цифровую экономику как особый экономический уклад информационного общества, характерной чертой которого выступает преобладающая роль интеллектуального творческого труда и информационных продуктов.

Термин «цифровая трансформация», всё глубже проникающий в бизнес-лексикон, означает внедрение передовых технологий в промышленность. Прежде всего, это означает переход к автоматизированному автономному производству, участие человека в котором минимизировано и представлено в роли наблюдателя, управляющего.

Цифровая трансформация – если не сейчас, то в ближайшие десятилетия, обязательная процедура для предприятия любого масштаба. Информационные технологии меняют не только сферу науки и IT, но и бизнес, культуру, промышленность. Убежать не получится.

Большинство экспертов определяет цифровую трансформацию как интеграцию digital-технологий во все области бизнеса. Это приводит к фундаментальным изменениям в работе компании и взаимоотношениях с потребителями. Аргументируя неизбежность перехода, Джон Марканте отмечает, что в 1958 году средний срок удержания ведущих американских компаний в списке S&P 500 равнялся 61 году. В 2011 году – 18 годам. Сейчас новые игроки появляются каждые две недели.

Несмотря на масштабность и расплывчатость терминологии, существуют направления, совершенствование которых необходимо для любого бизнеса. Ключевыми элементами digital-трансформации сейчас выступают:

- акцентирование на потребительском опыте;
- развитие операционной гибкости;
- включение рабочей силы;
- интеграция технологий на полевом уровне производства.

Отрицать фундаментальные сдвиги в сфере IT сложно. Согласно опросу 2017 года, 64% генеральных директоров компаний (4600 участников) согласны, что информационный отдел предприятия должен помогать компании зарабатывать больше.

По мнению цифрового аналитика и спикера Брайана Солиса, компании, столкнувшиеся с необходимостью преобразования, с трудом представляют себе модель действий. Эксперт представил в исследовательском отчёте Altimeter подробную модель, помогающую понять, где находится предприятие и куда следует двигаться.

Последовательность изменений состоит из шести этапов:

1. Обычный бизнес. Организации работают со знакомой устаревшей системой процессов, оценки показателей, взаимоотношений с клиентами и технологий, полагая, что она остаётся решением digital-присутствия на рынке.

2. Присутствующий и активный. Организация вводит некоторые экспериментальные проекты, повышающие цифровую грамотность, но неравномерно, а усиливая лишь некоторые особенно важные аспекты деятельности.

3. Формализованный. Экспериментирование становится преднамеренным, смелым и направленным на большой охват производства. Более перспективные инициативы ведут к включению новых разработчиков и технологий со стороны.

4. Стратегический. Отдельные команды признают силу сотрудничества, так как их исследования, работа и общие идеи способствуют разработке эффективных дорожных карт, нацеленных на преобразование и привлечение инвестиций.

5. Сближенный. Инициативная группа разрабатывает стратегию и меры, опирающиеся на деловые и клиентоориентированные цели. Новая инфраструктура организации формируется в зависимости от роли, опыта, бизнес-моделей и систем, обеспечивающих трансформацию.

6. Инновационный и адаптивный бизнес. Цифровая трансформация становится способом ведения бизнеса, поскольку руководители и

стратегии признают, что изменения постоянны. Создана новая экосистема для определения и использования технологий и рыночных тенденций в пилотных проектах, а затем – в обычной деятельности.

В совокупности эти этапы служат цифровой моделью зрелости, составленной на основе пользовательского опыта (Digital Customer Experience). Несмотря на линейное представление процесса, организаторы исследования отмечают, что компании могут проходить несколько этапов одновременно, в зависимости от целей и ресурсов.

Простыми словами, подобное преобразование производство должно привести человека к ситуации, когда он не производит сам, а говорит системе, как нужно производить.

Центральным элементом, на котором строится вся цифровая экономика, является информация.

В условиях экономики цифрового типа информация, выступая ценнейшим ресурсом, формируется, хранится, передается и обрабатывается посредством информационно-коммуникационных технологий, сокращенно – ИКТ.

В соответствии с определением, выдвинутым Всемирным банком, цифровая экономика представляет собой систему социальных, экономических и культурных отношений, в основе которых лежит использование цифровых информационно-коммуникационных технологий.

В более общем смысле к цифровой (информационной) экономике следует относить такой тип экономических систем, в котором преобладающая часть национального продукта обеспечивается видами деятельности, так или иначе связанными с производством, обработкой, хранением и распространением информации [3].

Цифровая экономика – это экономика, которая в основном занимается производством и продажей электронных товаров и услуг предприятиями, которые функционируют в виртуальной среде и поставляют эти товары и услуги посредством электронной торговли. Эта концепция широко применяется к организациям, которые предлагают электронные или цифровые продук-

ты в режиме онлайн. Идея цифровой экономики начала появляться в последние годы 20-го века, поскольку технологии проложили путь к большему количеству электронной коммерции, которая должна происходить в режиме онлайн, включая доставку программного обеспечения и электронных книг через скачивание после перевода онлайн-платежа для этих продуктов.

Одним из основных направлений цифровой экономики является быстрая и простая доставка услуг через Интернет. В последние годы электронная доставка становится все более популярной в ряде областей. Оплата производится безопасным процессом на веб-сайте. Одним из преимуществ цифровой экономики является то, что потребители часто могут приобретать товары по более низким ценам.

В области стратегического управления инновационными проектами в условиях цифровой экономики отечественные и зарубежные ученые не приходят к общему мнению, что позволяет сделать вывод о недостаточной изученности этой проблемы и о необходимости уточнения некоторых концепций в контексте тенденции цифровизации стратегического управления инновационными проектами.

### Данные и методы

Стратегическое управление в современных условиях должно основываться на концепции цифровой экономики, что подтверждается задачами, поставленными президентом РФ, и соответствующей программой цифровизации России, разработанной правительством РФ. Программа направлена на формирование различных прогрессивных условий, прежде всего, в областях энергетики, образования, науки, транспорта. Развитие этих фундаментальных направлений должно, в свою очередь, способствовать развитию беспилотного транспорта, системы «умный дом», телемедицины, умных сетей электроснабжения – Smart grid.

Цели и задачи, поставленные президентом РФ В.В. Путиным в скорректированной правительством программе «Цифровая экономика Российской Федерации», определены в рамках девяти базовых направлений (рис. 1) [4, 5]:

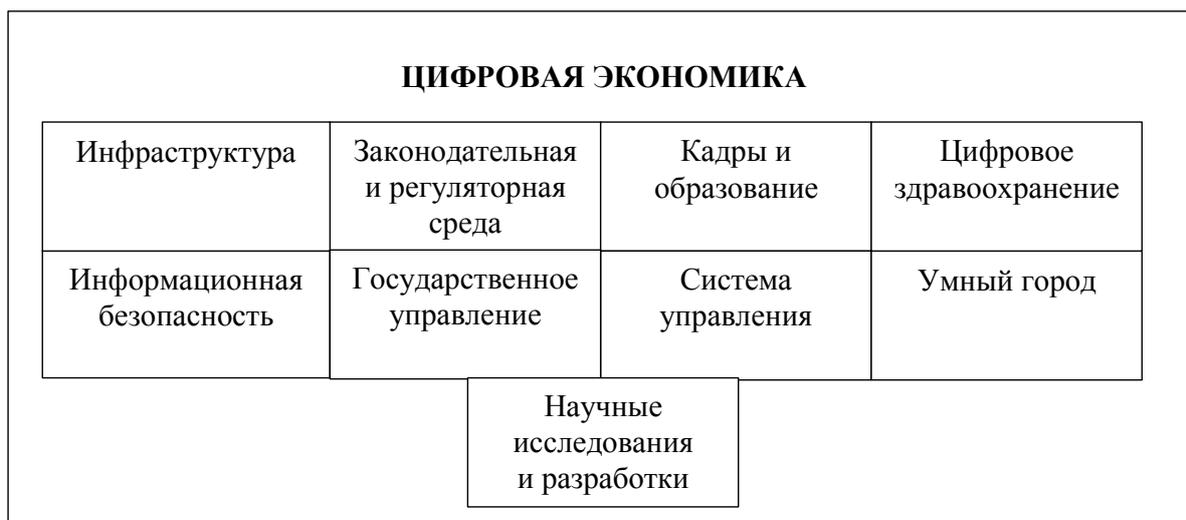


Рис. 1. Базовые направления развития национальной программы «Цифровая экономика»  
 Fig. 1. Basic directions of development of the national program «Digital economy»

Для дальнейшего рассмотрения особенностей системы стратегического управления инновационными проектами в условиях цифровой экономики, следует более подробно рассмотреть определение цифровой экономики, цифровой трансформации и цифровизации в общем.

Впервые дефиницию «цифровая экономика» ввел в употребление в 1995 г. американский ученый-информатик Николас Негропonte (Массачусетский университет). Сейчас этот термин используют во всем мире политики, предприниматели и журналисты.

Толчком к появлению и развитию цифровой экономики послужило широкое распространение карманных компьютеров, мобильных телефонов, цифровых камер, спутниковой навигации, встроенных датчиков, облачных вычислений и пр. Термин «цифровая экономика» впервые употребил Дон Тапскотт в одноименной книге, в которой он описывал как появление и использование Интернета изменит технологию ведения бизнеса. Однако цифровая экономика подразумевает под собой не только онлайн-процессы и транзакции, но и преобразование в цифровой вид практически всех аспектов делового общения. Так, например, цифровая экономика породила появление цифровых валют и онлайн-кошельков.

Странами с развитой цифровой экономикой являются страны Европы (Великобритания, Германия и др.), Китай.

В России на государственном уровне о цифровой экономике заговорили только в 2016 году. Тогда было принято стратегическое направление развития цифровой экономики.

Цифровая экономика включает в себя следующие ключевые компоненты:

- технологическая инфраструктура – аппаратное обеспечение, программное обеспечение и сети связи;
- цифровые процессы – процессы, обеспечивающие успешное ведение бизнеса;
- электронная коммерция – продажа товаров посредством сети Интернет.

Цифровая экономика включает в себя следующие основополагающие элементы: е-коммерция, электронные банки, электронные платежи, реклама в сети Интернет, электронная валюта. Наиболее развитой на сегодняшний день является е-коммерция, т.е. покупка/продажа различных товаров через Интернет.

Цифровая экономика предполагает переход на виртуальные товары, т.е. исключение проблем с сырьем, транспортировкой и хранением. Также важной особенностью является использование электронной валюты, например, биткойн (криптовалюта, не поддерживаемая центральным банком или правительством какой-либо страны).

Цифровая экономика, является составной частью реализуемой в настоящее время проекта «Индустрия 4.0». «Индустрия 4.0» является основой для четвертой промышленной революции – переворота в мире производства и

цифровых технологий. Речь идет о немецкой программе развития промышленных предприятий, которая постепенно была взята на вооружение другими странами и превратилась в общий план по созданию цифровых производств и «умных» заводов. Главная цель и концепция «Индустрии 4.0» - объединить все процессы, устройства и данные с помощью Интернет-ресурсов и инновационных технологий виртуальной реальности, программирования и т.д. [6].

Технологии внедрения таких нововведений были представлены на Ганноверской выставке впервые, когда Германия рассказала о своей государственной стратегии по развитию экономики за счет автоматизированных производств, которые будут общаться с окружающей средой максимально тесно. Сегодня подобные программы есть в Америке, Японии, США, Дании.

Первый и самый важный шаг на пути к четвертой промышленной революции – создание автоматизированных киберфизических систем, которые будут собирать и обрабатывать данные о продукте, устройствах, производственных процессах. Они также должны контролировать некоторые операции на производстве и при необходимости коррелировать их на основе запросов потребителей. Чтобы добиться такого результата, следует придерживаться некоторых важных аспектов:

- подключить все устройства и системы к Всемирной паутине;

- обеспечить совместимость оборудования и программного обеспечения согласно идее Интернета вещей (IoT – Internet of Things). На самом деле, «интернет вещей» - это очередной этап развития, пришедший на смену Web 1.0

(просмотр статического контента), Web 2.0 (генерация контента) и Web 3.0 (машинная обработка информации). Главный его признак – глобальный рост автономных и не только устройств, взаимодействующих с пользователем, интернетом и другими устройствами. Так что IoT – логичное следствие развития «умной» бытовой техники, «умного» транспорта и «умных» домов;

- создать цифровые аналогии продукции путем сбора данных с датчиков и чипов в устройствах;

- наладить автоматический сбор и анализ информации, а также ее систематизацию и визуализацию.

Все технологические процессы, которые реализуются на базе «Индустрии 4.0», должны быть гибкими, адаптивными, надежными и бережливыми. Производственные системы в рамках этой концепции легко перестраиваются и изменяются, но при этом сохраняют стабильность деятельности и не требуют вмешательства человека.

Концепция «Индустрии 4.0» может внедряться в технологии 3D-печати, кибербезопасности, роботизации [15]. Она тесно связана с моделированием, облачными хранениями данных, дополненной и виртуальной реальностью. Для осуществления четвертой промышленной революции также играют роль технологии искусственного интеллекта и энергоэффективные разработки. Проект «Индустрия 4.0» характеризуется рядом масштабных трендов (рис. 2), уже сегодня оказывающих колоссальное влияние на устоявшиеся бизнес-модели.



Рис. 2. Масштабные тренды, характеризующие проект «Индустрия 4.0»

Fig. 2. Large-scale trends characterizing the industry 4.0 project»

По мнению К. Шваба и Н. Дэвиса, «Отрасли экономики, имеющие доступ к большим массивам данных, получают возможность радикально повысить качество принимаемых решений на их основе, особенно рутинных. Это относится к банковским, юридическим услугам, страхованию, бухгалтерии, управлению, консалтингу и аудиту, метрологическому обеспечению, здравоохранению» [7].

Успешная реализация концепции «Индустрия 4.0» на предприятиях во многом зависит от выбора концепции, которая должна быть нацелена не только на опыт внедрения IT-технологий, но и разбираться в области промышленных технологий, организации производства [8].

По мнению А.А. Кунцмана, в стратегическом управлении предприятием произошли существенные изменения, напрямую связанные с развитием и последующим применением цифровой экономики:

- особо значимым фактором для производства стала информация;
- появление цифровых технологий привело к уменьшению транзакционных затрат;

- в связи с тем, что за актуальную информацию возникла необходимость платить, выросли общие производственные затраты;

- в связи с ростом общего доступа к управленческой информации и повышения методов ее обработки возникло уменьшение уровня рисков и неопределенности;

- в обслуживании информационных систем возросла роль человеческого фактора [9].

Одной из основных ошибок внедрения проектов «Индустрия 4.0» и «Цифровая экономика Российской Федерации» является отсутствие учета стратегии развития бизнеса в перспективе на 3–5 лет.

В Российской Федерации потребление как информационных, так и цифровых технологий находится на невысоком уровне. Особенно это касается производственных предприятий России, которые отстают в прогрессе от банковской системы, телекоммуникационных компаний и нефтяного бизнеса. Отчасти такая ситуация может быть связана с низким уровнем финансирования инноваций со стороны государства и с

отсутствием здоровой конкуренции в некоторых областях промышленности.

Однако нельзя не отметить, что уровень технологической оснащённости на российском производстве всё же растёт, поскольку классических учетных систем и человеческих ресурсов оказывается недостаточно. Большой популярностью пользуются беспилотные устройства и роботизированные производственные линии. Растёт интерес к комплексному прогнозированию потребительского поведения и качества оборудования, что тоже неизбежно связано с цифровыми технологиями.

IDC Energy Insights сообщает, что ключевыми технологическими трендами в России являются интегрированные коммуникации, решения по безопасности, облачные системы и конвергентные сервисы, а также IoT/M2M и BI/Big Data.

Для российской промышленности в настоящее время актуальны технологии PDM и PLM, т.е. управления данными о продукции и ее жизненным циклом. К примеру, система MDC позволяет собирать данные о работе всех производственных объектов. А вот корпорация «РосАтом», в частности, одна из нескольких российских компаний, которая всерьёз занимается вопросами 3D-моделирования и технологиями виртуальной и дополненной реальности.

В условиях цифровой экономики системе стратегического управления инновационных проектов уделяется мало внимания, несмотря на то, что она сможет обеспечить развитие деятельности предприятия в различных отраслях [10].

Перед тем как мы будем рассматривать особенности системы стратегического управления инновационными проектами в условиях цифровой экономики, необходимым условием будет являться ознакомление с терминологической базой.

В условиях цифровой экономики стратегическое управление инновационными проектами всё чаще находит применение в тех организациях, где готовы к нестандартным изменениям. Но зачастую именно на таких предприятиях управленческий состав не готов к изменениям, несмотря на то, что к ним их подталкивает динамика внешнего окружения. Но со временем несоответствие внешнего окружения и способов функционирования предприятия достигает своего предела. Данная конфронтация приведет к будущим изменениям в области стратегического управления инновационными проектами. В этих условиях будущее организации обусловлено совершенно новым уровнем развития. Это связано с преобразованиями старых стереотипов мышления и порядка действий.

Концепция стратегического управления инновационными проектами весьма обширна и представляет собой выбор направлений деятельности, приоритета ресурсов, долговременных партнеров, развития потенциала инновационной деятельности, использования сильных сторон предприятия, конкурентной и инновационной антикризисной политики.

При формировании системы стратегического управления инновационными проектами формируются три важных вопроса:

1. Каковы цель и функция инновационного проекта?
2. Какой планируется профиль инновационного проекта?
3. Что руководство должно сделать, чтобы обеспечить выполнение задач для достижения поставленных целей? [12].

Формирование системы стратегического управления инновационными проектами включает в себя этапы, представленные на рис. 3 [13, 14].

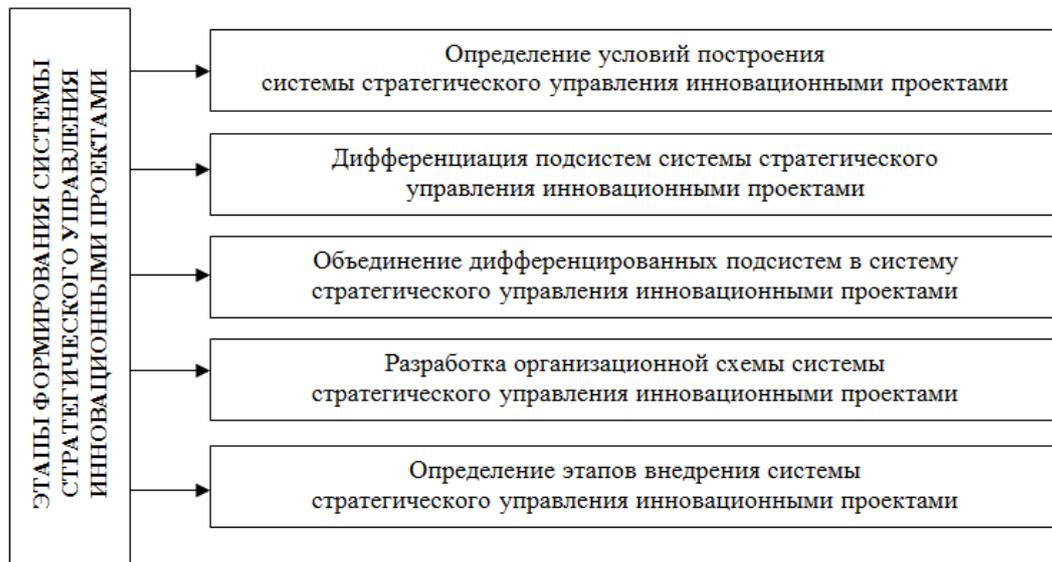


Рис. 3. Этапы формирования системы стратегического управления инновационными проектами  
 Fig. 3. Stages of formation of the system of strategic management of innovative projects

Рассмотрим более подробно этапы формирования системы стратегического управления инновационными проектами.

1. Определение условий построения системы стратегического управления инновационными проектами.

В процессе формирования системы управления инновационными проектами необходимо руководствоваться определенными условиями к построению системы:

- экономичность;
- оперативность;
- информационная открытость;
- оптимальность;
- перспективность;
- научность.

2. Дифференциация подсистем системы стратегического управления инновационными проектами.

Система стратегического управления инновационными проектами реализуется с помощью пяти подсистем: целевой, управляющей (субъект управления), управляемой (объект управления), обеспечивающей и функциональной.

В состав целевой подсистемы входят цели и задачи, которые будут способствовать построению эффективной системы стратегического управления инновационными проектами. В рамках управляющей подсистемы системы стратегического управления инновационными

проектами будет рассматриваться совокупность ключевых элементов, направленных на разработку стратегических решений и управление ими с помощью квалифицированного персонала. Управляемая система представляет собой объект управления системы, которым будет являться инновационный проект.

Элементы обеспечивающей системы представляют собой совокупность компонентов обеспечения системы таких как ресурсное, информационное, методическое и нормативно-правовое.

Функциональная подсистема состоит из следующих элементов: планирование, организация, координация, мотивация, контроль и регулирование.

3. Объединение дифференцированных подсистем в систему стратегического управления инновационными проектами.

Функционирование любой системы связано с внешней средой. Под внешней средой предприятия принято понимать условия и факторы, которые возникают в окружающей среде, оказывающие воздействие на ее функционирование и требующие принятия управленческих решений.

«Выходом» системы стратегического управления инновационными проектами будет система стратегий предприятия, позволяющая разрабатывать и реализовать инновационные проекты.

Если внутренняя или внешняя среда будет претерпевать различные изменения, то система стратегического управления инновационными проектами должна будет своевременно реагировать на них и вносить коррективы для дальнейшего эффективного функционирования системы. Именно поэтому в системе стратегического управления инновационными проектами

образуется обратная связь, соединяющим «выход» и «вход» системы.

Учитывая представленный выше материал, возможно, схематично показать систему стратегического управления инновационными проектами на рис. 4.

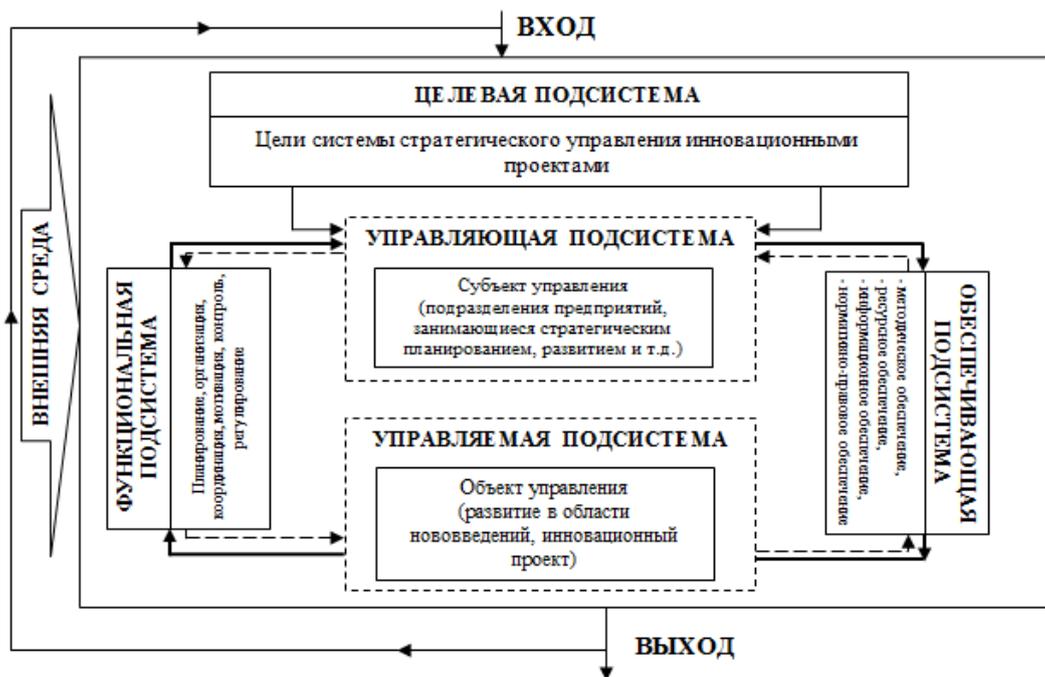


Рис. 4. Схема системы стратегического управления инновационными проектами  
 Fig. 4. Scheme of strategic management system of innovative projects

4. Разработка организационной схемы системы стратегического управления инновационными проектами.

В рамках классической системы стратегического управления принято выделять научные подходы, связанные с направлением движения и интеграцией управляющего воздействия [12].

5. Определение этапов внедрения системы стратегического управления инновационными проектами.

Этапы внедрения системы стратегического управления инновационными проектами:

1 этап – принятие решения по внедрению системы стратегического управления инновационными проектами;

2 этап – проведение диагностики системы стратегического управления инновационными проектами;

3 этап – формирование общей концепции системы стратегического управления инновационными проектами;

4 этап – разработка системы стратегического управления инновационными проектами;

5 этап – внедрение системы стратегического управления инновационными проектами.

Рассмотренные этапы внедрения системы стратегического управления инновационными проектами многофункциональны и могут быть использованы на предприятии любой отрасли.

Таким образом, проектирование системы стратегического управления инновационными проектами является комплексом управленческих мер по определению дальнейших направлений роста успешного функционирования предприятия благодаря постепенному внедрению инноваций, их качественной и количественной

конкретизации в виде системы целей и последовательности действий, которые необходимо осуществить для их достижения.

По мнению автора, существует ряд особенностей системы стратегического управления инновационными проектами в условиях цифровой экономики:

- формирование исходной бизнес-идеи с возможностью использования платформ цифровой инфраструктуры;
- определение направлений коммерциализации разработок (разработка мобильных приложений, реинжиниринг интернет-платформ и т.д.);

- выбор вариантов получения дохода от реализации инновационного проекта;
- определение экономической эффективности инновационного проекта с использованием специализированных компьютерных программ;
- разработка документации проекта с помощью систем электронного документооборота и специализированного программного обеспечения;
- разработка графика реализации инновационного проекта.

Более наглядно взаимосвязь стратегического управления инновационными проектами с инструментами цифровизации можно представить на рис. 5.

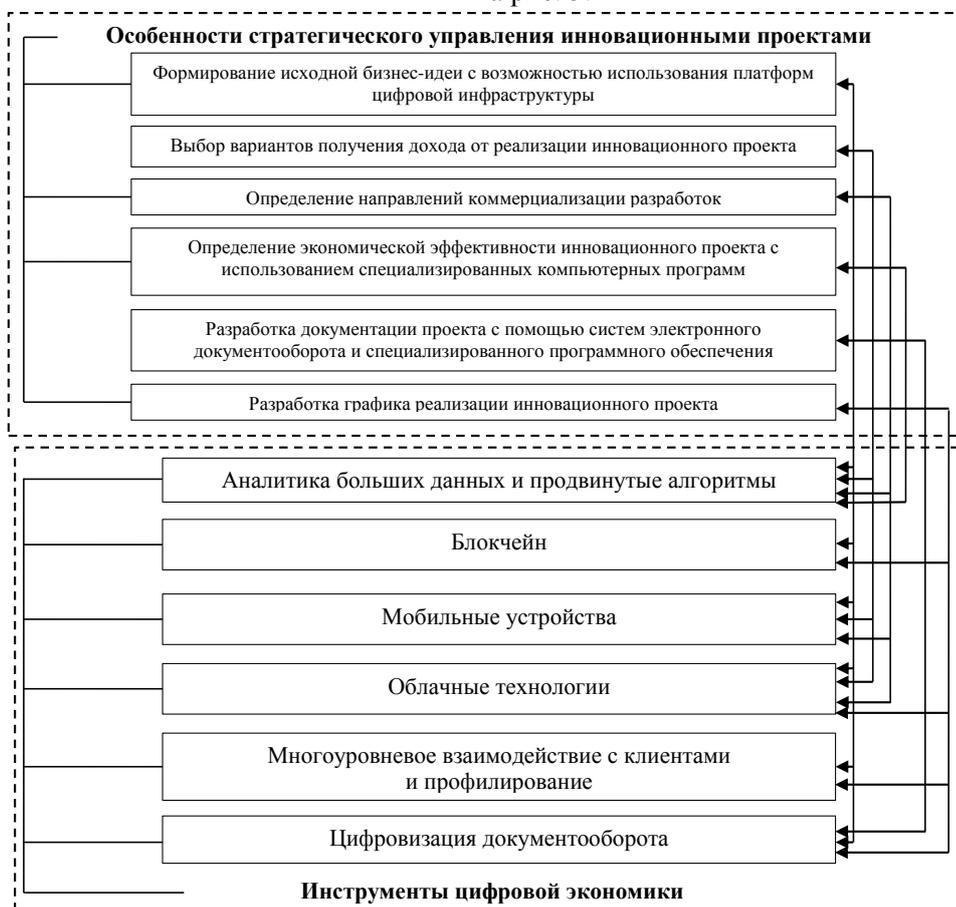


Рис. 5. Взаимосвязь особенностей стратегического управления инновационными проектами с инструментами цифровой экономики

Fig. 5. Interrelation of features of strategic management of innovative projects with the tools of the digital economy

Инновационный проект должен отвечать на один вопрос: стоит ли инвестировать в данный проект и принесёт ли проект прибыль, посред-

ством которой окупятся затраты? На практике инновационный проект представляет собой документ, в котором дано технико-

экономическое обоснование проекта, с учетом установленных сроков исполнения проекта, объема требуемых капитальных вложений, включая проектно-сметные расчеты. Важно учесть все необходимые детали проекта для прогнозирования возможных будущих проблем, оценки их масштаба и заранее спроектировать их решение.

Систематизация цифровых технологий позволяет установить, что они могут быть классифицированы на три группы: инструменты оцифровки и объединения вертикальных и горизонтальных цепочек стоимости; инструменты, используемые для создания цифровой бизнес-модели, ее функционирования, и инструменты, обеспечивающие доступ клиентов; инструменты оцифровки предложений товаров и услуг промышленных предприятий.

### Заключение

В результате изучения различных источников в области стратегического управления, инновационного проектирования и цифровизации экономики мы пришли к выводу, что представленные особенности стратегического управления инновационными проектами являются взаимодополняющими и взаимозависимыми.

Таким образом, в условиях цифровой экономики подход к системе стратегического управления инновационными проектами по сути меняться не будет. В рамках проекта, касающегося цифровой экономики, который формируется и в дальнейшем реализуется благодаря современным информационным платформам, будут воплощаться на практике лишь новые разнообразные технологии, носящие управленческий характер. Но в своей основе эти технологии будут иметь принципы стратегического управления инновационными проектами.

### Библиографический список

1. Ляшук А.В. Стратегическое планирование на предприятии в рамках цифровой экономики / А.В. Ляшук, М.В. Тихонова // Известия Санкт-петербургского государственного экономического университета. – 2018. – 4(112). – С. 97–97.
2. Бартуш А.А. Стратегическое управление компанией в условиях «цифровой экономики» / А.А. Бартуш, Н.И. Ставер // X Международная студенческая научная конференция. – 2018. – № 4-6. – С. 893-895.
3. Чесбро Г. Открытые инновации: создание прибыльных технологий / Г. Чесбро; пер. с англ. В.Н. Егорова. – М.: Поколение, 2007. – 336 с.
4. Цифровая экономика России [Электронный ресурс]: Режим доступа: World Wide Web. URL: <http://www.tad-viser.ru/index.php>.
5. Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» [Электронный ресурс]: Режим доступа: World Wide Web. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_216363/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363/)
6. Плакиткин Ю.А. Программы «Индустрия-4.0» и «Цифровая экономика Российской Федерации» — возможности и перспективы в угольной промышленности / Ю.А. Плакиткин, Л.С. Плакиткина // Горная промышленность. – 2018. – № 1 (137). – С. 22-28.
7. Основная концепция Индустрии 4.0 [Электронный ресурс]: Режим доступа: World Wide Web. URL: <http://pnevmosalon.ru/news/osnovnaja-koncepcija-industrii-4-0/>
8. Цифровая система управления производством — важный шаг к «Индустрии 4.0» [Электронный ресурс]: Режим доступа: World Wide Web. URL: <https://controlengrussia.com/internet-veshhej/tsifrovaya-sistema-upravleniya-proizvodstvom-vazhny-j-shag-k-industrii-4-0/>
9. Кунцман А.А. Специфика адаптации современных компаний к условиям цифровой экономики / А.А. Кунцман // Инновации. – 2017. – № 9. – С. 14–21.
10. Яшин Н.С., Григорян Е.С. Методология стратегической устойчивости предприятия / Н.С. Яшин, Е.С. Григорян // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2015. – № 1 (55). – С. 18–22.
11. Дмитриенко А.В. Некоторые особенности развития системы стратегического управления инновационными проектами на предприятиях в Российской Федерации / А.В. Дмитриенко // Атоянские чтения альманах. – 2017. – С. 147-151.
12. Пешкова, И.В. Система стратегического управления предприятием в условиях развития инновационной деятельности: дис. ... канд. экон.

наук: 08.00.05 / Пешкова Ирина Вячеславовна. - Воронеж, 2007. - 180 с. : ил.

13. Анисимов Ю.П. Освоение продуктовых инноваций: монография / Ю.П. Анисимов, Ю.В. Журавлев, В.Б. Артеменко. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. академия, 2003. – 413 с.

14. Анисимов Ю.П. Управление устойчивым развитием предприятия на основе инноваций и интрапренёрства: монография / Ю.П. Анисимов,

Ю.В. Журавлёв, Г.Д. Черткова (Г.Д. Зенина), А.В. Соломка (А.В. Красникова). - Воронеж, ВГТА, 2006. – 403 с.

15. Khrustaleva, S.P. et al. 2017. Strategic Management of High Technology Company Development Based on Cloud Space Architecture, Journal of Applied Economic Sciences, Volume XII, Spring, 1(47): 239-246.

Поступила в редакцию – 5 апреля 2019 г.

Принята в печать -27 июня 2019 г.

### Bibliography

1. Lyashchuk A.V. Strategic planning at an enterprise within the framework of the digital economy / A.V. Lyaschuk, M.V. Tikhonov // Proceedings of the St. Petersburg State University of Economics. – 2018. – 4 (112). – pp. 97-97.

2. Bartush A.A. Strategic management of the company in a “digital economy” / A.A. Bartush, N.I. Staver // X International Student Scientific Conference. – 2018. – № 4-6. – p. 893-895.

3. G. Chesbro. Open innovations: creation of profitable technologies / G. Chesbro; per. from English V.N. Yegorova. – М.: Generation, 2007. – 336 p.

4. Digital economy of Russia [Electronic resource]: Access Mode: World Wide Web. URL: <http://www.tad-viser.ru/index.php>.

5. Presidential Decree of 09.05.2017 No. 203 “On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017–2030” [Electronic resource]: Access mode: World Wide Web. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_216363/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363/)

6. Plakitkin Yu.A. The “Industry-4.0” and “Digital Economy of the Russian Federation” programs - opportunities and prospects in the coal industry / Yu.A. Plakitkin, L.S. Plakitkina // Mining. - 2018. – № 1 (137). – pp. 22-28

7. The basic concept of Industry 4.0 [Electronic resource]: Access Mode: World Wide Web. URL: <http://pnevmosalon.ru/news/osnovnaja-koncepcija-industrii-4-0/>

8. Digital production management system is an important step towards Industry 4.0 [Electronic resource]: Access Mode: World Wide Web. URL: <https://controlengrussia.com/internet-veshhej/tsifrovaya-sistema-upravleniya-proizvodstvom-vazhny-j-shag-k-industrii-4-0/>

9. Kuntsman A.A. Specificity of adaptation of modern companies to the conditions of the digital economy / A.A. Kuntsman // Innovations. – 2017. – № 9. – P. 14–21.

10. Yashin N.S., Grigoryan E.S. Methodology of strategic enterprise sustainability / N.S. Yashin, E.S. Grigoryan // Bulletin of the Saratov State Social and Economic University. - 2015. - № 1 (55). - p. 18–22.

11. Dmitrienko A.V. Some features of the development of a strategic management system for innovation projects in enterprises in the Russian Federation / A.V. Dmitrienko // Atoyannov readings almanac. - 2017. - p. 147-151.

12. Peshkova, I.V. The system of strategic enterprise management in the conditions of development of innovation activity: dis. ... Cand. econ Sciences: 08.00.05 / Peshkova Irina Vyacheslavovna. – Voronezh, 2007. – 180 p. : il.

13. Anisimov Yu.P. Mastering food innovations: monograph / Yu.P. Anisimov, Yu.V. Zhuvlevlev, V.B. Artemenko. - Voronezh: Voronezh. state tehnol. Academy, 2003. – 413 p.

14. Anisimov Yu.P. Management of sustainable development of an enterprise on the basis of innovations and intra-innovation: monograph / Yu.P. Anisimov, Yu.V. Zhu-ravlev, GD Chertkova (GD Zenin), A.V. The straws (A.V. Krasnikova). - Voronezh, VGTA, 2006. – 403 p.

15. Khrustaleva, S.P. et al. 2017. Strategic Management of High Technology Company Development Based on Cloud Space Architecture, Journal of Applied Economic Sciences, Volume XII, Spring, 1(47): 239-246.

Received – 5 April 2019.

Accepted for publication – 27 June 2019.

# МАРКЕТИНГ И ОРГАНИЗАЦИЯ СБЫТА

DOI: 10.25987/VSTU.2019.57.11.009

УДК 658.5.011

## ЛОГИСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОИЗВОДСТВА ВЕНДИНГОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ: ЗАКУПКА КОМПЛЕКТУЮЩИХ И ДОСТАВКА ДО ВНУТРЕННЕГО СКЛАДА РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

**П.А. Аркин, Н.В. Муханова**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Россия, 195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 29

**Е.А. Мошняцкий**

ООО «БП-ЭНТЕРТЕЙНМЕНТ»  
Россия, 192019, Санкт-Петербург, Глиняная ул., д. 5к1

**Введение.** Данная статья является первой из цикла статей, посвященных логистической оптимизации производства вендингового оборудования в России, и решает задачу выбора производителя и транспортной компании для перевозки комплектующих вендингового оборудования для его дальнейшего производства на примере ООО «БП-ЭНТЕРТЕЙНМЕНТ», базирующейся в городе Санкт-Петербург, на основе построения математической модели с учетом применения метода экспертных оценок. Решение выбора поставщиков актуально, поскольку смена страны-производителя и грамотный подбор поставщиков могут существенно сократить издержки на закупку деталей и комплектующих, снизить итоговую себестоимость вендингового оборудования, производимого ООО «БП-ЭНТЕРТЕЙНМЕНТ».

**Данные и методы.** Построена математическая модель, описывающая реальные факторы и цели выбора поставщиков. Модель имеет ряд допущений для уменьшения вычислительной сложности рассматриваемой задачи. В качестве целевой функции в модели выбрана минимизация издержек на закупку оборудования. Для решения задачи предложен метод экспертных оценок.

**<sup>1</sup>Полученные результаты.** Применение данной модели было осуществлено обществом с ограниченной ответственностью «БП-ЭНТЕРТЕЙНМЕНТ», в результате чего было принято решение о закупке комплектующих у производителей из Китайской Народной Республики, а также пользоваться услугами транспортной компании. В результате стоимость закупки понизилась на 59,4% при увеличении срока доставки на 19 дней. В компании результат был признан максимально успешным.

**Заключение.** Разработанная модель может быть использована для внедрения в отдел закупок предприятия, что позволит эффективнее распоряжаться бюджетом, снизить расходы на закупку, повысить качество закупаемого товара, избежать рисков, связанных с недоброкачественными поставщиками.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, метод экспертных оценок, минимизация рисков, снижение издержек, выбор производителя оборудования

### Сведения об авторах:

**Павел Александрович Аркин** (д-р экон. наук, профессор, [arkin1969@mail.ru](mailto:arkin1969@mail.ru)), профессор кафедры «Процессы управления наукоемкими производствами».

**Евгений Александрович Мошняцкий** ([moshniatskiy24@mail.ru](mailto:moshniatskiy24@mail.ru)), генеральный директор ООО «БП-ЭНТЕРТЕЙНМЕНТ».

**Наталья Викторовна Муханова** (канд. экон. наук, доцент, [nmukhanova@spbstu.ru](mailto:nmukhanova@spbstu.ru)), доцент Института передовых производственных технологий.

### On authors:

**Pavel A. Arkin** (Dr. Sci. (Economy), Professor, [arkin1969@mail.ru](mailto:arkin1969@mail.ru)), Professor of the Department "Processes of management of science-intensive industries".

**Evgeniy A. Moshniatskiy** ([moshniatskiy24@mail.ru](mailto:moshniatskiy24@mail.ru)) the CEO of LLC "BP-ENTERTAINMENT"

**Natalia V. Mukhanova** (Cand. Sci. (Economy), Assistant Professor, [nmukhanova@spbstu.ru](mailto:nmukhanova@spbstu.ru)), Assistant Professor of the Institute of advanced production technologies.

**Для цитирования:**

Аркин П.А., Мошняцкий Е.А., Муханова Н.В. Оптимизация издержек при закупке комплектующих и доставки до внутреннего склада с помощью применения метода экспертной оценки и использования математической модели // Организатор производства. 2019. Т.27. № 2. С. 94-104 DOI: 10.25987/VSTU.2019.57.11.009

**THE LOGISTIC MODEL OF VENDING EQUIPMENT MANUFACTURING: THE PURCHASING OF COMPONENTS AND THEIR DELIVERY TO THE INLAND DEPOT OF THE RUSSIAN MANUFACTURER**

**P.A. Arkin, N.V. Mukhanova**

*St.Petersburg Polytechnic University, named after Peter the Great  
Russia, 195251, St.Petersburg, Polytechnicheskaya St.,29*

**E.A. Moshnyatsky**

*«BP-ENTERTAINMENT» LLC  
Russia, 192019, St.Petersburg, Glinyanaya St., 5, building 1*

**Introduction.** *This article is the first of a series of articles dedicated to logistic optimization of the production of vending equipment in Russia, and it solves the problem of selecting a manufacturer and a transport company for transportation of components of vending equipment for its further production using the example of BP-ENTERTAINMENT LLC, based in St. Petersburg. The task is solved on the basis of a mathematical model, with account of using the method of expert assessment. The decision on the choice of suppliers is essential, since the change of a manufacturing country and competent selection of suppliers can significantly reduce the cost of purchasing parts and components, and lower the total cost of vending equipment produced by BP-ENTERTAINMENT LLC.*

**Data and methods.** *The mathematical model has been built, outlining real factors and goals of the choice of suppliers. The model has a number of assumptions to reduce the computational complexity of the problem under consideration. In this model, the minimization of equipment purchase costs was selected as a target function. To solve the task, the method of expert assessment was proposed.*

**Results obtained.** *The application of this model was carried out by the BP-Entertainment LLC, as a result of which it was decided to purchase the components from manufacturers from the People's Republic of China, as well as to use the services of a transport company. As a result, the purchase price lowered by 59.4% with a 19-day extension of the delivery time. In the company, the result was acknowledged as most successful.*

**Conclusion.** *The developed model can be used for implementation in the purchasing department of an enterprise, and will allow to manage the budget more efficiently, reduce the purchasing costs, improve the quality of the purchased goods, and avoid the risks associated with unscrupulous suppliers.*

**Keywords:** *mathematical modelling, expert assessment method, risk minimization, cost reduction, choice of equipment manufacturer*

**For citation:**

Arkin P.A., Moshnyatsky E.A., Mukhanova N.V. The logistic model of vending equipment manufacturing: the purchasing of components and their delivery to the inland depot of the russian manufacturer. s. *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production, 27(2), 94-104 DOI: 10.25987/VSTU.2019.57.11.009 (in Russian)

**Введение**

В данной статье пойдет речь о подборе производителей комплектующих для вендинга и о логистике доставки данных комплектующих до внутреннего склада производителя, под

которым понимается склад производственного цеха. Общий оптимизационный подход в закупочной и производственной логистике основывался на работах П.А. Аркина и В.А. Левенцова [2, 6, 13]. Вендинговое оборудова-

ние – вид торгового оборудования для покупки товаров или услуг посредством автоматизированной системы расчетов без участия продавца. Наиболее часто встречающимися видами вендинговых аппаратов в Российской Федерации являются снековые и кофейные машины. В мировом масштабе вендинг продвинулся намного дальше – с помощью автоматизированных машин продают не только продукты питания, но и все возможные товары. В Японии широкую популярность приобретают автоматы по продаже парфюма, в Великобритании, где царствуют дожди, актуальны машины по продаже зонтов, в Объединенных Арабских Эмиратах в вендинговом аппарате можно приобрести золотые слитки разных размеров. В Сингапуре зафиксирован первый случай создания полностью автоматизированного терминала аэропорта, где каждый посетитель может без участия сотрудников терминала зарегистрироваться на рейс, оплатить багаж и пройти таможенный контроль. Вендинговый рынок, как и любой другой, имеет множество производственных и экономических задач. В настоящее время в производстве особую актуальность имеет подбор поставщиков. Производственные предприятия, занимающиеся производством вендингового оборудования, базирующиеся в Российской Федерации, рассматривают производителей как из России и стран СНГ, так и компании, расположенные в странах Евросоюза, Соединенных Штатах Америки и Китайской Народной Республике [12]. Поскольку производство комплектующих для вендингового оборудования является весьма наукоемким, в данной сфере существует достаточно ограниченное число производителей.

Огромное влияние на выбор производителей по странам оказывает текущая геополитическая ситуация. Например, вендинговые компании из России, занимающиеся продуктовой торговлей, в основном закупают сырье у стран, входящих в Таможенный союз, так как между ними не существует таможенных пошлин, а цены на сырье более доступные. К сожалению, комплектующие для вендинговых машин в странах – участниках Таможенного союза не производятся, поэтому имеет особое значение стоимость доставки из вышеуказанных стран. Если раньше основными странами, импортирующими комплектующие для вендинга в Россию, являлись США и Германия, то с

учетом санкций лидерство в данной области принадлежит Китаю [1, 11, 18]. Цены на комплектующие там в разы ниже, как и стоимость доставки. Но для некоторых вендоров важнейшим показателем является качество товара, поэтому импорт товаров из Германии и США до сих пор занимает существенную область рынка [17]. Существует несколько факторов, по которым идет отбор. Параметрами выбора производителя являются стоимость и качество товара, надежность производителя. Важнейшим моментом является вопрос логистики. И если компаниям, имеющим собственный автопарк и ведущим внешнеэкономическую деятельность самостоятельно принять решение по перевозке товара не является большой проблемой, то компаниям, не ведущим внешнеэкономическую деятельность, необходимо серьезно отнестись к выбору логистической компании, которая будет осуществлять перевозку. При выборе перевозчика и способа доставки основными факторами являются стоимость и сроки перевозки, условия доставки, а также надежность данной компании. В статье будет подробно разобран подбор производителей и перевозчиков, а также представлена математическая модель, задачей которой будет являться автоматизация выбора оптимальных компаний. Каждый из параметров будет рассмотрен отдельно, а также обозначен переменными, которым будет присвоен удельный вес. Удельным весом будет являться важность для заказчика конкретного фактора. Исходя из данных факторов и удельного веса каждого, для упрощения выбора поставщика может использоваться математическая модель. В данной статье будет приведена математическая модель покупки и перевозки грузов из перечисленных стран.

### **Теория**

В данной статье будут рассмотрены основные математические модели, применяющиеся в логистике, а также построены модели для определения оптимального поставщика и транспортной компании.

В решении логистических задач часто применяется теория графов. Теория графов решает задачу Гамильтонова пути – пути через все вершины графа кратчайшим путем [4, 7, 9]. В нашей логистической задаче теория графов является неоптимальной, так как в ней нельзя учесть факторы надежности производителя и качества товара.

Транспортная задача – задача о нахождении оптимального плана перевозок однородных продуктов из однородных пунктов хранения в однородные пункты потребления на однородном транспорте, количество транспорта известно заранее, со статичными данными и линейном подходе [5, 8]. В классической транспортной задаче выделяют два типа:

- Стоимостной критерий – достижение минимума затрат на перевозку либо расстояние
- Временной критерий - минимум времени на перевозку.

Под транспортной задачей понимается широкий круг задач с единой математической моделью, данные задачи относятся к задачам линейного программирования и решаются оптимальным методом [3]. В решении нашей задачи транспортная задача является неоптимальной по той же причине, что и теория графов.

В данной статье будет применен метод экспертных оценок и метод количественного веса факторов, будут приведены факторы оценки производителей вендингового оборудования из Российской Федерации, Германии, Соединенных Штатов Америки, а также Китайской Народной Республики, так как именно эти страны являются основными производителями комплектующих в данной рыночной сфере.

Присвоим каждой стране обозначение  $X_j$ :

- Россия –  $X_1$
- Германия –  $X_2$
- США –  $X_3$
- КНР –  $X_4$

При выборе производителя в первую очередь необходимо определить страну, оптимальную для производства данного оборудования. Принимая во внимание собственные цели компании, заказчику необходимо определить, какие факторы для него являются преимущественными. Для одних преимущественным фактором является закупочная стоимость комплектующих, для других – качество товара. Поиск производителя начинается с выбора страны, так как в каждом государстве

исторически сложились как определенные требования к производству товаров, так и их средняя стоимость. Дисперсия цен между производителями из одной страны может быть до 300% ниже, чем дисперсия всех производителей товаров в определенной сфере. Также общим фактором страны производителя являются сроки и стоимость доставки, так как на данные параметры в основном влияют условия таможенного оформления. В данном вопросе существует огромное количество других факторов, таких как клиентоориентированность поставщика, удобство работы с компанией, фактор языкового барьера и возможность наглядно увидеть производство и необходимый товар, но с целью оптимизации и стандартизации модели данные факторы учитываться не будут. Обозначим факторы выбора страны производителя переменными, где  $A_i$  – экспертная оценка,  $B_w$  – важность фактора для данного заказчика. Удельный вес фактора  $B_w$  заказчик определяет самостоятельно, в зависимости от текущих требований, по шкале от 1 до 10. Основными факторами выбора страны производителя являются:

- стоимость товара –  $A_1, B_1$
- надежность производителя –  $A_2, B_2$
- качество товара –  $A_3, B_3$
- стоимость доставки –  $A_4, B_4$
- срок доставки –  $A_5, B_5$

С целью определения экспертных оценок был проведен опрос работников трех крупнейших логистических компаний, занимающихся перевозкой товаров из данных стран. Интервьюерами выступали менеджеры по продажам компаний Free lines company, Best deals, 1Kargo. Целью исследования являлось определение средних показателей по каждому фактору в исследуемых странах.

В табл. 1 указаны экспертная оценка выбранных стран по данным параметрам отдельно по каждой компании и средний результат. Экспертная оценка составлена по шкале от 1 до 10, где 1 – наихудший выбор, 10 – наилучший.

Таблица 1

Экспертная оценка факторов выбора страны производителя  
Expert assessment of the factors of choice the country of manufacturing

Эксперты	Страна	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>
Free lines company	X <sub>1</sub>	5	7	4	10	10
	X <sub>2</sub>	3	9	9	3	3
	X <sub>3</sub>	1	10	10	1	1
	X <sub>4</sub>	10	3	1	5	4
Best deals	X <sub>1</sub>	5	6	4	9	10
	X <sub>2</sub>	2	8	9	2	4
	X <sub>3</sub>	1	10	10	1	1
	X <sub>4</sub>	10	4	2	4	4
Kargo	X <sub>1</sub>	6	6	5	10	10
	X <sub>2</sub>	3	9	8	4	3
	X <sub>3</sub>	1	9	10	1	2
	X <sub>4</sub>	9	3	1	4	5
Итоговый средний результат	X <sub>1</sub>	5,3	6,3	4,3	9,7	10
	X <sub>2</sub>	2,6	8,6	8,6	3	3,3
	X <sub>3</sub>	1	9,7	10	1	1,3
	X <sub>4</sub>	9,7	3,3	1,3	4,3	4,3

Далее идет переход к выбору производителя  $L_r^{xj}$  из выбранной страны  $X_j$ , составленной самим заказчиком по параметрам  $Q_p$ , с удельным весом  $B_w$ :

1.  $Q_1$  – точная стоимость товара данного производителя,
2.  $Q_2$  – экспертная оценка заказчиком надежности производителя,
3.  $Q_3$  – экспертная оценка заказчиком качества товара производителя.

Перейдем к выбору логистической компании для осуществления перевозки.

Во внешнеэкономической деятельности используются единые условия перевозки грузов Incoterms 2010 (англ. Incoterms, International commerce terms) [14].

Международные торговые термины представляют собой стандартные условия договора международной купли-продажи, которые определены заранее согласно международным договорам, действующим с 2011 года [15]. Задачей Incoterms является регулирование следующих сфер торговых взаимоотношений:

- определение периода поставки товара;
- распределение транспортных издержек между заказчиком и производителем, а также иных издержек, связанных с перевозкой товара;

- определение условий перехода ответственности за возможные риски, связанные с порчей или утратой товара.

Каждый термин Incoterms 2010 представляет собой аббревиатуру из трех букв, где первая буква обозначает место и момент перехода обязательств от производителя к заказчику. Исходя из первых букв можно выделить 4 основных группы:

1. группа E – переход обязательств непосредственно в месте отправки и в момент отправки
2. группа F – переход обязательств происходит в терминале отправления, при условии, что заказчик еще не оплатил основную часть стоимости перевозки товара
3. группа C – переход обязательств в терминале прибытия, при условии оплаты перевозки в полном объеме
4. группа D – переход обязательств непосредственно во время приема товара покупателем.

Термины можно разделить на данные 4 группы, укажем их в табл. 2.

Таблица 2

Правила incoterms с разделением на группы относительно условий доставки  
Incoterms rules divided into groups regarding the delivery conditions

Группа E — место отправки	Группа F — основная перевозка не оплачена	Группа C — основная перевозка оплачена	Группа D — доставка
- EXW Ex Works (указанное место): товар со склада продавца	- FCA Free Carrier (указанное место): товар доставляется перевозчику заказчика. - FAS Free Alongside Ship (указан порт погрузки): товар доставляется к кораблю заказчика. - FOB Free On Board (указан порт погрузки): товар погружается на корабль заказчика.	- CFR Cost and Freight (указан порт назначения): товар доставляется до порта заказчика (без выгрузки). - CIF Cost, Insurance and Freight (указан порт назначения): товар страхуется и доставляется до порта заказчика (без выгрузки). - CPT Carriage Paid To (указано место назначения): товар доставляется перевозчику заказчика в указанном месте назначения - CIP Carriage and Insurance Paid to (указано место назначения): товар страхуется и доставляется перевозчику заказчика в указанном месте назначения	- DAP Delivered at Place (Поставка в месте назначения) - DAT Delivered at Terminal (Поставка на терминале) - DDP Delivered Duty Paid (указано место назначения): товар доставляется заказчику, очищенный от пошлин и рисков [10]

Также данные термины можно разделить исходя из выбранного вида перевозки. Данное разделение представлено в табл. 3.

Правила Incoterms сформированы для того, чтобы разграничить ответственность между продавцом и покупателем [16]. В зависимости от выбранного условия возникает вопрос о необходимости в посреднике при доставке до необходимого адреса. В данной статье мы элиминируем фактор доставки с помощью собственного транспорта, поэтому необходима доставка до собственных производственных складских помещений. Следует отметить от-

дельно, что не все логистические компании дают возможность выбора условий incoterms, а могут поставить заказчика перед фактом, что работают только по определенным условиям. Рассмотрим два наиболее распространенных условия доставки:

1. EXW – необходимость в поиске логистической компании
2. DDP – Производитель доставит до нужной точки самостоятельно, поиск логистической компании не требуется.

Таблица 3

Условия доставки с разделением на группы относительно видов транспорта  
Delivery conditions divided into groups regarding modes of transport

Правила для любых видов транспорта	EXW, FCA, CPT, CIP, DAT, DAP, DDP
Правила для водных видов транспорта	FAS, FOB, CFR, CIF

Первый способ дешевле, но заказчику придется самостоятельно подбирать компанию-перевозчика и обратить внимание на ее надежность для того, чтобы минимизировать риски, связанные с доставкой груза. Выбор логистической компании является достаточно долгим

процессом, требующим ответственного подхода. Второй способ является более дорогим вариантом, но экономит время заказчика, так как в нем отсутствует необходимость в поиске посредника. Ответственность во втором способе висит на производителе, что тоже является

огромным плюсом для заказчика. Зададим параметр  $U_v$ , где  $U_1$  – существует необходимость в поиске логистической компании,  $U_2$  – производитель доставит сам.

Важную роль играет выбор вида транспорта  $Z_m$ . Заказчик принимает решение, какое соотношение «время-цена» для него является оптимальным. Рассмотрим, из каких пунктов складывается решение по данному вопросу:

1) стоимость доставки определенным видом транспорта –  $D_1$ ;

2) срок доставки определенным видом транспорта –  $D_2$

Рассмотрим подробнее параметр  $Z_m$ . На сегодняшний момент существуют следующие виды доставки, которым присвоим индексы:

- 1) авиадоставка -  $Z_1$
- 2) доставка морем –  $Z_2$
- 3) доставка ЖД + Авто –  $Z_3$
- 4) автодоставка –  $Z_4$

В табл. 4 указана экспертная оценка видов перевозки по параметрам  $D_1$  и  $D_2$ , Экспертная оценка составлена по шкале от 1 до 10, где 1 – наихудший выбор, 10 – наилучший. Параметр  $W_w$  – удельный вес.

Таблица 4

Экспертная оценка факторов выбора вида транспорта  
Expert assessment of the factors of choice modes of transport

	Вид доставки	$D_1$	$D_2$
Компания 1	$Z_1$	1	10
	$Z_2$	10	1
	$Z_3$	4	6
	$Z_4$	6	4
Компания 2	$Z_1$	1	10
	$Z_2$	10	1
	$Z_3$	5	6
	$Z_4$	5	5
Компания 3	$Z_1$	1	10
	$Z_2$	10	1
	$Z_3$	4	6
	$Z_4$	5	5
Итоговый средний результат	$Z_1$	1	10
	$Z_2$	10	1
	$Z_3$	4,3	6
	$Z_4$	5,3	4,7

У крупных надежных компаний при одинаковом виде транспорта сроки доставки практически одинаковые. Для простоты вычислений предлагается элиминировать данный фактор. Выбор логистической компании зависит от стоимости доставки выбранного вида транспорта.

Применение данной модели было осуществлено обществом с ограниченной ответственностью «БП-ЭНТЕРТЕЙНМЕНТ», в результате чего было принято решение о покупке комплектующих в Китайской Народной Республике, а также пользоваться услугами транспортной компании. В результате стоимость закупки понизилась на 67% при увеличении срока доставки на 19 дней. В компании результат был признан максимально успешным.

**Модель**  
Индексы:

- $i$  – индекс для факторов выбора страны производителя ( $i = 1, 2, \dots, 5$ );
- $j$  – индекс страны производителя ( $j = 1, 2, 3, 4$ );
- $r$  – индекс выбора производителя ( $r = 1..R$ );
- $p$  – индекс фактора выбора производителя данной страны ( $p = 1, 2, 3$ );
- $n$  – индекс фактора выбора вида транспорта ( $n = 1, 2$ );
- $m$  – индекс выбранного вида транспорта ( $m = 1, 2, 3, 4$ );
- $v$  – индекс выбора условий доставки ( $v = 1, 2$ );
- $f$  – индекс выбора транспортной компании ( $f = 1, 2, \dots, F$ );
- $w$  – индекс фактора для определения удельного веса ( $w = 1..W$ );
- $\alpha$  – индекс партии заказа.

Параметры:

$A_i$  – факторы выбора страны производителя ( $A_i = 1, 2..10$ );

$D_n$  – факторы выбора вида транспорта ( $D_n = 1, 2..10$ );

$R$  – количество рассматриваемых производителей в данной стране;

$F$  – количество рассматриваемых транспортных компаний.

Переменные:

$B_w$  – удельный вес факторов ( $B_w = 1, 2, \dots, 10$ );

$Q_p$  – факторы выбора производителя данной страны ( $Q_p = 1, 2, \dots, 10$ );

$X_j$  – факторы выбора страны производителя;

$L_r^{X_j}$  – производители из страны  $X_j$ ;

$Z_m$  – вид транспорта;

$Y_f$  – транспортная компания;

$C$  – итоговая стоимость;

$C(L)$  – стоимость партии  $\alpha$  товара у выбранной компании  $L_r^{X_j}$ ;

$C(Y)$  – стоимость партии  $\alpha$  доставки выбранной компании  $Y_f$ ;

$T$  – срок доставки;

$\beta$  – заданный заказчиком максимально допустимый показатель требований срока доставки. Показатель задается в днях;

$\gamma$  – заданный заказчиком требуемый показатель качества. Задается по шкале от 1 до 10.

Формула (1) показывает расчет итоговой стоимости

$$C = C(L) + C(Y) \quad (1)$$

Целевая функция (2) задает условия минимизации расходов на закупку и доставку оборудования

$$C \rightarrow \min \quad (2)$$

Ограничение (3) задает оптимальные условия выбора страны производителя

$$X_j = \max \sum A_i * B_w \quad (3)$$

Ограничение (4) задает оптимальные условия выбора производителя

$$L(X) = \max \sum Q_p * B_w \quad (4)$$

Ограничение (5) задает оптимальные условия выбора вида транспорта

$$Z_m = \max \sum D_n * B_w \quad (5)$$

Ограничение (6) задает оптимальные условия выбора транспортной компании

$$Y(Z) = \begin{cases} U1, Y_f = \min D_1^{Z_m} \\ U2, Y_f = L_r^{X_j} \end{cases} \quad (6)$$

Ограничение (7) задает необходимые и достаточные условия для соблюдения политики качества предприятия и требований риск-менеджмента:

$$\begin{cases} D2 \leq \beta \\ Q3 \geq \gamma \end{cases} \quad (7)$$

Применение данной модели было осуществлено обществом с ограниченной ответственностью «БП-ЭНТЕРТЕЙНМЕНТ», в результате чего было принято решение о закупке комплектующих в Китайской Народной Республике, а также пользоваться услугами транспортной компании. В результате стоимость закупки в сумме со стоимостью доставки снизилась на 59,4% при увеличении срока доставки на 19 дней. В компании результат был признан максимально успешным. Компания ООО «БП-ЭНТЕРТЕЙНМЕНТ» ежегодно проводит повторное исследование рынка с использованием данной модели, изменяя удельный вес факторов в соответствии с текущими целями компании, а также производит уточнение экспертных оценок, вследствие чего данная математическая модель не теряет своей актуальности.

Компания ООО «БП-ЭНТЕРТЕЙНМЕНТ» определила для себя удельный вес следующих показателей:

$$B1 = 10$$

$$B2 = 1$$

$$B3 = 1$$

$$B4 = 6$$

$$B5 = 3$$

Рассчитываем оптимальную страну доставки, исходя из ограничения (3):

$$X1 = 105,2$$

$$X2 = 77,1$$

$$X3 = 41,6$$

$$X4 = 148,9$$

Из полученных результатов было принято решение о заказе товаров у производителей из Китая. Было рассмотрено более 20 поставщиков, но по ограничению (7) подошли только 2.

Исходя из ограничения (4) было принято решение о выборе производителя с наибольшим результатом по  $\sum Q_p * B_w$ . Стоимость заказа получилась 800 USD.

Исходя из ограничения (7), и установленных заказчиком показателей  $\beta = 1$  и  $\gamma = 30$ ,  $B1 = 10$ ,  $B2 = 6$  было принято решение о доставке ЖД+Авто. После чего было принято решение о выборе компании доставки со стоимостью 650 USD и сроком в 28 дней. Результаты сравнения текущего и прошлого заказов представлены в табл. 5.

Таблица 5

Изменения условий закупки у производителя из России и Китая  
Changes in the terms of purchase from the from Russian and China's manufacturers

Производитель	Стоимость закупки	Стоимость доставки	Срок доставки
Из Нижнего Новгорода	3 478 USD	86 USD	9 дней
Из Гуанчжоу (КНР)	800 USD	650 USD	28 дней

### Заключение

Актуальность вендинговых машин приобретает все большее и большее значение, в связи с чем вендинговому рынку проще привлекать инвестиции, что способствует активному росту данной рыночной сферы. Вендинговый рынок Российской Федерации стремится к достижению результатов, полученных развитыми западными и восточными странами-коллегами. В Российской Федерации ежегодно растет число производителей вендинговых машин, а также число вендоров – владельцев данных аппаратов. Естественным желанием производителей является снижение закупочной стоимости комплектующих для производства собственных вендинговых машин.

По математическим моделям из данной работы можно быстро и качественно подобрать оптимальную страну производства, наиболее подходящего производителя вендингового оборудования, избежать рисков, связанных с ненадежными поставщиками. Заказчик может сам определить границы бюджета и желаемые сроки доставки, выбрать логистическую компанию для перевозки груза, а также определиться с видом транспорта, который подходит для перевозки исходя из сроков и заложенного бюджета.

Так как в данной работе применялся метод экспертной оценки, математическая модель перестанет быть оптимальной через определенный срок, потребуются пересчет экспертных оценок. В дальнейшем планируется осуществить автоматизацию получения и анализа экспертных оценок, после чего не будет требоваться обновлять данные вручную. В обозримом будущем данная математическая модель не будет терять актуальность при обновлении экспертных оценок ежегодно, а также в случаях изменения геополитической ситуации, таких как санкции, изменение таможенных условий и др.

### Библиографический список

1. Андрющенко А. Вендинг по-московски / Московский бухгалтер. – 2010. – 23 с.
2. Аркин П.А., Довбня В.П., Кириченко А.В. и др. Логистические технологии укрупнения грузовых мест: учебное пособие. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2006. – 228 с.
3. Аркин П.А. . Соловейчик К.А, Аркина К.Г. Исследование операций: учебное пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – 232 с.
4. Аркин П.А., Соловейчик К.А, Аркина К.Г. Организационно-экономическое моделирование: учебное пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – 262 с.
5. Багриновский К.А. Основные черты современного механизма научно-технического развития // Менеджмент в России и за рубежом. – 2015 – № 5.
6. Балябина А.А., Левенцов В.А. Совершенствование системы материально-технического обеспечения на примере промышленного предприятия // Сборник материалов научной конференции СПбПУ с международным участием «Неделя науки СПбПУ». – СПб: Издательство Санкт-Петербургского политехнического университета, 2016. – 3-5.
7. Богданова Е.Л., Соловейчик К.А., Аркина К.Г. Экономико-математическое моделирование в риск-менеджменте: учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2017. – 198 с.
8. Богданова Е.Л., Соловейчик К.А., Аркина К.Г. Оптимизация в проектном менеджменте: линейное программирование: учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2017. – 162 с.
9. Богданова Е.Л., Соловейчик К.А., Аркина К.Г. Оптимизация в проектном менеджменте: нелинейное программирование: учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2017. – 178 с.

10. Инкотермс. Международные правила толкования торговых терминов. – М.: Омега-Л, 2016. – 239 с.

11. Исследования вендингового рынка <http://drgroup.ru/biznes-plan-2.html> . Дата обращения 29.12.2018.

12. Левенцов В.А., Гончаров В.Н., Кобзев В.В. и др. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. – Новочеркасск: ЮРГПИ им. М.И. Платова, Минск: Мисанта, 2015. – 464 с.

13. Механические торговые автоматы – М.: Орел, 2005 - 128 с

14. Озернов Р.С. Менеджмент производства на предприятиях машиностроения: учебное пособие. – Самара: СГАУ, 2017. – 84 с.

15. Российская экономика в 2017 году. Тенденции и перспективы. – М.: ИЭПП., 2017.

16. Современные информационные технологии и общество. – М.: ИНИОН РАН, 2013. – 196 с.

17. Статистика VENDEXPO 2018 <http://www.uvenco.ru/novosti/vendexpo-2018.html> . Дата обращения 29.12.2018.

Поступила в редакцию – 1 апреля 2019 г.

Принята в печать – 27 июня 2019 г.

### **Bibliography**

1. Andryuschenko A. Vending in a Moscow style / Moskovskiy bukhgalter. – 2010. – 23 p.
2. Arkin P.A., Dovbnaya V.P., Kirichenko A.V. et al. Logistic technologies of cargo space enlargement: a training manual. – St.Petersburg: St.Petersburg State Technological Institute (Technological University), 2006. – 228 p.
3. Arkin P.A., Soloveichik K.A., Arkina K.G. The research in operations: a training manual. – St.Petersburg: The Publishing House of the Polytechnical University, 2016. – 232 p.
4. Arkin P.A., Soloveichik K.A., Arkina K.G. Organizational-economic modelling: a training manual. – St.Petersburg: The Publishing House of the Polytechnic University, 2016. – 262 p.
5. • Bagrinovskiy K.A. The main features of the modern mechanism of scientific and technological development // Management in Russia and abroad. – 2015 – № 5.
6. • Balyabina A.A., Leventsov V.A. Improving the logistics system using the example of an industrial enterprise // In the collection of materials of the scientific conference of St.Petersburg Polytechnical University with international participation «The Scientific Week of St.Petersburg Polytechnical University». – St.Petersburg: The Publishing House of St.Petersburg Polytechnical University, 2016. – PP. 3-5.
7. Bogdanova E.L., Soloveychik K.A., Arkina K.G. Economic and mathematical modeling in risk management: a tutorial. – St.Petersburg: The University of Information Technologies, Mechanics and Optics, 2017. – 198 p.
8. Bogdanova E.L., Soloveychik K.A., Arkina K.G. Optimization in project management: linear programming: a tutorial. – St.Petersburg: The University of Information Technologies, Mechanics and Optics, 2017. – 178 p.
9. Incoterms. International rules for the interpretation of trade terms. – Moscow: Omega-L, 2016. – 239 p.
10. The research of the vending market. <http://drgroup.ru/biznes-plan-2.html>. Date of address: обращения 29.12.2018.
11. Kruglova N.Y. Innovative management / Under scientific edition by D.S. Lvov. – Moscow: Stupen, 2015.
12. Leventsov V.A., Goncharov V.N., Kobzev V.V. et al. Logistics and supply chain management. Theory and practice. – Novoчеркасск: Southern Russian State Polytechnical Institute, named after M.I. Platov, Minsk: Misanta, 2015. – 464 p.
13. Mechanical vending machines – Moscow: Orel, 2005 – 128 p.
14. Ozernov P.S. Production management at enterprises of mechanical engineering: a training manual. – Samara: Samara State Aerospace University, 2017. – 84 p.

15. Russian economy in 2017. Trends and perspectives. – Moscow: Moscow Institute of Economics, Politics and Law. 2017.

16. Modern information technologies and society - Moscow: The Institute of Scientific Information on Social Sciences of the Russian Academy of Science, 2013. – 196 p.

17. The statistics of VENDEXPO 2018 <http://www.uvenco.ru/novosti/vendexpo-2018.html> . Date of address: 29.12.2018.

Received – 1 April 2019.

Accepted for publication – 27 June 2019.

DOI: 10.25987/VSTU.2019.98.76.010

УДК 339.13

**ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ УЧАСТНИКОВ КАНАЛА  
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ****И.А. Красюк***Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Россия, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д.29***М.В. Кольган***Донской государственный технический университет  
Россия, 344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1*

**Введение.** Статья посвящена анализу и выявлению феномена цифровых взаимоотношений в каналах распределения, потенциальных возможностей обеспечения устойчивости конкурентного положения и результатов, а также обнаружению потенциальных рисков, связанных с их развитием. Проведен сравнительный анализ существующих моделей ведения бизнеса, выявлены ключевые достоинства и недостатки различных воззрений с позиции возможности применения при цифровой трансформации, а также сформулирован вывод относительно общего уровня изученности проблемы.

**Данные и методы.** Проведенный анализ показал, что в условиях цифровизации на процесс создания бизнес-модели следующего поколения влияют два аспекта: количество и диапазон транзакций, насколько скоординировано и системно работают все участники канала распределения, формируя ценность для клиентов и экосистемы; глубокий контакт с потребителем, понимание необходимого спектра товаров и услуг, удовлетворяющих потребности клиента. На основе представленных двух демаркационных точек строится концептуальная методика исследования по построению цифровых бизнес-моделей.

**Полученные результаты.** Исследован и уточнен понятийный аппарат, сформулировано и раскрыто содержание принципов подрывных сценариев трансформации рынков в условиях цифровизации. Теоретическая значимость полученных научно-методических результатов заключается в разработке концептуальной методики реализации трансформации бизнес-моделей предприятий, на основе использования комбинаторной матрицы типизации цифровых бизнес-моделей. Теоретическую основу исследования составляют фундаментальные труды российских и зарубежных ученых, специалистов в области бизнес-моделей предприятий, их встраивания в концепцию глобальной цепочки ценности, авторов маркетинговых научных школ и их воззрений на составляющую потребительской ценности, лежащую в основе любой бизнес-модели, ну и конечно исследования, посвященные «открытости» процессов предприятий, наполняющих бизнес-модель.

**Заключение.** В практическом аспекте результаты исследования можно использовать для переосмысления предприятиями своей деятельности, создания потребности применения цифровых технологий и возможностей взаимодействия с партнерами и клиентами в условиях цифровизации.

**Сведения об авторах:**

**Ирина Анатольевна Красюк** (д-р экон. наук, профессор, [iri-krasjuk@yandex.ru](mailto:iri-krasjuk@yandex.ru)), профессор высшей школы сервиса и торговли.

**Мария Владимировна Кольган** (канд. экон. наук, доцент, [kolgan.m@yandex.ru](mailto:kolgan.m@yandex.ru)), доцент кафедры «Маркетинг и инженерная экономика».

**On authors:**

**Irina A. Krasjuk** (Dr. Sci. (Economy), Professor, [iri-krasjuk@yandex.ru](mailto:iri-krasjuk@yandex.ru)), Professor of the higher school of service and trade.

**Maria V. Kolgan** (Cand. Sci. (Economy), Assistant Professor, [kolgan.m@yandex.ru](mailto:kolgan.m@yandex.ru)), Assistant Professor of the Marketing and engineering Economics.

---

**Ключевые слова:** канал распределения, бизнес-модель, цифровизация, потребительская ценность, цепочка создания добавленной стоимости, принципы трансформации

**Для цитирования:**

Красюк И.А., Кольган М.В. Трансформация взаимоотношений участников канала распределения в условиях цифровой экономики // Организатор производства. 2019. Т. 27. № 2. С. 105-115. DOI: 10.25987/VSTU.2019.98.76.010

## THE TRANSFORMATION OF RELATIONSHIPS BETWEEN THE DISTRIBUTION CHANNEL STAKEHOLDERS IN CONDITIONS OF DIGITAL ECONOMY

**I. A. Krasyyuk**

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University  
Russia, 195251, St. Petersburg, ul. Polytechnic, d. 29*

**M.V. Kolgan**

*Don State Technical University  
Russia, 344000, Rostov-on-Don, Gagarina Sq., 1*

**Introduction.** *The article is dedicated to the analysis and identification of the phenomenon of digital relationships in distribution channels, and the potential for ensuring the stability of competitive position and results, as well as for identifying potential risks associated with their evolution. The paper presents a comparative analysis of existing business models, identifies key advantages and disadvantages of various views from the position of applicability in digital transformation, and draws a conclusion regarding the general level of the problem study.*

**Data and methods.** *The analysis showed that, in the conditions of digitalization, the process of creating a next-generation business model is impacted by two aspects, namely, the number and range of transactions, specifying the degree of coordination and integration in the work of all distribution channel stakeholders, creating value for customers and the ecosystem; and the deep contact with a consumer, the idea of the necessary range of goods and services, satisfying the client's needs. On the basis of the two demarcation points presented, a conceptual research methodology for constructing digital business models is established.*

**Results obtained.** *The conceptual system has been investigated and specified. The principles of the subversive scenarios of market transformation in conditions of digitalization have been formulated and disclosed. The theoretical significance of the obtained scientific and methodological results lies in the development of a conceptual methodology for implementing the transformation of business models of enterprises, based on the use of a combinatorial matrix of digital business model typification. The study is theoretically underpinned by fundamental works of Russian and foreign scholars, the experts in the field of enterprise business models and their integration into the concept of global value chain; the founders of marketing scientific schools and their views on the component of consumer value, underlying any business model, and, certainly, by studies, dedicated to «openness» of enterprise processes, fleshing out a business model.*

**Conclusion.** *In the practical aspect, the results of the research can be used by enterprises to reconsider their activities, and create the need for the application of digital technologies and the possibilities of interaction with partners and clients in the conditions of digitalization.*

**Key words:** *distribution channel, business model, digitalization, consumer value, added value chain, principles of transformation*

**For citing:**

Krasyyuk I. A., Kolgan M.V. The transformation of relationships between the distribution channel stakeholders in conditions of digital economy. s. *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production, 27(2), 105-115. DOI: 10.25987/VSTU.2019.98.76.010 (in Russian)

## Введение

Появление множества цифровых технологий, которые совершенствуются с большой скоростью, влекут изменения в жизни людей и деятельности предприятий. Такое стремительное развитие технологий, их доступность бросает вызов предприятиям различных отраслей, вынуждая их оперативно реагировать, выбирать наиболее эффективные технологии и использовать их в бизнес-процессах для обеспечения конкурентоспособности, что формирует цифровой мир. Такая «цифровизация всего» приводит к изменениям во всех сферах деятельности появятся множество новых компаний, при этом лидерами становятся те предприятия, которые не просто удерживаются на волне цифровой трансформации, но и выстраивают свои организационно-экономические связи с учетом требований цифровых тенденций. Происходит изменение ментальных установок руководителей предприятий, и если ранее целеполагание деятельности выстраивалось только на собственной выгоде, то сейчас предприятия ищут новые подходы взаимодействия с поставщиками, транспортными компаниями, платежными системами и другими игроками отрасли, а также компаниями из соседних индустрий для формирования открытых взаимовыгодных отношений. Данные факты говорят об актуальности исследования феномена цифровых взаимоотношений в каналах распределения, выявления потенциальных возможностей обеспечения устойчивости конкурентного положения, результатов, а также выявления потенциальных рисков, связанных с их развитием.

Процесс преобразования бизнес-моделей в каналах распределения под влиянием новых технологий отягощается рядом проблем предпринимательской среды, к ним можно отнести:

- проблему формирования рыночного менталитета участников бизнес-пространства и в целом всего общества;
- проблему отставания существующей правовой и законодательной базы сопровождения процесса ускоренного развития бизнес-коммуникаций;
- проблему информационного вакуума, заполняющегося различными консалтинговыми предприятиями, не всегда дающих объективную аналитику рынка;

- проблему инертности внедрения информационных технологий в бизнес-процессы предприятия, что влечет авральность запланированных мероприятий;

- проблему недостаточного уровня подготовленности руководства и сотрудников предприятия по поводу возможностей цифровизации.

Вышесказанное обуславливает необходимость разработки методического инструментария, направленного на превентивное выявление возможностей перехода предприятий к цифровым бизнес-моделям на основе нового способа взаимодействия, что позволит сократить затраты хозяйствующих субъектов и повысить потребительскую ценность продукта.

## Теория

Исследование релевантной литературы позволяет утверждать, что наиболее дискуссионными являются вопросы трансформации бизнес-моделей предприятий под влиянием цифровизации, выраженной в использовании информационных технологий, растущей диджитализации и многоканальности, окружающих потребителя интернетом вещей.

Вклад в сегодняшнее понимание бизнес-моделей внесли разные авторы, например зарубежные исследователи Зотт и Амит, известные своей методологией классификации бизнес-моделей [1]. Основным критерий классификации в работах данных авторов это «источник создания ценности», который они связывают с показателями финансовых результатов деятельности компании.

В литературе представлен ряд публикаций, в которых отражено влияние информационных технологий на бизнес-модель предприятия. В частности, представление бизнес-модели как архитектуры товаров, услуг и информационных потоков, которая включает в себя также описание различных участников бизнеса и их ролей [2]. В дальнейшем развитие информационного подхода способствовало выявлению влияния электронной коммерции на бизнес-модель предприятий.

Набор переменных для характеристики бизнес-модели также подвергся критическому анализу исследователей. Устойчиво тиражируется в современной деловой риторике так называемая бизнес-модель по Остервальду А. и Пинье И. Данные ученые предложили некий

---

шаблон построения бизнеса, включающий набор элементов, формирующийся вокруг ценностного предложения [3]. Также разработкой конструкта и подбором наиболее важных элементов бизнес-модели занимались такие ученые, как Дона Дебелак, Джонсона и др. [4; 5]. При этом принципиально архитектура элементов бизнес-моделей не меняется, проводятся только эксперименты с формами визуализации и сосредотачивает внимание на том, что, по мнению автора, является самым важным.

Более глубокая проработка бизнес-модели предприятия связана, по мнению некоторых авторов [6; 7], с выделением видов деятельности или бизнес-процессов, преобразующих ресурсы на входе в потребительскую ценность на выходе. Логика этого направления исследований представляет бизнес-модель как набор бизнес-процессов предприятия.

Продолжая обсуждение проблематики, следует отметить, что все больше работ в области исследования концепций бизнес-моделирования актуализируют потребность в «открытости» процессов предприятий [8]. Так, в данных концепциях потребитель рассматривается не просто как источник получения прибыли, а как динамичное звено, участник процесса формирования конечного облика и реализации выпускаемого товара [9]. Это выражается как в участии потребителей в создании продуктов, так и в передаче инноваций между участниками и со-конкурентами бизнес-среды. Такое мнение очень четко отражает тенденции информационного общества, где субъект реализует основную потребность в самовыражении; потребность выразить мысли и идеи объясняет такое обилие форумов и блогов во всемирной сети. Сами цифровые

технологии меняются с повышением требований мирового сообщества к уровню качества информационного наполнения. Подтверждая предсказания и теории ученых, современное окружение становится средой, в которой любой человек, имеющий соответствующую интеллектуальную подготовку, может не только выразить свои мысли, но и реализовать их в конкретном готовом продукте. За счет этого достигается сколь угодно объемное масштабирование проекта, повышение качества и улучшение характеристик продукта, его актуальность. При этом уменьшаются сроки разработки и внедрения, так как сами члены являются заинтересованными в скорейшем выпуске продукта и вовлечены в процесс его производства, а также увеличивается численность самих разработчиков.

Среди авторов маркетинговых научных школ также отмечается рост интереса к тематике бизнес-моделей. В их исследованиях можно выделить направления на примерах наиболее известных западных компаний, таких, как Coca-Cola, Microsoft, GE, Disney, Intel, Swatch, SMH, ABB, и т.п. Проведенный анализ методов построения успешно действующих моделей извлечения устойчивой и очень высокой прибыли и достижения превосходства над конкурентами подтвердил теорию несостоятельности ориентации компаний на рост рыночной доли; следует произвести реверс цепочки ценностей с тем, чтобы она начинала выстраиваться с приоритетов потребителя [10].

В целом попытки рассмотрения бизнес-моделей предприятий в тот или иной промежуток времени можно схематично проиллюстрировать в виде схемы, выделив ключевые понятия или суть разных концепций (рис. 1).

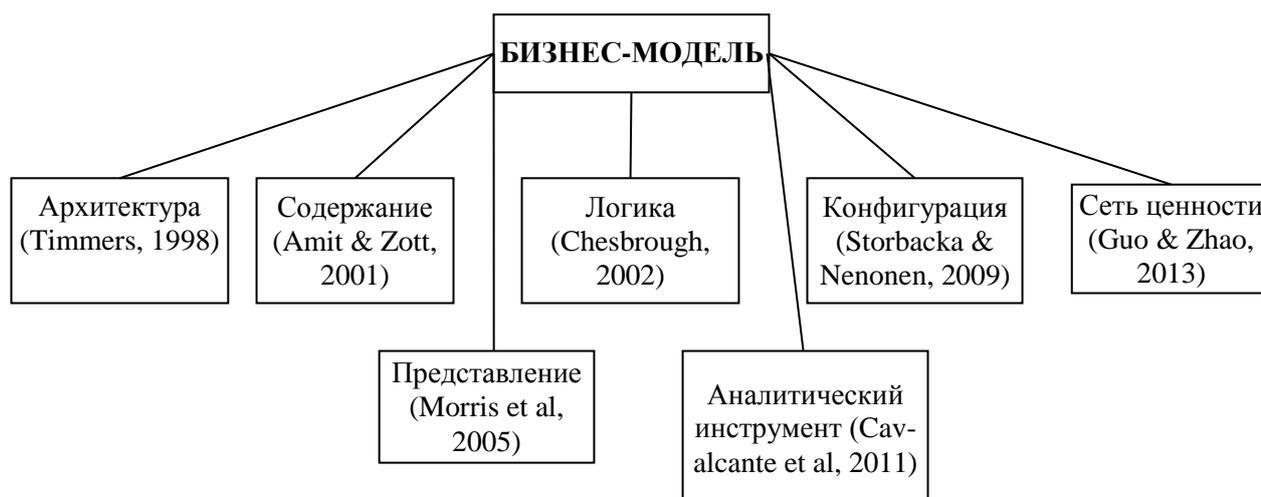


Рис. 1. Демонстрация подходов и концепций бизнес-моделирования  
Fig. 1. Demonstration of business modeling approaches and concepts

Следует подчеркнуть, что на наш взгляд концепция создания уникальной ценности вместе с потребителем является наиболее гибкой, позволяющей изменить состояние бизнес-единиц. Роль потребителя в функционировании бизнес-модели увеличивается и требует большей детализации ее клиентского блока. Однако для осуществления данной концепции необходимо выстраивание качественной инфраструктуры удовлетворения потребностей, дающей доступ к взаимосвязанным товарам и услугам, увеличивающей в итоге конечную ценность продукта. Привнесение добавленной ценности в основную продукцию предприятия и предложение новых идей и продуктов обосновывает растущую важность обеспечения взаимодействия участников распределительных систем как в начале цепочки ценности, так и на этапе выбора и потребления.

#### **Концепция создания цифровых бизнес-моделей**

Подробно изучив вышеперечисленные инициативы, можно определить пути трансформации бизнес-моделей и возможностей бизнеса между определенными демаркационными точками:

1) количество и диапазон транзакций, насколько скоординировано и системно работают все участники канала распределения, формируя ценность для клиентов и экосистемы;

2) глубокий контакт с потребителем, понимание необходимого спектра товаров и услуг, удовлетворяющих потребности клиента.

Рассматривая эти процессы в сочетании, получаем концептуальную методику, образующую различные модели осуществления бизнеса в цифровой среде. На основе проведенного эмпирического и теоретического исследования можно предложить параметры и критерии, комбинация которых открывает типологию цифровых бизнес-моделей. представленные признаки характеризуют логические элементы бизнес-моделей и, на наш взгляд, являются основой в создании модели бизнеса. Итак, чтобы применить методику создания цифровой бизнес-модели для успешной трансформации, нужно проанализировать следующие параметры: уровень участия в цепочке создания ценности и уровень осведомленности о клиентах – их цифровой след (табл. 1).

Таблица 1

Параметры концепции, необходимые для формирования цифровых бизнес-моделей  
 Concept parameters necessary for the formation of digital business models

Параметр, характеризующий элемент бизнес-модели	Признак	Критерий
Ценностное предложение	Уровень участия в цепочке создания ценности	Разрозненные предприятия
		Предприятие, фокусирующее свои действия на цепочке создания добавленной стоимости (предприятие-участник или объединение предприятий)
		Скоординированная сеть компаний, устройств и клиентов функционирующая для увеличения капитализации всех участников
Технология клиентских отношений	Уровень осведомленности о потребностях, анализ цифрового следа клиента	Частичная информация
		Полная информация

Полученные основные комбинации типов бизнес-моделей, используемых на современном этапе развития бизнеса, имеют особенности, связанные с набором навыков и используемых методов ведения бизнеса, и другими аспектами формирования каждого типа. Данные модели представлены в табл. 2. Каждая модель, представленная в матрице, обладает совершенно разными характеристиками. Критерии в горизонтальной части матрицы представленной методики отражают структуру бизнеса, меняющую свой окрас от разрозненных предприятий к цепям создания добавленной стоимости и экосистемам бизнеса. Критерии вертикальной части представляют знания компании о конечном клиенте, возможности получения этой информации и уровень цифровой оснащенности для ее получения.

Для определения того, к какому из типов получившейся матрицы относится бизнес-модель предприятия, нужно определиться в двух направлениях. Во-первых, проанализиро-

вать, какой уровень участия данного предприятия в цепочке создания стоимости. Является ли предприятие контролером (инициатором действий, обладающим основными активами или же полномочиями, технологиями и авторитетом) или же его можно контролировать и направлять, либо динамика отношений, меньше связана с контролем и больше – с созданием, поддержанием и взаимовыгодным использованием ключевых ресурсов. Во-вторых при анализе типа бизнес-модели необходимо оценить степень осведомленности о потребностях своих клиентов, их целях и жизненных событиях, чтобы предотвратить их отток. Предприятия такого типа бизнес-моделей имеют в своем арсенале работу по аналитике больших данных, работу в социальных сетях, анализ эмоций, мобильные приложения, разнообразные инструменты для отслеживания и повышения лояльности клиента.

Таблица 2

Комбинаторная матрица типизации цифровых бизнес-моделей  
 Combinatorial matrix of typology of digital business models

Признак	Критерий	Уровень участия в цепочке создания ценности		
		<i>Разрозненные предприятия</i>	<i>Предприятия, фокусирующие свои действия на цепочке создания добавленной стоимости (предприятие-участник или объединение предприятий)</i>	<i>Скоординированная сеть компаний, устройств и клиентов, функционирующая для увеличения капитализации всех участников.</i>
Уровень осведомленности о потребностях, анализ цифрового следа клиента	Частичная информация	Тип 1	Тип 3	Тип 5
	Полная информация	Тип 2	Тип 4	Тип 6

Воспользовавшись данной методикой, можно определить, стоит ли предприятию оставаться в своем нынешнем положении или

оно должно сделать попытки перехода к другой цифровой модели.

Каждая модель, представленная в матрице типизации цифровых бизнес-моделей, обладает

своими характеристиками. Предприятие может быть частью цепочки добавленной стоимости, иметь управляемую систему бизнес-процессов, использовать эффективные цепочки поставок. Однако предприятия, деятельность которых сфокусирована только на цепочке создания стоимости, имеют только частичные знания о своих клиентах, упуская плюсы цифрового взаимодействия, не обеспечивают своим клиентам превосходства клиентского опыта.

Между тем бизнес-модели со сдвигом в цифровые экосистемы обеспечивают клиентам более широкий выбор, по наилучшей цене и способствуют возникновению инновационных процессов в цепи создания добавленной стоимости. В данных моделях предприятия могут полагаться на прочные отношения с клиентами или пользоваться преимуществами своих партнерских связей и взаимодействий в цифровом пространстве.

#### **Принципы подрывных сценариев трансформации рынков.**

С ростом мощности активного сообщества участников канала распределения начинает действовать закон Меткалфа (ценность сети для ее участников находится в квадратической

зависимости от их числа), поэтому неизбежны трансформации во взаимоотношениях всех звеньев бизнес-среды [11]. Все участники рынка переходят на цифровые схемы поддержки прозрачных связей. Рассмотрим, что послужило основой таких изменений, определив их принципы.

1. Когнитивность процессов. За счет цифровых технологий постепенно автоматизируются все процессы предприятия, связанные с документацией, с обработкой информации, с так называемой рутинной работой по обработке разнообразных документов, высвобождая тем самым рабочие места, упрощая многие процессы. Если рассмотреть элементы экономической деятельности, то можно отследить когнитивность процессов на всех этапах создания стоимости (рис. 2). За счет интеллектуальности технологий и их когнитивного адаптирования потребитель, как и другие участники экономических систем, сможет самостоятельно возвращаться в «прозрачной» среде, находить производителя и напрямую взаимодействовать со всеми своими контрагентами.



Рис. 2. Реализация различных видов цифровых технологий на всех этапах распределения продукции

Fig. 2. Implementation of various types of digital technologies at all stages of product distribution

На основе данного принципа возникают такие механизмы организации взаимоотношений, как M2C (manufacturer to customer, производитель – потребителю) и, наоборот, C2M – такая организация предполагает производство продукции индивидуализированно, под конкретные запросы потребителя.

2. Непрерывность доступа к информации. Ускорение темпа жизни и стремление к глобализации порождают потребность общества в технологиях, предоставляющих непрерывный доступ к данным и приложениям в круглосуточном режиме из любой точки доступа [12]. Решением такой проблемы выступили облачные технологии, которые представляют собой

информационно-технологическую концепцию, обеспечивающую повсеместный, удобный сетевой доступ по требованию к общему объему конфигурируемых вычислительных ресурсов, которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру.

Развитие облачных технологий, например, привело к появлению таких понятий, как производство по требованию (production on-demand), программное обеспечение как услуга (software as a service) и многих других, которые станут лейтмотивом большинства бизнес-моделей будущего и принципом большинства экономических взаимодействий.

3. Компьютеризация всех работ на предприятии. Данная тенденция выражается через «Интернет вещей», данное понятие состоит из «вещей» (устройств, присоединенных посредством сети к облакам (центрам данных)), из которых информация может быть извлечена и проанализирована. «Интернет вещей» позволяет сформировать среду, где разработка, серийное производство и сопровождение продукта производятся по интернет - протоколу, минуя контроль со стороны операционистов, самостоятельно решая внештатные ситуации и проблемы. Использование такой технологии повышает эффективность деятельности не только производителя, но и всех участников бизнес-экосреды. При использовании «Интернета вещей» на промышленных предприятиях происходит автоматизация производственных процессов и управление с помощью датчиков.

4. Развитие технологий, программного обеспечения и практик, направленных на достижение целей организаций путём наилучшего использования имеющихся данных. В отличие от технологий, работающих с оперативными базами данных, для конструирования реляционного хранилища данных проектируются технологии Big Data, которые при минимальном времени выполняют обслуживание большого количества запросов на информацию. Организация деятельности с использованием данных технологий представляет собой системный, качественный переход к составлению цепочек ценностей, основанных на знаниях. Основные источники информации, для которых нужны технологии больших данных, связаны с: протоколированием поведения посетителей интернет-порталов, сбором информации о

транзакциях банковской клиентуры; о покупках или закупках предприятий; сбор информации со всевозможных датчиков и электронных меток производственного процесса и т.д.

5. Виртуальный характер взаимоотношений. Динамичный уровень повышения информационной культуры российских предприятий послужил возникновению и развитию виртуальных связей, виртуальных хозяйственных объединений. Внедрение программных пакетов, обеспечивающих сбалансированное управление всеми ресурсами организации, использование современных систем электронной оплаты дает существенное снижение стоимости транзакций предприятия и позволяет обеспечить более эффективный и прозрачный порядок производственных процессов. Виртуальные взаимоотношения имеют распространенный характер на Западе и выражаются в формировании альянсов, поддержки прозрачных связей и развитием технологических возможностей всех участников. Развитие российских предприятий в этом направлении пока застопоривается из-за ряда трудностей, связанных с не безопасностью ведения бизнеса из-за неразвитости законодательной базы и фрагментацией рынка, выраженной в несвязности отраслевых участников [13].

6. Синергия технологий. В качестве основного эффективного закона организации предприятий в цифровой экономике можно выделить совместное применение цифровых технологий, сумма устойчивых свойств которых превышает выработку эффективности использования по отдельности каждой из инновационных технологий. Данный эффект синергии позволит вывести любой процесс организации, выпускаемый ею продукт на другой качественный уровень. В терминах синергетической теории можно сказать, что социальная система находится в постоянном изменении, случайные изменения институциональных форм (флуктуации) – показатель хаоса на микроуровне системы и возможность ее развития. Некоторые флуктуации оказываются настолько сильными, что вызывают качественное изменение, задавая траекторию будущего развития [14; 15].

#### **Результаты исследования**

С учетом перечисленных принципов изменений взаимоотношений между субъектами цифровой экономики можно сделать следующие выводы.

Во-первых, цифровые технологии становятся реальностью производственных процессов и используются на всех этапах жизненного цикла изделий. Они используются не только в производственном процессе для совершенствования производственной технологии, т.е. способа изготовления изделий и их компонентов, но и для совершенствования конструктивных решений, принципов действий изделий и их подсистем. Производственные цифровые технологии понимаются более широко, также еще и во включении в себя способов, методов и средств, используемых для поддержания всех стадий жизненного цикла изделия (технологии прикладных исследований, проектирования, испытания, обслуживания, ремонта и модернизации изделия). И как показано в принципах цифровых взаимоотношений, именно эти не связанные с самим процессом производства этапы жизненного цикла обладают наибольшим потенциалом реализации цифровых взаимоотношений.

Во-вторых, цифровизация имеет глобальные масштабы и выражается в появлении технологических, предпринимательских бизнес-экосистем, которые объединяют в себе необходимых участников хозяйственной деятельности, таких как научно-исследовательские, экспериментальные, испытательные и производственные предприятия, обеспечивающие синергию развития и эффективности их общей деятельности [16; 17; 18]. Этот эффект достигается при использовании интеллектуальных систем, объединяющих данные о ваших операциях, действиях ваших партнеров, предпочтениях ваших клиентов. Объединение данных «умных сенсоров», приложений и самообучающихся систем позволит развить предприятия в новом направлении. Интернет позволяет осуществить перенос в единое пространство всех участников рынка, предприятия меняют целеположение, переходя от своего «я» к общим ценностям, обмен данными, опытом, подходом размывает границы традиционных индустрий. Результатом организации таких экосистем могут послужить повышение конкурентоспособного потенциала объекта, снижение себестоимости выполняемых предприятиями транзакций, рост производительности труда, повышение эффективности использования ресурсов предприятий,

снижение потерь от недозагрузки объектов и др.

### **Заключение**

На основании этих выводов можно говорить о том, что предприятиям, в связи с цифровыми трансформациями, необходимо становиться частью неких экосистем, цифровых платформ либо же создавать их самостоятельно, окружая себя новыми цифровыми партнерами и реципиентами. В этой связи актуальным становится вопрос об изучении взаимосвязи участников хозяйственных взаимоотношений на основе формирования цифровых взаимоотношений, и дело не в финансах и компетенции, а в доверии между партнерами, объединении усилий, новом взгляде на бизнес-процессы, предоставляемые услуги или товар, что предприятия могут использовать из других индустрий, или дать своим партнерам, чтобы преумножить результат для себя и для них в цифровой экономике.

### **Библиографический список**

1. Zott, C., Amit, R. and Massa, L. (2011), "The business model: recent developments and future research", *Journal of Management*, Vol. 37 No. 4, pp. 1019-1042.
2. Hedman J. & Kalling T. *The Business Model Concept: Theoretical Underpinnings and Empirical Illustrations*. (2003) *European Journal of Information Systems* 12, 49–59.
3. Остервальдер А., Пинье И. *Построение бизнес-моделей. Настольная книга стратега и новатора*. – М.: Альпина, 2012.
4. Johnson M.W., Christensen C.M. and Kagermann H. (2008) *Reinventing Your Business Model*. *Harvard Business Review*, December.
5. Дебелак Д. *Бизнес-модели: принципы создания процветающей организации*. – М.: ИД «Гребенников», 2009.
6. Mustafa R., Werthner H. *Business Models and Business Strategy – Phenomenon of Explicitness*. *International Journal of Global Business and Competitiveness*, 2011, Vol. 6, no. 1 (pp. 14–29). URL: [www.researchgate.net/publication/271411870\\_Business\\_Models\\_and\\_Business\\_Strategy\\_-\\_Phenomenon\\_of\\_Explicitness](http://www.researchgate.net/publication/271411870_Business_Models_and_Business_Strategy_-_Phenomenon_of_Explicitness).
7. Porter M.E. *Competitive Advantages – Creating and Sustaining Superior Performance*. N.Y.: Free Press, 1985.

8. Chesbrough H.W. Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 2003.

9. Кольган, М.В. Открытая система маркетинга» как способ поддержания инновационной активности предприятия / М.В. Кольган, П.Л. Кольган//Вестник ДГТУ. 2010. Т. 10, № 4 (47). – С. 604-608.

10. Сливотски А., Моррисон Д. Маркетинг со скоростью мысли: Использование стратегического подхода к маркетингу для получения стабильной прибыли в любой сфере бизнеса. Пер. с англ. В. Егорова; Оформ. худ. А. Старикова. М., Эксмо-пресс, 2002г. 448 с.

11. Berners-Lee, T., Hall, W., Hendler, J. A., O'Hara, K., Shadbolt, N. and Weitzner, D. J., A Framework for Web Science. Foundations and Trends in Web Science, (2006) 1 (1), 1-130.

12. Федорова А. М., Гудулова Э. А. Современное состояние и перспективы развития облачных технологий в России // Молодой ученый. – 2017. – №10. – С. 37-41. – URL <https://moluch.ru/archive/144/40299/> (дата обращения: 23.09.2018).

13. Лскавян Д. Н., Федоров А. В. Биткоин - частная криптовалюта или платежное средство поскопикапиталистической системы глобального мира//Российский академический журнал. - 2014. – Т. 27. –№. 1. –С. 46-50. doi:10.15535/144

14. Бородай В.А. Проблемы эмерджентности системы управления в сервисной

деятельности // Развитие науки и технологий: проблемы и перспективы развития Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. 2017. С. 7-17.

15. Бадалянц С.В. Современные подходы к управлению персоналом на предприятиях сервиса // Экономика и социум. 2016. № 8 (27). С. 38-41

16. Бородай В.А. Проблемы диджитализации HR-процессов в сфере сервиса // Высокие технологии и модернизация экономики: достижения и новые векторы развития Сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции. 2017. С. 78-85.

17. Кольган М.В., Крымов С.М. Управление изменениями организационных структур на основе учета принципа версионности в информационных системах производственных предприятий // Экономика и предпринимательство. 2015. № 6-2 (59-2). С. 480-485.

18. Крымов С.М. Стратегии управления производственными предприятиями: эволюция, тенденции, перспективы (информационная модель) // В сборнике «Глобализация экономики и российские производственные предприятия»; 13-я Международная научно-практическая конференция. Ч.1. Новочеркасск, 2015. С. 10-14.

Поступила в редакцию – 14 мая 2019 г.

Принята в печать – 27 июня 2019 г.

## Bibliography

1. Zott S., Amit R. and Massa L. (2011) «The business model: recent developments and future research», The Journal of Management, V. 37. №. 4. PP. 1019-1042.

2. Hedman J. & Kalling T. The Business Model Concept: Theoretical Underpinnings and Empirical Illustrations. (2003). European Journal of Information Systems, 12. PP. 49–59.

3. Osterwalder A., Pigne I. Construction of business models. A handbook of a strategist and an innovator. – Moscow: Alpina, 2012.

4. Johnson M.W., Christensen C.M. and Kagermann H. (2008). Reinventing Your Business Model. Harvard Business Review, December.

5. Debelak D. Business models: the principles of creating a prosperous organization. – Moscow: The Publishing House «Grebennikov», 2009.

6. Mustafa R., Werthner H. Business Models and Business Strategy - Phenomenon of Explicitness. International Journal of Global Business and Competitiveness, 2011, V.6, № 1 (PP.14–29). URL: [www.researchgate.net/publication/271411870\\_Business\\_Models\\_and\\_Business\\_Strategy\\_-\\_Phenomenon\\_of\\_Explicitness](http://www.researchgate.net/publication/271411870_Business_Models_and_Business_Strategy_-_Phenomenon_of_Explicitness).

- 
7. Porter M.E. Competitive Advantages – Creating and Sustaining Superior Performance. N.Y.: Free Press, 1985.
  8. Chesbrough H.W. Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 2003.
  9. Kolgan M.V. The open marketing system as a means of maintaining an innovative enterprise activity. / M.V.Kolgan., P.L.Kolgan , // The Bulletin of Don State Technical University. 2010. V.10, № 4 (47). - PP. 604-608.
  10. Slivotski A., Morrison D. Marketing with the speed of thought: the use of the strategic approach to marketing for gaining stable profits in any business area. Transl. from English by V.Egorov; illustrated by A.Starikov. Moscow, Eksmo-press, 2002. 448 p.
  11. Berners-Lee T., Hall W., Hendler, J. A., O'Hara, K., Shadbolt, N. and Weitzner, D. J., A Framework for Web Science. Foundations and Trends in Web Science, (2006) 1 (1), 1-130.
  12. Fedorova A.M., Gudulova E.A. The contemporary state and perspectives of the development of cloud technologies in Russia // Molodoy Uchenyi. – 2017. – №10. – PP. 37-41.-URL <https://moluch.ru/archive/144/40299/> (date of address: 23.09.2018).
  13. Lskavyan D.N., Fedorov A.V. Bitcoin is a private cryptocurrency or a means of payment in the post-capitalist system of the global world // The Russian Academic Journal. -2014. - V. 27. -№. 1. - PP. 46-50. doi:10.15535/144
  14. Boroday V.A. The problems of management system emergence in service activities // In the compendium: The development of science and technologies: the problems and perspectives of development. The collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific-Practical Conference. 2017. PP. 7-17.
  15. Badalyants S.V. The contemporary approaches to personnel management at service enterprises // Economics and Society. 2016. № 8 (27). PP. 38-41.
  16. Boroday V.A. The problems of HR-process digitalization in the service sector // In the compendium: High technologies and economic modernization: achievements and new vectors of development. The collection of scientific works, based on the materials of the 1<sup>st</sup> International Scientific-Practical Conference. 2017. PP. 78-85.
  17. Kolgan M. V., Krymov S. M. Management of changes in organizational structures based on the principle of versioning in information systems of industrial enterprises // Economics and entrepreneurship. 2015. № 6-2 (59-2). P. 480-485.
  18. Krymov S. M. management Strategies of industrial enterprises: evolution, trends, prospects (information model) // In the collection "Globalization of the economy and Russian manufacturing enterprises"; 13th international scientific and practical conference. Part 1. Novochoerkassk, 2015. P. 10-14.

Received – 14 May 2019.

Accepted for publication – 27 June 2019.

Научное издание

**ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА**

**Теоретический и научно-практический журнал**

**Т. 27 № 2**

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 27.06.2019.  
Формат 60×84/8. Бумага писчая.  
Усл. печ. л. 14,4. Уч.-изд. л. 12,9.  
Тираж 500 экз. Заказ № 110.  
Цена свободная

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»  
394026 Воронеж, Московский просп., 14

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии издательства ВГТУ  
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84