

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

2020. Т.28. № 4

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:

394006, г. Воронеж
ул. 20-летия Октября, 84
<http://cchgeu.ru/>

Адрес редакции:

394006, г. Воронеж
ул. 20-летия Октября, 84
<http://cchgeu.ru/>

© Коллектив авторов, 2020

© Организатор производства, 2020

2020

ORGANIZER OF PRODUCTION

2020. V.28. № 4

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:

394006, Voronezh, 20-letiya Oktyabrya str., 84
<http://cchgeu.ru>

Address of edition:

394006, Voronezh, 20-letiya Oktyabrya str., 84
<http://cchgeu.ru>

© Team of authors, 2020

© Organizer of Production, 2020

2020

ЖУРНАЛ ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и 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 издаётся 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).

Заместитель главного редактора Н.В. Сироткина, 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);

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);

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);

Т.О. Толстых, доктор экономических наук, профессор (Национальный исследовательский технологический университет («МИСиС»), г. Москва);

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

Е.В. Шкарулета, доктор экономических наук, доцент (Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж).

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»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)»

Межрегиональная общественная организация «Академия науки и практики организации производства»

Издатель:

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

© Коллектив авторов, 2020

© Организатор производства, 2020



ДЛЯ ЧИТАТЕЛЕЙ 16 ЛЕТ
И СТАРШЕ

THE JOURNAL ORGANIZER OF PRODUCTION

is registered with the Federal service for supervision of communications, information technology and mass communications

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);

Deputy Editor-in-Chief N.V. Sirotkina, 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);

Davide 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);

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);

T. O. Tolstykh, Dr. Sci. (Economy), Professor (National research technological University (MISIS), Moscow);

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

E. V. Shkarupeta, Dr. Sci. (Economy), Assistant Professor (Voronezh State Technical University, Voronezh).

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, 2020

© Organizator Proizvodstva [Organizer of Production], 2020



FOR READERS AGED 16
AND OLDER

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

Теоретический и научно-практический журнал

2020

Т. 28. № 4

Учредители:

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «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:

394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84, корп. I, ауд. 1423
Телефон +7 (473) 271-54-00

Сайт журнала в интернете:

www.org-proizvodstva.ru

Электронная версия журнала размещена на платформах Российских универсальных научных электронных библиотек www.elibrary.ru, www.cyberleninka.ru

Индекс журнала в каталоге «Роспечать» 20814

© Организатор производства, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Дударева О.В., Аракчеев Д.В., Дударев Д.Н. Концептуальные аспекты перехода к умному производству в условиях цифровизации 7

Логун К.А., Рошупкина И.В. Бизнес-сценарии использования технологий расширенной реальности на современных производственных предприятиях 16

Гончаров А.Ю., Мерзлякова Е.А., Лобачева Д.Д. Роль сквозных технологий цифровой экономики в развитии фармацевтической промышленности 27

ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Сатановский Р.Л., Элент Д. Использование кластеров и моделей парности в развитии организации производства участков и цехов 34

Сафронова Е.М., Черненко Л.В. Модель планирования передаточных партий в графике производства 45

УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Кужмина М.С., Тонких И.И. Бюджетирование как инструмент внутрифирменного планирования в условиях повышения эффективности предприятий оборонно-промышленного комплекса 59

Пищалкина И.Ю., Сулоева С.Б. Современные методы и модели системы риск-менеджмента с учетом специфики промышленных предприятий 69

Богданович Е.Н., Родионова В.Н. Модель управления интегрированными ресурсами в условиях устойчивого развития предприятий промышленности 80

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Шендрикова О.О., Красникова А.В., Елфимова И.Ф. Особенности управления затратами на режимных предприятиях 91

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Баринов В.Н., Попова О.А., Смирнова Е.Н., Мосиенко А.В. Практические аспекты инновационного развития на пути к интеллектуальной экономике будущего 103

Давыдова Т.Е., Лубянская Э.Б. Цифровые инновации в реализации научной составляющей человеческого потенциала университета 112

РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Агафонова М.С., Шальнев О.Г. Формирование системы устойчивого инновационно-финансового развития инвестиционной деятельности в регионе 125

PRODUCTION MANAGER
Theoretical and scientific-practical journal

2020

V. 28 № 4

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:
394006, Voronezh, 20 let Oktyabrya st., 84, building 1, room 1423

Phone: +7 (473) 271-54-00

The website of the journal:

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, 2020

CONTENTS

THEORY AND METHODS OF PRODUCTION ORGANIZATION

- Dudareva O.V., Arakcheev D.V., Dudarev D.N.* Conceptual aspects of the transition to smart production in the context of digitalization 7
- Logun K.A., Roshchupkina I.V.* Business scenarios for using augmented reality technologies at modern production enterprises 16
- Goncharov A.Yu., Merzlyakova E.A., Lobacheva D.D.* The role of end-to-end digital economy technologies in the development of the pharmaceutical industry 27

MANUFACTURING PRACTICES

- Satanovsky R.L., Elent D.* Using clusters and pair models in the development of the organization of production sites and workshops 34
- Safronova E.M., Chernenkaya L.V.* The Model of planning of transfer batches in the schedule of production 45

BUSINESS ADMINISTRATION

- Kuzmina M.S., Tonkikh I.I.* Budgeting as a tool of intracompany planning in terms of increasing the efficiency of enterprises of the military-industrial complex 59
- Pishchalkina I.Yu., Suloeva S.B.* Modern methods and models of the risk management system taking into account the specifics of industrial enterprises 69
- Bogdanovich E.N., Rodionova V.N.* Integrated resource management Model in the context of sustainable development of industrial enterprises 80

ECONOMIC PROBLEMS OF THE ORGANIZATION OF PRODUCTION

- Shendrikova S.A., Krasnikov A.V., Elfimova I.F.* Features of cost management in secure facilities 91

MANAGEMENT OF INNOVATIVE PROCESSES

- Barinov V.N., Popova O.A., Smirnova E.N., Mosienko A.V.* Practical aspects of innovative development on the way to the intellectual economy of the future 103
- Davydova T.E., Lubyanskaya E.B.* Digital innovations in the implementation of the scientific component of the human potential of the University 112

REGIONAL ASPECTS OF THE ORGANIZATION OF PRODUCTION

- Agafonova M.S., Shalnev O.G.* Formation of a system of sustainable innovative and financial development of investment activity in the region 125

ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.36622/VSTU.2020.87.64.001

УДК 338+658.5

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕХОДА К УМНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

О.В. Дударева, Д.В. Аракчеев

*Воронежский государственный технический университет
Россия, 394006, Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84*

Д.Н. Дударев

*ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Липецк»
Россия, 399071, Липецкая область, Грязинский район,
административно-деловой центр*

Введение. Цифровизация экономики и, в частности, переход к умному производству или Индустрии 4.0, являются актуальным мировым трендом. Цифровизация экономики признана приоритетным направлением и в Российской Федерации. Трансформация производственной отрасли называется революцией именно потому, что изменения происходят не поверхностные, а радикальные: индустрия перестраивается сверху донизу. Путь этих преобразований привел к следующему технологическому рубежу, к формированию концепции Индустрии 4.0, которую также называют концепцией «Умного производства» (Smart Manufacturing).

Данные и методы. Основные методы исследования — теоретические и практические методы, с помощью которых проводилось исследование: методы системного анализа, экономико-математические методы анализа информации, методы экспертных оценок, моделирования и прогнозирования. В статье использовались результаты исследований клуба лидеров цифрового производства, клуба производителей Сколково, компаний Solver, AUTODESK, Государственной корпорации Ростех и ряда других.

Полученные результаты. В статье освещены концептуальные аспекты (теоретические и практические) перехода к умному производству в условиях цифровизации с целями повышения конкурентоспособности российских компаний через использование новых производственных технологий; формирования основы для разработки стратегии развития и повышения эффективности компаний; согласования с глобальными трендами Индустрии 4.0, действующими российскими стандартами и особенностями бизнеса; изменения культуры внедрения и работы с инновациями.

Сведения об авторах:

Дударева Ольга Владимировна (dudarevaov@mail.ru), кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности
Аракчеев Дмитрий Владимирович (dudarevaov@mail.ru), аспирант кафедры экономической безопасности
Дударев Дмитрий Николаевич (info@sezlipetsk.ru), кандидат экономических наук, генеральный директор ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Липецк»

On authors:

Olga V. Dudareva (dudarevaov@mail.ru), candidate of economic Sciences, associate Professor of the Department of economic security
Dmitry V. Arakcheev (dudarevaov@mail.ru), postgraduate student of the Department of economic security
Dmitry N. Dudarev (info@sezlipetsk.ru), candidate of economic Sciences, General Director of JSC «Special economic zone of industrial and production type «Lipetsk»

Заключение. Представленные разработки позволяют сформировать ряд умозаключений по вопросам концепции и технологий умного производства, походов к цифровой трансформации бизнес-процессов, стратегий цифровизации и новых бизнес-моделей.

Ключевые слова: умное производство, цифровая трансформация, цифровизация, инновационное развитие, цифровые технологии.

Для цитирования:

Дударева О.В., Дударев Д.Н., Аракчеев Д.В. Концептуальные аспекты перехода к умному производству в условиях цифровизации // Организатор производства // Организатор производства. 2020. Т.28. № 4. С. 7-15. DOI: 10.36622/VSTU.2020.87.64.001

CONCEPTUAL ASPECTS OF THE TRANSITION TO SMART MANUFACTURING IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

O.V. Dudareva, D.V. Arakcheev

Voronezh state technical University
Russia, 394006, Voronezh, ul. 20-letiya Oktyabrya, 84

D.N. Dudarev

JSC «Special economic zone of industrial and production type «Lipetsk»
Russia, 399071, Lipetsk region, Gryazinsky district,
administrative and business center

Introduction. Digitalization of the economy and, in particular, the transition to smart manufacturing or Industry 4.0, is a current global trend. Digitalization of the economy is also recognized as a priority in the Russian Federation. The transformation of the manufacturing industry is called a revolution precisely because the changes are not superficial, but radical: the industry is being rebuilt from top to bottom. The path of these transformations led to the next technological milestone, the formation of the concept of Industry 4.0, which is also called the concept of "Smart manufacturing".

Data and methods. The main research methods are theoretical and practical methods used to conduct the research: methods of system analysis, economic and mathematical methods of information analysis, methods of expert assessments, modeling and forecasting. The article uses the research results of the digital production leaders club, SKOLKOVO production workers club, Solver, AUTODESK, rostec State Corporation, and a number of others.

Obtained result. The article deals with conceptual aspects (theoretical and practical) of the transition to smart production under conditions of digitalization with the objectives of improving the competitiveness of Russian companies through the use of new production technologies; forming the basis for strategy development and efficiency improvement; align with global trends of Industry 4.0, the existing Russian standards and business; culture change implementation and work with innovation.

Conclusion. The presented developments allow us to form a number of conclusions on the concept and technologies of smart production, approaches to digital transformation of business processes, digitalization strategies and new business models.

Key words: smart manufacturing, digital transformation, digitalization, innovative development, digital technologies.

For quoting:

Dudareva O.V., Dudarev D.N., Arakcheev D.V. Conceptual aspects of the transition to smart production in the conditions of digitalization // Organizer of production. 2020. Vol. 28. No. 4. P. 7-15. DOI: 10.36622/VSTU.2020.87.64.001

Введение

Потрясения масштаба пандемии COVID-2019 ставят корпорации перед выбором измениться или отдать долю рынка быстро реагирующим на рыночные условия малым компаниям. Изменились структура спроса, предпочтения потребителя и его поведение, изменились цепочки создания продукта в связи с закрытием границ и всеобщей изоляцией. Все эти факторы в корне поменяли экосистему, которую корпорации выстраивали вокруг себя десятилетиями [1].

Сущность и содержание цифровой трансформации промышленных предприятий

Вопросами цифровой трансформации промышленных предприятий занимается значительное количество зарубежных (Корреани А. [2], Иивари Н., Шарма С., Вента-Олькконен Л. [3], Ллопис-Альберт К., Рубио Ф., Валеро Ф. [4], Флетчер Джи, Гриффитс М. [5]) и отечественных (А.В. Бабкин [6], В.С. Скруг [7], С.А. Толкачев, П.Ю. Михайлова [8], Г.Л. Садовский [9], В.Л. Карлинский [10], Т.О. Толстых, Л.А. Гамидуллаева [11], Е.В. Шкарупета [12]) ученых, исследователей и практиков.

Авторы придерживаются понятия «цифровая трансформация», предложенного в Руководстве по цифровой трансформации производственных предприятий: «Цифровая трансформация - изменение подхода к ведению бизнеса (бизнес-модели) за счет интеграции инновационных технологий во все аспекты

бизнес-деятельности, требующее внесения коренных преобразований в технологии, культуру, операции и принципы создания новых продуктов и услуг с целью обеспечения коммерческого успеха в условиях новой цифровой экономики» [13].

Для предприятия цифровая трансформация – это последовательная системная работа, организованная в соответствии с комплексным подходом, который формируется на этапе разработки концепции. Концепция цифрового развития предприятия становится основной частью бизнес-стратегии компании.

На взгляд авторов, следует делать различия между цифровизацией и автоматизацией. Автоматизация – одна из целей цифровизации или начальная стадия цифровизации, составляющая нижнего уровня.

Концепция умного производства

Умное производство подразумевает применение широкого спектра технологий и поэтому переход к нему совершается в несколько этапов. Каждому этапу соответствует один из видов так называемых фабрик будущего (Factories of the Future). Эрастос Филос выделяет три вида фабрик будущего: цифровые фабрики (Digital Factory), умные фабрики (Smart Factory) и виртуальные фабрики (Virtual Factory) [13]. Эти три вида производств отличаются по целям создания и применяемым технологиям (рисунок 1).

Цифровые фабрики

- Цифровые фабрики ставят целью «увидеть» продукт до того, как он будет реально произведен. Основные технологии: CAD/CAM/CAE, PDM/PLM, станки с ЧПУ, аддитивные технологии и др.

Умные фабрики

- Умные фабрики в дополнение к целям цифровых фабрик предполагают более широкое использование средств автоматизации, улучшенный контроль и оптимизацию процессов.

Виртуальные фабрики

- Виртуальные фабрики суммируют цели и технологии цифровых и умных фабрик, а также создаются с целью управления цепочками поставок и для того, чтобы создавать ценность посредством объединения продуктов и услуг. Иной вариант интерпретации виртуальных фабрик – это объединение виртуальных активов и виртуальных способов управления.

Источник: составлено авторами на основе материалов [13]

Рис. 1. Три вида фабрик будущего
Fig. 1. Three types of factories of the future

Теория и методы организации производства

В российской дорожной карте «Технет» формированию фабрик будущего отводится ключевое значение.

Обсуждение

Какие элементы прежде всего характеризуют новые бизнес-модели? В настоящее время из множества тенденций можно выделить следующие специфичные тренды новой модели развития [13]:

- сокращение стоимости запуска технологического стартапа;
- изменение стоимости часа работы операто-

ра и работа;

- падение стоимости производственных технологий;
- смещение конкуренции в сторону НИОКР и проектирования;
- применение гибких управленческих подходов (например, Agile, SCRUM).

Эти тренды опосредованно ускоряют применение современных прорывных технологий на промышленном предприятии, в том числе по возможным сценариям, представленным на рисунке 2.

Сценарии ускорения применения современных прорывных технологий на промышленном предприятии	<ul style="list-style-type: none">• цифровое проектирование и моделирование, многокритериальная мультидисциплинарная оптимизация (бионический/генеративный дизайн), аддитивное производство;
	<ul style="list-style-type: none">• новые сервисные бизнес-модели;
	<ul style="list-style-type: none">• предсказательная аналитика на основе цифровых двойников. Техническое обслуживание и ремонт (ТОиР) по фактическому состоянию;
	<ul style="list-style-type: none">• дистанционное обслуживание и мониторинг на основе IIoT;
	<ul style="list-style-type: none">• оптимизация потребления ресурсов (электроэнергия, вода);
	<ul style="list-style-type: none">• «подключенные работники» (connected workers) – контроль трудовой деятельности, безопасности и состояния здоровья;
	<ul style="list-style-type: none">• управление складскими запасами, планирование логистики на основе цифровых двойников;
	<ul style="list-style-type: none">• оптимизация процессов производства (машинное обучение для прогнозирования и предотвращения нарушений процесса производства);
	<ul style="list-style-type: none">• кибербезопасность;
	<ul style="list-style-type: none">• экономия затрат (cost saving): энергосбережение, материалоемкость, оптимизация производства и расходов и пр.;
<ul style="list-style-type: none">• другие сценарии.	

Источник: составлено авторами на основе материалов [13]

Рис. 2. Сценарии ускорения применения современных прорывных технологий на промышленном предприятии

Fig. 2. Scenario, accelerating the use of modern advanced technologies at the industrial enterprise

К основным элементам новой бизнес-модели можно отнести, в том числе [13]:

- цифровые сервисы (включая сервисы реального времени);
- индивидуализацию конкретного экземпляра продукта;
- вовлечение конечного потребителя в процесс;
- сопровождение клиента в течение всего жизненного цикла продукта;
- управление потоком из единичных заказов;
- многоуровневую кооперацию с большой степенью интегрированности участников;
- переход от цепочек поставок к сети поставок и др.

Новые цифровые бизнес-модели, в основе которых лежит использование цифровых данных на всех этапах жизненного цикла продуктов, реализуются в рамках процессов цифрового производства.

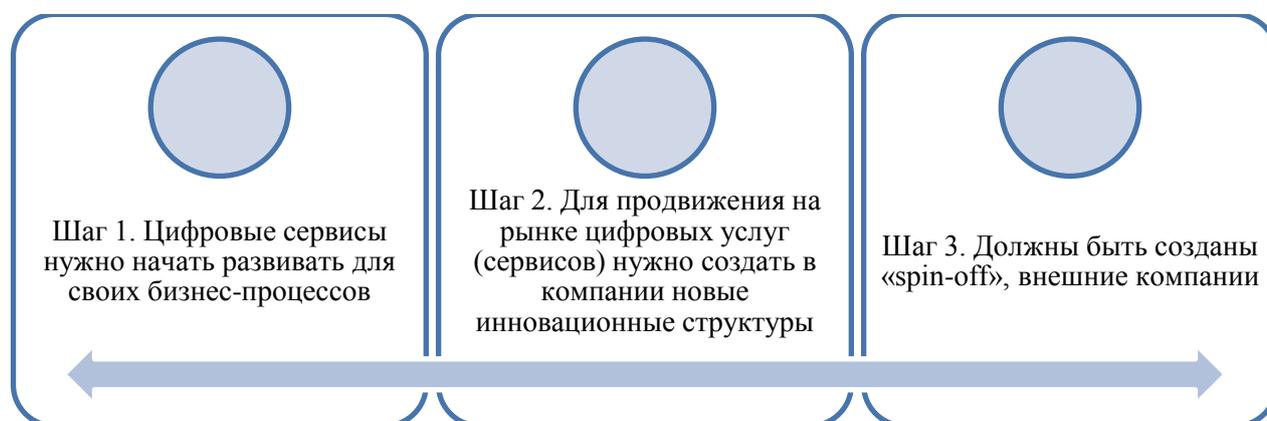
Kaeser Kompressoren предлагает сервис Sigma Air, в рамках которого имеется возможность приобрести кубометры сжатого воздуха в необходимом вам месте по заранее согласован-

ному графику. Мониторинг и диагностика, управление работой компрессора осуществляются удаленно в облаке – в штаб-квартире компании в Германии. Инженер компании периодически проводит ТО, организован ServiceDesk, устраняющий замечания по работе оборудования и обеспечивающий взаимодействие с клиентом. Данный пример – классика применения цифровых технологий и изменения бизнес-модели в компании [13]. Также для развития цифровых сервисов Радислав Бирбраер рекомендует предпринять следующие шаги (рисунок 3):

Шаг 1. Цифровые сервисы нужно начать развивать для своих бизнес-процессов;

Шаг 2. Для продвижения на рынке цифровых услуг (сервисов) нужно создать в компании новые инновационные структуры (а не все специалисты должны вовлекаться в эту новую работу);

Шаг 3. Должны быть созданы так называемые «spin-off», внешние компании, чтобы не «убивать» классический бизнес.



Источник: составлено авторами на основе материалов [13]

Рис. 3. Процесс развития цифровых сервисов промышленного предприятия
Fig. 3. The process of development of digital services of an industrial enterprise

Авторы статьи вначале рекомендуют развивать свои сервисы, потом создавать новые структуры и параллельный бизнес для инноваций.

В качестве практического примера рассмотрим опыт государственной корпорации Ростех по цифровизации ключевых бизнес-процессов и закупочной деятельности.

Государственная корпорация «Ростех» в 2019 году была назначена центром компетен-

ций* по реализации федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и ответственным исполнителем по ряду мероприятий. Подписаны пять соглашений с Правительством Российской Федерации, в рамках которых Корпорация разрабатывает, утверждает и реализовывает планы мероприятий дорожных карт развития таких высокотехнологичных областей, как [14]:

- квантовые сенсоры;
- системы распределенных реестров;
- Интернет вещей;
- мобильные сети пятого поколения (5G).

В рамках исполнения своих обязательств Корпорация подготовила предложения по развитию приоритетных направлений сквозных цифровых технологий, исследований и разработок, а также механизмам финансирования институтами развития проектов в разрезе сквозных цифровых технологий в упрощенном режиме (fast-track — «фаст-трек»); разработаны дорожные карты по развитию отдельных высокотехнологичных областей [14].

Правительственной комиссией по цифровому развитию Российской Федерации в 2019 году утверждены две дорожные карты, разработанные Корпорацией, — по развитию систем беспроводной связи и технологий распределенных реестров с суммарным объемом бюджетных инвестиций в размере 63,1 млрд руб. Совместно с ПАО «Ростелеком» создан Архитектурный совет по развитию технологии 5G. Совместно с ПАО «РЖД» и Государственной корпорацией «Росатом» сформирован научно-технический совет по развитию квантовых технологий. Разработана и представлена Министерству промышленности и торговли Российской Федерации стратегия цифровой трансформации и управления проектами цифровой трансформации на промышленных предприятиях. Разработана методология оценки цифровой зрелости промышленного предприятия, которая в течение первого полугодия 2020 года будет тестироваться на предприятиях промышленности. Совместно с Фондом развития промышленности реализуется инициатива по созданию цифрового паспорта предприятия на платформе ГИСП. Сформированы предложения по новой сервисной линейке продуктов для ГИСП. Разработаны и представлены предложения по совершенствованию критериев отбора проектов в рамках получения субсидий по Постановлению Правительства Российской Федерации от 30 апреля 2019 года № 529 [14].

Для выполнения задач по цифровой трансформации отраслей экономики Российской Федерации правлением Государственной корпорации «Ростех» введена должность директора по цифровой трансформации. Подготовлена концепция стратегии цифровой трансформации,

предусматривающая участие Корпорации в цифровой трансформации отраслей экономики Российской Федерации по платформенной идеологии [14].

В 2019 году была введена в эксплуатацию автоматизированная система управления финансовой и закупочной деятельностью Государственной корпорации «Ростех» (далее — АС ФЗД). АС ФЗД является единой цифровой платформой Корпорации и ее организаций, формирует единое информационное пространство на всех уровнях управления: организации — холдинговая компания — Корпорация. Система разработана на базе отечественного программного обеспечения. АС ФЗД состоит из трех транзакционных подсистем для централизованного управления финансовыми потоками, ликвидностью и кэш-пулингом, осуществления закупочной деятельности, ведения договорной деятельности организаций Корпорации и самой Корпорации. Также в системе полностью автоматизирован общекорпоративный бюджетный процесс, начиная с формирования бюджетов предприятий, консолидированных бюджетов холдинговых компаний и консолидированного бюджета организаций Корпорации в целом. В системе также формируется управленческая отчетность для руководителей всех уровней управления. Разработана и проходит опытную эксплуатацию система мониторинга и анализа управленческих данных «Панель руководителя». На сегодняшний день к системе АС ФЗД подключены более 17 тыс. пользователей в 669 организациях Корпорации. 10 августа 2019 года запущен проект по переводу в электронную форму юридически значимого документооборота с внешними контрагентами Государственной корпорации «Ростех», направленный на реализацию оперативного взаимодействия по предоставлению / получению первичных документов. В рамках налогового мониторинга запущен процесс цифровизации контрольных процедур и архива первичных документов бухгалтерского и налогового учета. Налоговому органу предоставлен удаленный доступ к полному структурированному электронному архиву первичных документов за 2019 год [14].

Цифровизация закупочной деятельности Ростех обеспечивает снижение издержек и затрат заказчика, позволяет ускорить и унифицировать процессы принятия решений

различных предприятий (с учетом специфики), сокращает расходы на обучение персонала. В 2019 году введен в промышленную эксплуатацию блок «Управление закупочной деятельностью» (УЗД) автоматизированной системы финансово-закупочной деятельности (АС ФЗД), позволяющий повысить прозрачность процесса закупки и управлять им на всех этапах — от выявления потребности и бюджетирования до приемки и оплаты работ [14].

Результаты

После разработки стратегии предприятия, оценки уровня цифровой зрелости, оценки эффективности внедрения новых технологий и определения ключевых KPI, первоначальным этапом реализации стратегии цифровизации является цифровизация процессов проектирования. Современное цифровое проектирование — это совокупность компьютерных технологий, которые помогают упорядочить информационные потоки, генерируемые в процессе многовариантного моделирования и проектирования, систематизируют информацию и облегчают доступ к ней [13].

Подходы к организации цифрового проектирования определяются уровнем цифровой зрелости предприятия. Методология Organizational Digital Manufacturing Maturity Model — ODM3, модель цифровой зрелости производственного предприятия, выделяет пять уровней развития производительности компании [13]:

- Ad hoc – несистемный;
- Defined – базовый;
- Managed – управляемый;
- Integrated – интегрируемый;
- Optimized – оптимизируемый.

Особого внимания заслуживают уровни Несистемный и Базовый, так как нахождение предприятия на этих уровнях делает практически невозможной оптимизацию процессов цифрового проектирования под нужды Индустрии 4.0 и будущего преобразования предприятия в цифровую фабрику. К сожалению, сейчас в России к компаниям зачастую применимы именно эти уровни [13].

При повышении уровня цифровой зрелости до оптимизированного необходимо будет привлечь в штатный состав предприятия специалистов по новым направлениям цифровизации. Также возможно повышение квалификации имеющихся специалистов с по-

следующим делегированием им новых функциональных обязанностей [13].

В основе работы производственного предприятия нередко лежат процессы, ориентированные, прежде всего, на бумажный документооборот. Такой подход делает фактически невозможным повышение уровня цифровой зрелости предприятия, что, в свою очередь, приводит к снижению конкурентоспособности предприятия на российском и глобальном рынках. Прежде всего следует определить, какие бизнес-процессы на предприятии должны поменяться согласно выделенным целям цифровизации. Эти процессы должны быть размещены в управляющей информационной системе (PDM/BPM/EDM/ERP) и выстроены вокруг цифрового двойника/электронного макета изделия. Любое рабочее место, исключенное из общей информационной шины предприятия, неминуемо является «узким местом» всего проекта повышения уровня эффективности. Использование CAD/CAE/CAM, PDM-систем способно обеспечить существенное продвижение для решения задач организации управления и работы с данными. Аддитивное производство и генеративный дизайн все больше входят в реальные проекты. Несмотря на то, что зачастую сложно сразу отказаться от классических способов проектирования и производства, необходимость оптимизации процессов диктует стремление всерьез присматриваться к новым технологиям, сравнивая экономические показатели и стратегические результаты от их опережающего применения [13].

Выводы

В современном высокотехнологичном производстве центр тяжести смещается на этап проектирования [15], [16], поэтому одним из первых шагов цифровизации должно быть поэтапное внедрение технологий и процессов цифрового проектирования.

В конечном счете, цель оптимизации существующих процессов, как и разработки новых, в первую очередь — повышение конкурентоспособности предприятия на глобальных рынках в свете тренда цифровизации и Индустрии 4.0.

Библиографический список

1 Экономика выживания. Стратегии большого бизнеса / Материалы форума «Открытые инновации». 2020.

<https://openinnovations.ru/highlights/economy-of-survival-the-strategy-of-big-business> (дата обращения: 07.12.2020)

2 Correani A. et al. Implementing a digital strategy: Learning from the experience of three digital transformation projects //California Management Review. – 2020. – Т. 62. – №. 4. – С. 37-56.

3 Iivari N., Sharma S., Ventä-Olkkonen L. Digital transformation of everyday life—How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care? //International Journal of Information Management. – 2020. – Т. 55. – С. 102183.

4 Llopis-Albert C., Rubio F., Valero F. Impact of digital transformation on the automotive industry //Technological forecasting and social change. – 2020. – Т. 162. – С. 120343.

5 Fletcher G., Griffiths M. Digital transformation during a lockdown //International Journal of Information Management. – 2020. – Т. 55. – С. 102185.

6 Бабкин А. В. Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы. – 2017.

7 Скруг В. С. Трансформация промышленности в цифровой экономике: проблемы и перспективы //Креативная экономика. – 2018. – Т. 12. – №. 7.

8 Толкачев С. А., Михайлова П. Ю., Нартова Е. Н. Цифровая трансформация производства на основе промышленного интернета вещей //Экономическое возрождение России. – 2017. – №. 3 (53).

9 Садовский Г. Л. Анализ современных тенденций цифровой трансформации промышленности //Молодой ученый. – 2017. – №. 14. – С. 427-430.

10 Карлинский В. Л. Цифровая трансформация промышленных предприятий. Проблемы и модели перехода //Экономические исследования и разработки. – 2018. – №. 8. – С. 132-146.

11 Tolstykh T., Gamidullaeva L., Shmeleva N. Elaboration of a Mechanism for Sustainable Enterprise Development in Innovation Ecosystems //Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. – 2020. – Т. 6. – №. 4. – С. 95.

12 Толстых Т. О., Гамидуллаева Л. А., Шкарупета Е. В. Ключевые факторы развития промышленных предприятий в условиях индустрии 4.0 //Экономика в промышленности. – 2018. – Т. 11. – №. 1. – С. 11-19.

13 Руководство по цифровой трансформации производственных предприятий. Москва, 2019. 172 с.

14 Годовой отчет Государственной корпорации Ростех за 2019 год. 2020. 122 с.

15 Боровков А.И., Гамзикова А.А., Кукушкин К.В., Рябов Ю.А. Цифровые двойники в высокотехнологичной промышленности. Краткий доклад (сентябрь 2019 года). – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. – 62 с.

16 Новая парадигма цифрового проектирования и моделирования глобально конкурентоспособной продукции нового поколения. / Центр компьютерного инжиниринга СПбПУ, 08.04.2018.

Поступила в редакцию – 13 октября 2020 г.

Принята в печать – 17 октября 2020 г.

Bibliography

1 A survival Economy. The strategy of big business / the materials of the forum "Open innovations". 2020. <https://openinnovations.ru/highlights/economy-of-survival-the-strategy-of-big-business> (date accessed: 07.12.2020)

2 Correani A. et al. Implementing a digital strategy: Learning from the experience of three digital transformation projects // California Management Review. - 2020. - Vol. 62. - No. 4. - Pp. 37-56.

3 Iivari N., Sharma S., Ventä-Olkkonen L. Digital transformation of everyday life—How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care? //International Journal of Information Management. – 2020. – Т. 55. – S. 102183.

4 Llopis-Albert, C., Rubio F., Valero F. Impact of digital transformation on the automotive industry //Technological forecasting and social change. – 2020. – Vol. 162. – S. 120343.

5 Fletcher G., Griffiths M. Digital transformation during a lockdown // International Journal of Information Management. - 2020. - Vol. 55. - P. 102185.

6 Babkin A.V. Digital transformation of the economy and industry: problems and prospects. - 2017.

- 7 Skrug V. S. Transformation of industry in the digital economy: problems and prospects //Journal of creative economy. - 2018. - Vol. 12. - no. 7.
- 8 Tolkachev S. A., Mikhailova P. Yu., Nartova E. N. Digital transformation of production based on the industrial Internet of things //Economic revival of Russia. – 2017. – №. 3 (53).
- 9 Sadovsky G. L. Analysis of current trends in digital transformation of industry //Young scientist. – 2017. – №. 14. - P. 427-430.
- 10 Karlinsky V. L. Digital transformation of industrial enterprises. Problems and models of transition //Economic research and development. – 2018. no. 8. – S. 132-146.
- 11 Tolstykh T., Gamidullaeva L., Shmeleva N. Elaboration of a Mechanism for Sustainable Enterprise Development in Innovation Ecosystems //Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. – 2020. – T. 6. no. 4. – P. 95.
- 12 Tolstykh T. O., Gamidullayeva L. A., Shkarupeta E. V. Key factors of development of industrial enterprises in the conditions of industry 4.0 //The economy in the industry. - 2018. - Vol. 11. - No. 1. - P. 11-19.
- 13 Guide to the digital transformation of manufacturing enterprises. Moscow, 2019. 172 p.
- 14 Annual report of the state Corporation rostec for 2019. 2020. 122 p.
- 15 Borovkov A. I., Gamzikova A. A., Kukushkin K. V., Ryabov Yu. a. Digital twins in high-tech industry. Summary report (September 2019). - St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2019. - 62 p.
- 16 a New paradigm for digital design and modeling of a new generation of globally competitive products. / Spbpu computer engineering center, 08.04.2018.

Received – 13 October 2020

Accepted for publication – 17 October 2020

БИЗНЕС-СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ РАСШИРЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА СОВРЕМЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

К.А. Логун

ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет»
Россия, 685000, Магадан, ул. Портовая, 13

И.В. Рощупкина

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
Россия, 394006, Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84.

Введение. Технологии расширенной реальности (виртуальной и дополненной) являются ключом к принципиально новому уровню взаимодействия человека с цифровым миром, который играет все большую роль в мировой экономике, политике и социальных отношениях. Широкое внедрение технологий расширенной реальности способствует развитию экономики, значительному повышению производительности труда и эффективности работы промышленных предприятий в рамках Индустрии 4.0. Россия неуклонно «втягивается» в этот процесс: запущен навигатор мер поддержки проектов на основе внедрения отечественных продуктов, сервисов и платформенных решений, созданных на базе сквозных цифровых технологий, подготовлены дорожные карты в рамках федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика РФ», которые направлены на обеспечение системной работы по развитию сквозных цифровых технологий. Данные изменения оказывают значительное влияние на все сферы деятельности промышленного предприятия, его конкурентоспособность на рынке.

Данные и методы. Теоретической и практической основой явились научно-исследовательские труды российских и зарубежных ученых, связанные с проблемами управления предприятий в условиях цифровизации, проведенное авторами полевое исследование. Методической основой стали системный и логический анализ, методы статистики.

Полученные результаты. В статье обосновывается необходимость и актуальность представленного исследования, конкретизированы понятие технологии расширенной реальности, а также составляющие ее элементы, рассмотрены инструменты реализации технологии расширенной реальности и направления ее использования в различных сферах деятельности предприятия, предложены бизнес-сценарии конкурентной адаптации в условиях цифровизации макро- и микросреды. Уделено внимание проблемам методического характера, касающихся исследования возможностей использования различных технологий расширенной реальности в бизнес-сценариях конкурентной адаптации в области цифровизации бизнес-процессов предприятия. Приведены результаты экс-

Сведения об авторах:

Логун Кристина Александровна (krisloog@mail.ru, ORCID 0000-0002-4300-4576), канд. экон. наук, доцент кафедры математики и информатики

Рошупкина Инна Валериевна (vgtuemm@mail.ru, ORCID 0000-0003-3299-6239), ст. преподаватель кафедры нефтегазового оборудования и транспортировки

On authors:

Kristina A. Logun (krisloog@mail.ru, ORCID 0000-0002-4300-4576), PhD in Economics, associate Professor of mathematics and computer science

Inna V. Roshchupkina (vgtuemm@mail.ru, ORCID 0000-0003-3299-6239), senior lecturer of the Department of oil and gas equipment and transportation

пресс-диагностики факторов, ограничивающих внедрение и использование технологий расширенной реальности в реальный сектор экономики.

Заключение. *Изложенное исследование представляет собой авторский вклад в повышение эффективности деятельности производственных предприятий в условиях цифровой экономики.*

Ключевые слова: *цифровая экономика, технологии расширенной реальности, технологии виртуальной реальности и технологии дополненной реальности.*

Для цитирования:

Логун К.А., Рошупкина И.В. Бизнес-сценарии использования технологий расширенной реальности на современном производственном предприятии // Организатор производства. 2020. Т.28. № 4. С. 16-26. DOI: 10.36622/VSTU.2020.63.24.002

BUSINESS SCENARIOS FOR USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN A MODERN MANUFACTURING ENTERPRISE

К.А. Logun

*North-Eastern state University
685000, Russia, Magadan, Portovaya str., 13*

I.V. Roshchupkina

*Voronezh state technical University
394006, Russia, Voronezh, ul. 20-letiya Oktyabrya, 84*

Introduction. *Technologies of augmented reality (virtual and augmented) are the key to a fundamentally new level of human interaction with the digital world, which is playing an increasing role in the world economy, politics and social relations. The widespread adoption of augmented reality technologies contributes to the development of the economy, significantly increasing labor productivity and efficiency of industrial enterprises within the framework of Industry 4.0. Russia is steadily "drawn" in the process: running the Navigator support measures projects on the basis of the implementation of domestic products, services and platform solutions, developed on the basis of end-to-end digital technology, prepared the road map in the framework of the Federal project "Digital technologies" the national program "Digital Russia", which aims to ensure systematic work on the development of end-to-end digital technology, these changes have a significant impact on all spheres of activity of the industrial enterprise, its competitiveness in the market.*

Data and methods. *The theoretical and practical basis was the research works of Russian and foreign scientists related to the problems of enterprise management in the conditions of digitalization, and the field research conducted by the authors. The methodological basis was system and logical analysis, methods of statistics.*

Obtained result. *The article explains the necessity and urgency of the presented research, fleshed out the concept of technology enhanced re-reality, as well as its components, are considered tools for implementation of augmented reality technology and its use in various areas of the company, the proposed business scenario, competitive adaptation in the face of digitalization of macro - and micro-environment. Attention is paid to methodological issues related to the study of the possibilities of using various technologies of augmented reality in business scenarios of competitive adaptation in the field of digitalization of business processes of an enterprise. The results of Express diagnostics of factors limiting the introduction and use of augmented reality technologies in the real sector of the economy.*

Conclusion. *The presented study represents the author's contribution to the increase of efficiency of activity of industrial enterprises in the digital economy.*

Keywords: digital economy, augmented reality technologies, virtual reality technologies and augmented reality technologies.

For quoting:

К.А. Logun, I.V. Roshchupkina Business scenarios for using augmented reality technologies in a modern manufacturing enterprise // Production Organizer. 2020.V.28. No 4. P. 16-26. DOI: 10.36622/VSTU.2020.63.24.002

Введение

На сегодняшний день можно констатировать, что новые технологии для компаний уже не роскошь, а необходимое условие для развития.[1] Использование новых инструментов уже не привилегия, а обязательное условие конкурентоспособности. [2,3] Своевременное, полномасштабное и качественное внедрение инновационных техник значительно трансформирует компании и выводит их на новый уровень производительности и эффективности.[4] В ближайшие 3-4 года, а для России этот срок может быть увеличен до 4-6 лет, будет наблюдаться устойчивая тенденция увеличения доли продуктов технологии расширенной реальности. [5,6] Важно отметить, что по состоянию на 2017 год аналитики Gartner оценили зрелость технологии расширенной реальности как недостаточную и тем более удивительно, что спустя год уровень зрелости технологии был оценен как достаточный для исключения виртуальной реальности из списка развивающихся технологий.[7] Существующие решения уже охватывают многие сферы: инструменты автоматизации процессов и повышения производительности труда, обучение сотрудников, снижение брака продукции, повышение эффективности логистических процессов, обеспечение безопасности труда.

Например, используя приложения технологии расширенной реальности, рабочие могут быстро получить доступ к инструкциям и руководствам для любой детали (в виде визуальной трехмерной анимации, видео, аудио, фотографий, картинок или графиков). Кроме того, есть мнение, что такой подход позволяет снизить требования к квалификации специалистов, а также сократить время на изучение и просмотр рабочих инструкций. Более того, сама система способна распознать форму детали и ее номер и вовремя подсказать, если техник предпринял ошибочные действия по ее установке.

По прогнозам специалистов, на горизонте 2020-2022 годов промышленные приложения расширенной реальности будут превосходить

потребительские приложения по сегментам рынка и эта тенденция будет только расти.[8]

Целью исследования является попытка определить актуальные направления использования технологий расширенной реальности в современных условиях развития российской экономики и производства, а также выявить и оценить факторы, сдерживающие их применение на современном российском предприятии.

Теоретические основы исследования

В условиях все ускоряющейся цифровизации экономики и общества в целом специалисты выделяют четыре типа «реальностей». Обратимся к их рассмотрению.

Во-первых, это RR (Real Reality, реальная реальность) – это физический мир, в котором мы с вами живем.

Во-вторых, VR (Virtual Reality, виртуальная реальность). (Virtual reality, VR) —это технология, которая ограждает пользователя от RR, вместо этого заменяя каждый аспект реальности искусственным окружением. Для этого существует огромное количество устройств, которые полностью заполняют поле зрения пользователя и заменяют RR. [11,12]

В-третьих, AR (Augmented Reality, дополненная реальность) - это технология, которая дополняет RR компьютерными изображениями любого рода. [13,14]

В четвертых, MR (Mixed Reality, смешанная реальность). Она схожа по определению с AR, однако помимо простого размещения изображений и текста поверх RR, эта технология направлена на создание среды, в которой пользователь будет обрабатывать объекты, как если бы они были они находились перед ним самом деле.

XR (Extended Reality, Cross Reality, расширенная реальность) «перекрестной реальности», которая представляет собой любое аппаратное обеспечение, объединяющее аспекты AR, MR и VR. [15,16]

Конечные устройства, помогающие реализовать XR-технологии на производственном объекте, сильно различаются в зависимости от разработчика. Это может быть и смартфон, и

планшет, в наиболее технологичных проектах их роль выполняют специальные очки.

К числу тех, кто пошел самым простым путем с точки зрения использования аппаратных средств, относятся, например, HyperIndustry и EON Reality. Эти компании в качестве пользовательского устройства используют планшет или смартфон под управлением Android. Плюсы такого метода в том, что современные мобильные устройства обладают достаточными вычислительными ресурсами для отрисовки сложной трехмерной графики (например, при демонстрации какого-либо узла механизма). Они с легкостью и практически без задержек накладывают на реальное изображение механизма схемы и метки, что облегчает работу техника и снижает требования к его знаниям. [13]

Однако, минусы такого подхода весьма существенны. Далеко не всегда на производстве можно занять одну руку специалиста мобильным устройством, к тому же, изначально ни планшет, ни смартфон не предназначались для такого рода использования.

К другому типу решений относятся системы удаленного присутствия, где роль носимого устройства играют специальные «умные» очки, оборудованные дисплеем, камерой и микрофоном. Среди таких комплексов выделяются Skylight компании Upskill и российская разработка Itorum MR на основе очков дополненной реальности Vuzix M 300. Кроме того, такие

комплексы могут быть оснащены устройствами пригодными для использования в сложных условиях, например, такими, как RealWear HTM-1. [17]

По оценкам специалистов именно данный тип устройств имеет наибольшие шансы получить широкое применение на предприятиях промышленности. Опыт применения подобных устройств показал, что они хорошо справляются со своей задачей и обладают относительно небольшим весом. Они достаточно удобны и дешевле бинокулярных решений. Бинокулярные решения типа Hololens пока плохо предназначены для использования на производстве в первую очередь из-за ограниченного времени работы, веса и чувствительности к условиям внешней среды.

Решения именно такого типа, то есть «умные», но легкие и недорогие очки, пока показывают себя наиболее эффективно, что доказали проекты Boeing, Coca-Cola и General Electric.[17] Первая компания в этом списке благодаря монокулярным очкам, смогла не только увеличить скорость сборки некоторых узлов самолетов, но и вдвое снизить частоту ошибок технического персонала.

Промышленные решения на базе VR/AR-технологий представлены на рисунке 1.

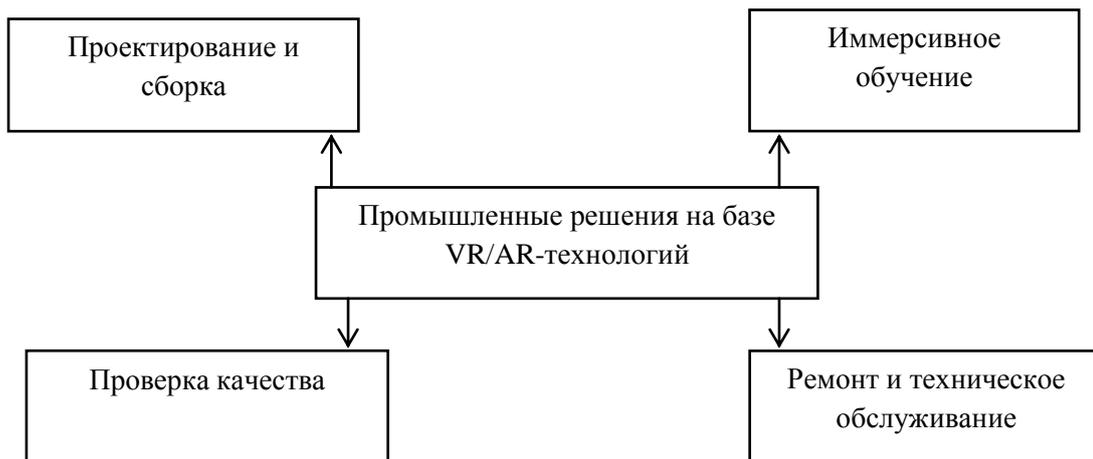


Рис. 1. Промышленные решения на базе VR/AR-технологий
Fig. 1. Industrial solutions based on VR / AR technologies

Итак, VR / AR -технологии позволяют перестроить существующие процессы и трансформации цепочки создания стоимости. Основные направления использования VR / AR в промышленности:

- проектирование и сборка: цифровое моделирование конструкции и эксплуатации оборудования, тестирование и изменение цифровой модели перед внедрением " в металл";
- иммерсивное обучение: погружение сотрудника в виртуальную среду, которая позволяет ему принимать решения в безопасной и / или цифровой среде;
- проверка качества: быстрый, тщательный контроль и контроль с использованием средств визуализации и информации;
- ремонт и техническое обслуживание, использование визуализации и информации в режиме реального времени, для поддержки выполнения задач технического обслуживания или ремонта.[14]

Внедрение технологий «Индустрии 4.0» непростое решение, требующее стратегически

обоснованную позицию, крупные капиталовложения, изменение культуры, новые навыки и компетенции. . [9,10] Исходя из этого, далеко не все компании принимают решение о своевременном внедрении технологий и именно поэтому важным становится выявление наиболее актуальных на сегодняшний день бизнес-сценариев использования технологий расширенной реальности, что потенциально может помочь на современном производственном предприятиях сориентироваться в непростых условиях внешней среды и, как минимум, не потерять свою конкурентоспособность.

Методология и результаты исследования

В рамках данной работы авторами статьи проведено исследование, состоящее из двух: кабинетного, в основе которого лежит изучение различных интернет-источников по изучаемой теме, а также полевого, целью которого было углубить, расширить полученные данные в ходе анализа уже собранной вторичной информации.

Общая схема исследования приведена на рисунке 2.

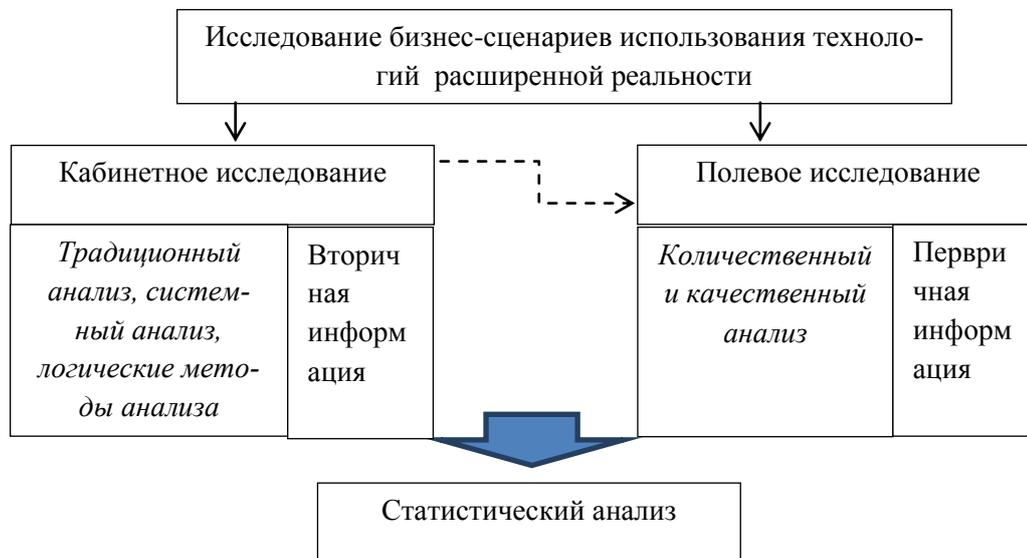


Рис. 2. Общая схема исследования бизнес-сценариев использования технологий расширенной реальности

Fig. 2. General scheme of business scenarios research for using augmented reality technologies

В ходе кабинетного исследования был изучен опыт компаний, которые уже используются в экспериментальном или промышленном режимах технологии расширенной реальности (VR / AR технологии). Отметим, что в разрезе по отраслям VR / AR наиболее активно использует-

ся в сегменте ИТ-компаний (40% респондентов), металлургии (33% респондентов), телекоммуникаций и нефтегазовой промышленности (25% каждый).[7]

Также стоит отметить, что популярность VR / AR как технологического тренда в России (по

данным KPMG) значительно ниже популярности VR / AR в глобальном масштабе (по данным Gartner) – в России технологии расширенной реальности занимают восьмое место из восьми, а в мире они на шестом месте из 10 представленных.

Авторами были проанализированы бизнес-сценарии использования VR / AR технологий, выявленные экспертами и представленными в отчете CapGemini. В обобщенном виде основные сценарии использования технологий расширенной в промышленности с указанием вида технологии представлены в таблице 1.

Таблица 1

Бизнес-сценарии использования технологий расширенной реальности
на промышленном предприятии
Business scenarios for using augmented reality technologies in an industrial enterprise

Бизнес-сценарии	Технология	
	VR	AR
Цифровые инструкции по сборке/разборке и конфигурированию оборудования. Использование инструкций по сборке в процессе обучения.		+
Виртуальные тренировки по сборке/ разборке, ремонту и обслуживанию оборудования	+	
Виртуальные тренировки по работе в условиях повышенной опасности. Виртуальные тренировки по поведению в экстремальных ситуациях и ликвидации аварий	+	
Реализация режима "Удаленный эксперт" с целью помощи и руководства действиями операционного персонала		+
Наложение данных в реальном времени на реальные детали машин.		+
Сравнение физической и виртуальной версий оборудования		+
Просмотр справочных видео и цифровых руководств		+
Визуализация исторических записей техобслуживания и представление рекомендаций по выполняемым задачам		+
Визуализация инфраструктурного проекта с разных точек зрения. Визуализация специфических компонентов и функций за физическими границами оборудования		+
Визуализация `цифрового двойника" с целью имитации реальной среды	+	+
Предварительная концепция дизайна, полностью созданная средствами VR	+	
Удаленное взаимодействие между различными локациями с целью просмотра одних и тех же проектных данных и разрешения конфликтных ситуаций	+	+
Электронные границы опасных зон		+
Виртуальный осмотр производственной площадки	+	
Изменение ракурса при визуальном осмотре оборудования	+	

Как мы видим из таблицы 1, перечень сценариев использования технологий расширенной реальности в бизнесе достаточно широк, при этом среди них можно выделить и достаточно крупные, которые требуют разбивки и детальной проработки и мелкие, представляющие собой конкретную операцию.

Обратим внимание, что только 21 процент вовлеченных компаний, исследуемых KPMG, объявили о том, что они планируют внедрить решения с использованием технологии VR/AR в течение ближайших 2 лет. Этот относительно низкий процент, по-видимому, означает, что

компаниям еще не понимают (или не имеют в своем распоряжении убедительного технико-экономического обоснования), какие конкретные преимущества VR/AR-решения могут предложить компаниям.

Одна из самых инновационных промышленных компаний в мире - General Electric - подробно отчиталась о результатах внедрения системы удаленного присутствия на основе дополненной реальности в рамках цеха турбин на американском заводе в Цинциннати. В зависимости от конкретных операций экономия времени сборщиков составляла от 8 до 25%

времени, и всё это достигается при сопутствующем снижении вероятности ошибки. Примечательна реакция самих инженеров-сборщиков: несмотря на устоявшиеся производственные привычки, 85% из них подтвердили, что гарнитура дополненной реальности помогает снизить количество ошибок, а 60% всех участников хотели бы использовать гарнитуру в повседневной работе. [7]

Но несмотря на впечатляющие результаты, есть и проблемные вопросы. Например, опытные ИТ-директора знают не понаслышке, что экономический эффект какого-либо нововведения в бизнес-процессе может быть «съеден» не всегда просчитываемыми затратами на интеграцию. Обратимся к цифрам: стоимость одного комплекта очков, используемых в решении Itoqum MR, равна 1500 евро, а год абонентского обслуживания решения от 100 до 150 тыс. руб. в зависимости от комплектации.

Итак, на сегодняшний день перечень основных препятствий можно представить следующим образом:

1. Отсутствие долгосрочной мотивации к трансформациям в погоне за быстрыми результатами. Это основная причина. Цифровизация бизнеса может повысить качество и экологичность продукции, эффективность управления цепочкой поставок и рост лояльности клиентов, но не всегда приводит к увеличению производительности труда.

2. Отсутствие стратегического вектора и эффективно выстроенных процессов, которые являются основой роботизации и внедрения продвинутой аналитики. Можно провести аналогию с человеком, который не хочет ходить в

спортзал, но очень желает получить костюм человека-паука. Логично все же сначала создать мышечный корсет, который сможет управлять супер-костюмом, а потом уже купить сам супер-костюм.

3. Низкий уровень автоматизации и цифровизации, отсутствие данных, которые можно было бы анализировать.

4. Недостаток квалифицированных специалистов по цифровым технологиям в промышленности, которые одновременно хорошо разбирались бы как в отраслевых технологических процессах, так и в новейших цифровых инструментах.

5. Низкая цифровая культура руководства и недостаточное понимание механизма применения цифровых методов и их эффекта, консервативное отношение к новшествам, особенно в отраслях и процессах, где требуется высокая надежность, и в тех подразделениях, где понятие «прорывные технологии» принимают с опаской.

6. Дополнительно существенную роль играет и фактор устаревшего технического регулирования, осложняющий внедрение новых технологий.

7. Наконец, стоит отметить высокую стоимость внедрения.

В ходе полевого исследования перечисленные факторы и их влияние на работу предприятий были изучены на примере среднего и крупного бизнеса г. Воронежа и г. Магадана.

Выборка предприятий для проведения полевого исследования представлена в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика выборки предприятий для проведения полевого исследования
Characteristics of the sample of enterprises for field research

Регион	Количество	Отраслевая принадлежность	Масштаб бизнеса
г. Магадан	5	Химическая промышленность	Средний бизнес
г. Воронеж	5	Пищевая промышленность	Крупный бизнес
		Машиностроение	

В ходе исследования экспертам-сотрудникам предприятия среднего звена были предложены опросные листы с перечнем факторов препятствия внедрения VR/AR-технологий на промышленных предприятиях, среди которых были выделены:

1. Высокая стоимость внедрения.
2. Технические ограничения, высокая сложность внедрения.
3. Неочевидная польза от внедрения подобных технологий.
4. Нежелание специалистов внедрять и применять новые, «необкатанные» технологии.

5. Сопротивление консерваторов как среди руководства.

6. Дефицит квалифицированных специалистов.

Препятствия внедрения VR/AR-технологий предлагалось оценить по пятибалльной шкале, где 5- сильное препятствие, а 1 -не является препятствием.

Результаты обработки опросных листов по факторам препятствия внедрения технологий расширенной реальности на промышленных предприятиях г. Магадана и г. Воронежа представлены в таблице 3.

Таблица 3

Анализ факторов препятствия внедрения VR/AR-технологий на промышленных предприятиях г. Магадана и г. Воронежа

Analysis of factors that hinder the introduction of VR/AR technologies at industrial enterprises in Magadan and Voronezh

Факторы	Усредненное значение оценки критичности			Относительное изменение оценки критичности		Направленность тенденции изменения фактора
	2018	2019	2020	2019/2018	2020/2019	
Высокая стоимость внедрения	5	5	5	1,0	1,0	Стагнация
Технические ограничения, высокая сложность внедрения	4	3	3	0,8	1,0	Положительная
Неочевидная польза от внедрения подобных технологий	3	3	2	1,0	0,7	Положительная
Нежелание специалистов внедрять и применять новые, «необкатанные» технологии	4	3	2	0,8	0,7	Положительная
Сопротивление консерваторов как среди руководства	3	2	2	0,7	1,0	Положительная
Дефицит квалифицированных специалистов	4	3	2	0,8	0,7	Положительная
Среднее значение экспертной оценки	3,833	3,167	2,667	0,8	0,8	Положительная
Мода	4	3	2			

Итак, как видно из таблицы 3, за три года оцениваемого периода перечень препятствий не изменился, просто сами факторы, несколько поменялись местами «важности», отразив, с одной стороны, прогресс в технологиях, а с другой стороны – повышение просвещенности и готовности предприятий к экспериментам в данном направлении.

Особо отметим, что среди сдерживающих факторов нет факторов с оценкой 1, что говорит о том, что вопрос с внедрением технологий расширенной реальности еще далеко от полного решения. Наибольшее сдерживающее влияние оказывает фактор «Высокая стоимость внедрения» и, что примечательно, он не «сдал свои позиции» в течении последних трех лет, а, по мнению, авторов, исходя из сегодняшней ситуации в экономике, останется одним из самых важных препятствий еще не один год.

Критичность всех остальных факторов, а среди них технические ограничения, высокая сложность внедрения, неочевидная польза от внедрения подобных технологий, нежелание специалистов внедрять и применять новые технологии, сопротивление консерваторов как среди руководства, а также дефицит квалифицированных специалистов, неуклонно снижается, что говорит о развитии соответствующих техно-

логий, делающих их более доступными и понятными, а также повышения уровня соответствия образования новым вызовам.

Среднее значение экспертной оценки неуклонно снижается от 3,833 до 2,667. Показатель моды за три изучаемых года изменился от значения 4 до значения 2. В целом, направленность тенденции изменения всех фактора, сдерживающих внедрение технологий расширенной реальности на предприятиях, можно оценить как положительную, кроме одного- «Высокая стоимость внедрения», где превалирует стагнация.

Вывод

В ближайшие 3-5 лет количество проектов по интеграции расширенной реальности в процессы производства и технического обслуживания в различных отраслях, от пищевой до авиационной промышленности, будет неуклонно увеличиваться. В сложных экономических условиях и с усилением конкуренции любое заметное повышение эффективности внутренних процессов может дать значительное преимущество на рынке. Существенным преимуществом технологий расширенной реальности для российского рынка является то, что технические проблемы, характерные для инноваций, уже решены зарубежными компаниями-интеграторами. Однако, отставание от технологий Четвертой промышленной революции сегодня означает добровольное предоставление рынка конкурентам в ближайшем будущем.

В данных условиях первоочередной задачей компаний является повышение эффективности текущих процессов, которые в будущем планируются оцифровывать. Необходимо определить перспективные области применения технологий «Индустрии 4.0», оценить ключевые направления и потенциальный эффект.

Для успешной реализации такой стратегии необходимо четко разяснить преимущества применения цифровых технологий на всех уровнях управления, создать внутри компании цифровую культуру, поощряющую эксперименты и быстрое освоение новых технологий.

Наличие специалистов по цифровым технологиям в компании – важнейший фактор успеха цифровой стратегии, поэтому необходимо создание системы подбора и удержания таких кадров и обучения существующих и потенциальных сотрудников цифровым дисциплинам.

Для этого необходимо совместно с технологическими компаниями, ВУЗами и организациями профессионального образования разрабатывать образовательные программы, в том числе предусматривающие получение двойных специальностей и стажировку на предприятиях.

Развитие технологий «Индустрии 4.0» требует концентрации ресурсов, поэтому компаниям необходимо формировать отраслевые партнерства для совместного финансирования проектов, снижения рисков, взаимодействия с государственными органами, технологическими компаниями и исследовательскими центрами, в рамках которых создавать экспертно-консультационные центры, образцовые предприятия, разрабатывать отраслевые платформы, решения и стандарты.

Крупные компании могут наладить взаимодействие с технологическими предпринимателями и специалистами по цифровым технологиям путем формирования собственных венчурных фондов и бизнес-инкубаторов, специализирующихся на технологиях «Индустрии 4.0», а также в рамках технологических конкурсов, направленных на решение конкретных проблем и бизнес-задач.

В тоже время, принимая во внимание условия, в которых работают российские компании, не будем забывать о таких нюансах, как необходимость надежного беспроводного покрытия и соответствующей защиты каналов передачи данных от взлома, однако, но эти препятствия нельзя назвать непреодолимыми.

Библиографический список

1. Доклад о мировом развитии «Цифровые дивиденды» [Эл. ресурс]: Режим доступа: <http://www.inesnet.ru/>
2. Tolstykh T.O., Kretova N. N., Trushevskaya A.A., Dedova E. S., Lutsenko M.S. Problems and Prospects for Implementing Inter-dimensional and Inter-industry Projects in Digital Economy / Advances in Intelligent Systems and Computing, 2018
3. Tolstykh, T.O., Kretova, N.N., Logun, K.A., Popikov, A.A., Kuznetsov, V.P. Directions and resource support of information and communication policy of hi-tech enterprises in the conditions

of digitalization of the economy//Lecture Notes in Networks and Systems 73, с. 1275-1285. 2020.

4. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы

5. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «технологии виртуальной и дополненной реальности» [Эл. ресурс]: Режим доступа:

<https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019vrrar.pdf>

6. Российская Ассоциация дополненной и виртуальной реальности (AVRA). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ar-vr.org/>

7. Рынок промышленных VR/AR-решений в России. Исследование TAdviser [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php/%>

8. Фонд развития интернет-инициатив, [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Фонд_развития_интернет-инициатив.

9. Кретова, Н.Н. Предпосылки формирования и основные черты информационной экономики / Н.Н. Кретова // Вестник Воронежского государственного технического университета. - 2007. - Т. 3. - № 9. - С. 65-66.

10. Кретова Н.Н. Особенности функционирования предприятий в условиях развития интернет-экономики / Н.Н.Кретова, И.В.Рощупкина // В сборнике: Вопросы экономики, организации и управления в хозяйствующих субъектах Межвузовский сборник научных трудов. Воронеж, 2016. С. 36-38.

11. Виртуальная реальность Virtual Reality (VR), [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php/>

12. Технология виртуальной реальности. Виртуальная реальность Virtual Reality (VR) , [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Виртуальная_реальность_%28VR%2C_Virtual_Reality%29#.D0.9E.D1.86.D0.B5.D0.BD.D0.BA.D0.B0_.D0.B8_.D0.BF.D1.80.D0.BE.D0.B3.D0.BD.

13. Все, что нужно знать про VR/AR-технологии, [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rb.ru/story/vsyo-o-vr-ar/>.

14. AR vs VR vs MR: различия технологий и сферы применения [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://dtf.ru/gamedev/75208-ar-vs-vr-vs-mr-razlichiya-tehnologiy-i-sfery-primeneniya>

15. VR и XR нового поколения: как блокчейн улучшает расширенную реальность [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://decenter.org/ru/vr-xr-blokchein>

16. Virtual & Augmented Reality for Business (Enterprise White Paper), [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.thevrara.com/blog2/2018/4/10/virtual-augmented-reality-for-business-enterprise-white-paper-download>.

17. Дополненная реальность в российской промышленности: бесполезна или необходима [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vc.ru/flood/32831-dopolnennaya-realnost-v-rossiyskoy-promyshlennosti-bespolezna>

Поступила в редакцию – 07 октября 2020 г.

Принята в печать – 14 октября 2020 г.

Bibliography

1. The world development report "Digital dividend" [El. resource]: access Mode: <http://www.inesnet.ru/>

2. Tolstykh O. T., Kretova N. N., Trushevskaya A. A., Dedova E. S., Lutsenko M. S. Problems and Prospects for Implementing Inter-dimensional and Inter-industry Projects in the Digital Economy / Advances in Intelligent Systems and Computing, 2018

3. Tolstykh, T. O. Kretova, N. N., Logun, K. A., Popikov A. A., Kuznetsov, V. P. Directions and resource support of information and communication policy of hi-tech enterprises in the conditions of digitalization of the economy//Lecture Notes in Networks and Systems 73, pp. 1275-1285. 2020.

4. The strategy of information society development in Russian Federation to 2017 - 2030

5. Road map for the development of " end-to-end "digital technology" virtual and augmented reality technologies " [electronic resource]: access Mode: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019vrrar.pdf>

6. Russian Association of augmented and virtual reality (AVRA). [Electronic resource] - access Mode: <http://ar-vr.org/>
7. The market for industrial VR/AR solutions in Russia. Tadviser Research [Electronic resource].- Mode of access: <http://www.tadviser.ru/index.php/>
8. Fund for the development of Internet initiatives, [Electronic resource] - access Mode: https://ru.wikipedia.org/wiki/Фонд_развития_интернет-инициатив.
9. Kretova, N. N. Prerequisites for the formation and main features of the information economy / N. N. Kretova // Bulletin of Voronezh state technical University. - 2007. - Vol. 3. - No. 9. - P. 65-66.
10. Kretova N. N. Features of functioning of enterprises in the conditions of development of the Internet economy / N. N. Kretova, I. V. roshchupkina // In the collection: Questions of Economics, organization and management in economic entities interuniversity collection of scientific papers. Voronezh, 2016. Pp. 36-38.
11. Virtual reality Virtual Reality (VR), [Electronic resource] - access Mode: <http://www.tadviser.ru/index.php/>
12. The technology of virtual reality. Virtual reality Virtual Reality (VR) [Electronic resource] – Mode of access: http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Виртуальная_реальность_%28VR%2C_Virtual_Reality%29#.D0.9E.D1.86.D0.B5.D0.BD.D0.BA.D0.B0_.D0.B8_.D0.BF.D1.80.D0.BE.D0.B3.D0.BD.
13. Everything you need to know about VR/AR technologies, [Electronic resource] - access Mode: <https://rb.ru/story/vsyo-o-vr-ar/>.
14. AR vs VR vs MR: differences between technologies and applications [Electronic resource].- Mode of access: <https://dtf.ru/gamedev/75208-ar-vs-vr-vs-mr-razlichiya-tehnologiy-i-sfery-primeneniya>
15. VR and XR of the new generation: how the blockchain improves augmented reality [Electronic resource].- Mode of access: <https://decenter.org/ru/vr-xr-blokchein>
16. Virtual & Augmented Reality for Business (Enterprise White Paper), [Electronic resource] - access Mode: <http://www.thevrara.com/blog2/2018/4/10/virtual-augmented-reality-for-business-enterprise-white-paper-download>.
17. Augmented reality in Russian industry: useless or necessary [Electronic resource] - access Mode: <https://vc.ru/flood/32831-dopolnennaya-realnost-v-rossiyskoy-promyshlennosti-bespolezna>

Received – 07 October 2020
Accepted for publication – 14 October 2020

DOI: 10.36622/VSTU.2020.13.94.003

УДК 330.3

РОЛЬ СКВОЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В РАЗВИТИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.Ю. Гончаров

Воронежский государственный медицинский университет
им. Н.Н. Бурденко Минздрава России
Россия, 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Е.А. Мерзлякова, Д.Д. Лобачева

Юго-Западный государственный университет,
Россия, 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Введение. В настоящее время развитие социально-экономических систем немыслимо без цифровой трансформации, которая является не только драйвером такого развития, но и его обязательным условием. В последние десятилетия информационно-коммуникационные технологии существенно упростили ряд организационных и операционных процессов компаний всех без исключения секторов экономики. В здравоохранении ИКТ нашли свое применение в части совершенствования коммуникационных решений. Однако в целом цифровая трансформация данной сферы гораздо шире, а современные тенденции, проблемы и перспективы ее активизации нуждаются в дополнительных научных изысканиях.

Данные и методы. Методология исследования основана на существующих теоретических разработках в области управления развитием сферы здравоохранения в условиях цифровизации экономики. В ходе работы над статьей были применены диалектический, абстрактно-логический и другие общенаучные методы познания, а также табличные и графические приемы визуализации статистических данных и результатов опросов, что обеспечивает высокую степень обоснованности и достоверности полученных результатов и выводов. В исследовании обозначены перспективные направления развития сферы здравоохранения, базирующиеся на внедрении искусственного интеллекта, робототехники, 3D-принтинга и других сквозных цифровых технологий. Произведен анализ мировой и российской практики в данном направлении.

Результаты. Рассмотренные в ходе исследования тенденции позволили говорить не только о перспективных направлениях внедрения ключевых цифровых технологий в сфере здравоохранения, но и о наличии ряда ограничений. В частности, активизации этих процессов препятствуют пробелы в патентном праве и лицензировании.

Заключение. В статье обозначены возможные управленческие и регуляторные решения для преодоления сложившихся ограничений. Результаты исследования могут быть использованы в качестве

Сведения об авторах:

Гончаров Александр Юрьевич (alex/g007@mail.ru), д-р экон. наук, доцент кафедры общественного здоровья, здравоохранения, гигиены и эпидемиологии ИДПО
Мерзлякова Екатерина Александровна (ek_mer@mail.ru), канд. экон. наук, доцент кафедры финансов и кредита
Лобачева Дарья Дмитриевна (kgtu_fk@list.ru), аспирант кафедры финансов и кредита

On authors:

Alexander Yu. Goncharov (alex/g007@mail.ru), doctor of Economics, associate Professor of the Department of public health, health, hygiene and epidemiology of idpo
Ekaterina A. Merzlyakova (ek_mer@mail.ru), Ph. D. in Economics, associate Professor of Finance and credit
Darya D. Lobacheva (kgtu_fk@list.ru), postgraduate student of the Department of Finance and credit

теоретической основы для управления развитием сферы здравоохранения в условиях цифровой экономики.

Ключевые слова: цифровая экономики, здравоохранение, информационно-коммуникационные технологии, сквозные цифровые технологии, робототехника, искусственный интеллект, 3D-принтинг

Для цитирования:

Гончаров А.Ю., Мерзлякова Е.А., Лобачева Д.Д. Роль сквозных технологий цифровой экономики в развитии фармацевтической промышленности Организатор производства // Организатор производства. 2020. Т.28. № 4. С. 27-33. DOI: 10.36622/VSTU.2020.13.94.003

THE ROLE OF END-TO-END DIGITAL ECONOMY TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY

A.Yu. Goncharov

*Voronezh state medical University named after N. N. Burdenko
of the Ministry of health of the Russian Federation
10 Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russia*

E.A. Merzlyakova, D.D. Lobacheva

*Southwestern state University,
94, 50 let Oktyabrya str., Kursk, 305040, Russia*

Introduction. *Currently, the development of socio-economic systems is unthinkable without digital transformation, which is not only a driver of such development, but also a prerequisite for it. In recent decades, information and communication technologies have significantly simplified a number of organizational and operational processes of companies in all sectors of the economy. In healthcare, ICTs have found their application in terms of improving communication solutions. However, in General, the digital transformation of this sphere is much broader, and current trends, problems and prospects for its activation need additional scientific research.*

Data and methods. *The research methodology is based on existing theoretical developments in the field of health care development management in the context of digitalization of the economy. In the course of the article, dialectical, abstract-logical and other General scientific methods of cognition were used, as well as tabular and graphical methods for visualizing statistical data and survey results, which provides a high degree of validity and reliability of the results and conclusions. The study identifies promising areas for the development of the healthcare sector based on the introduction of artificial intelligence, robotics, 3D printing and other end-to-end digital technologies. The analysis of world and Russian practice in this direction is made.*

Results. *The trends considered in the course of the study allowed us to speak not only about promising areas for the introduction of key digital technologies in the healthcare sector, but also about the presence of a number of limitations. In particular, gaps in patent law and licensing hinder the activation of these processes.*

Conclusion. *The article outlines possible management and regulatory solutions to overcome the existing restrictions. The results of the research can be used as a theoretical basis for managing the development of the healthcare sector in the digital economy.*

Keywords: *digital economy, healthcare, information and communication technologies, end-to-end digital technologies, robotics, artificial intelligence, 3D printing*

For citation:

Goncharov A.Yu., Merzlyakova E.A., Lobacheva D.D. the Role of end-to-end digital economy technologies in the development of the pharmaceutical industry production organizer // production Organizer. 2020. Vol. 28. No. 4. P. 27 -33. DOI: 10.36622/VSTU.2020.13.94.003

Введение

В современном мире сквозные технологии цифровой экономики получают все большее распространение, проникая во все без исключения сферы жизнедеятельности общества [5, 6, 7]. Существенный потенциал их применения в здравоохранении позволяет судить о возрастающей роли цифровизации в данном вопросе. Предпосылки цифровой трансформации сферы здравоохранения становятся все более очевидными. Новые технологические решения способствуют эффективной трансформации методов и инструментов диагностики и лечения [2]. Особый вклад в эти процессы вносят гло-

бальная информатизация и мобильность, благодаря которым преодолеваются географические ограничения в общении посредством интернета, мобильных устройств и приложений для связи, что в том числе во многом способствует развитию телемедицины [8].

Данные и методы

За последние годы базовые информационные технологии активно внедряются в большинстве лечебных учреждений страны (таблица 1).

Таблица 1

Цифровизация лечебных учреждений РФ, в % от общего числа [4]
Digitalization of medical institutions in the Russian Federation, in % of the total number [4]

Информационные технологии	2013	2014	2015	2016	2017
Интернет	96,2	96,4	96,9	97,4	96,9
Из него широкополосный	90,5	91,4	92,1	94	95,3
Электронная почта	95,2	91,7	92,5	96,2	96,4
Веб-сайт	69,3	68,3	74,1	80,7	85,1
Технологии электронного обмена данными между своими и внешними информационными системами	33,7	62,4	71,8	75,2	76,6
Технические средства для мобильного доступа в интернет, предоставляемые работникам	20	25,2	30,7	32	31
RFID-технологии	-	4,1	4,7	4,9	5,1
Облачные сервисы	18	20,7	29,1	30,9	35,2

Свои коррективы в масштабы и динамику цифровизации здравоохранения вносят текущие повышенные эпидемические риски, связанные с пандемией COVID-19. В связи с этим именно цифровые технологии и решения могут быть применены для ответа текущим вызовам.

Значимость сквозных технологий цифровой экономики в развитии здравоохранения подтверждает и мировая практика. По данным опроса, проведенного MIT Technology Review совместно с GE Healthcare, более 82% бизнес-лидеров в области здравоохранения сообщили, что их подразделения, работающие с техноло-

гиями искусственного интеллекта, уже улучшили рабочие процессы в их оперативной и административной деятельности. В опросе приняли участие порядка 1000 специалистов США и Великобритании. Также в итоговом аналитическом отчете приводится информация о том, что каждые 7 из 10 здравоохранительных организаций уже используют или рассматривают возможность использования искусственного интеллекта [1].

Эти компании отмечают, что искусственный интеллект:

Теория и методы организации производства

– сократил время, затрачиваемое на обновление записей и составление отчетов (61% респондентов);

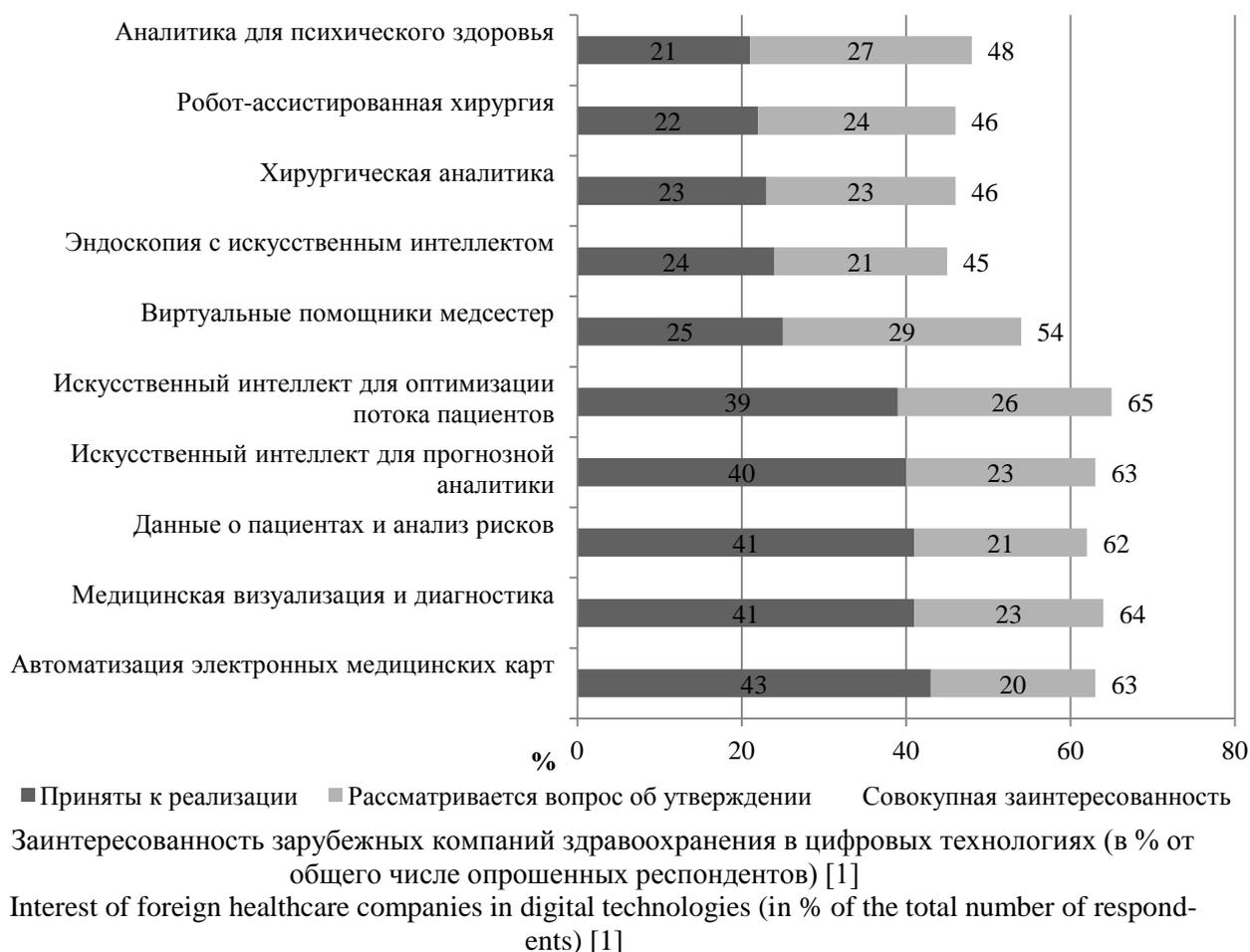
– освободил больше времени на консультации с пациентами (45%);

– освободил больше времени на проведение операций (46%) [1].

Искусственный интеллект и робототехника являются своего рода катализаторами для преобразования индустрии здравоохранения. В мировой практике сегодня не вызывает сомнений, что искусственный интеллект является надежным механизмом в условиях диагностических неопределенностей и может предупредить об аномалиях, которые в последствии интерпретируются человеком с медицинской точки зрения и в части определения их клинического значения. При этом еще не давно такое положение вещей считалось абсурдным и маловероятным. Однако достижения в области искусственного

интеллекта позиционируют этот класс технологий как мощный инструмент повышения клинической и операционной эффективности. Искусственный интеллект позволяет всем участникам экосистемы здравоохранения извлекать выгоду из повышения эффективности использования ресурсов и диагностики. Его применение расширяет и приумножает профессиональные возможности и обеспечивает основу для более эффективных, персонализированных и экономически целесообразных результатов.

Медицинские учреждения США и Европы внедряют широкий спектр технологий и приложений для достижения лучших результатов в области здравоохранения, проявляя особый интерес к автоматизации EHR, медицинской визуализации, диагностике, а также к работе с данными о пациентах и анализу рисков. В рамках исследования установлены следующие тенденции (рисунок) [1].



Почти две трети опрошенных респондентов указывают, что такие инструменты с поддержкой искусственного интеллекта либо используются на их предприятиях (41%), либо находятся на стадии рассмотрения вопроса о внедрении в практику (23%).

Технологическая трансформация здравоохранения, безусловно, является общемировой тенденцией. Ученые и разработчики создают новые решения для повышения доступности, комфорта и эффективности, а условиях COVID-19 и безопасности, медицинских услуг. В связи с этим особый интерес представляет российская практика внедрения сквозных технологий цифровой экономики в сферу здравоохранения. Наиболее перспективными из них являются технологии искусственного интеллекта, роботы и 3D-принтинг.

Во время пандемии медицинские учреждения вынуждены прибегнуть к повышению автоматизации. Так, специализированные и перепрофилированные дезинфекционные роботы могут помочь при нехватке персонала и в условиях повышенных эпидемиологических рисков. Автономный робот может доставлять продукты питания и предметы первой необходимости изолированным пациентам, минимизируя риск перекрёстного заражения между людьми [9]. Тестирование на наличие инфекции, а также испытание потенциальных вакцин – это масштабная задача, решение которой также может быть существенно упрощено с помощью автоматизированных систем.

В мае 2020 года в Москве начала работать система диагностирования COVID-19 с применением технологий искусственного интеллекта. Ее запустили на базе единого рентгенологического информационного центра, где ранее уже изучали возможности применения искусственного интеллекта для своевременного выявления онкологических заболеваний. Сейчас такая система будет выявлять COVID-19 на основе рентгеновских снимков.

Бесплатный доступ к своей экспериментальной модели искусственного интеллекта для помощи врачам в диагностике и лечении COVID-19 предоставил регионам Сбербанк. Специалисты уточняют, что задействованные в модели технологии искусственного интеллекта по компьютерной томограмме (КТ) классифицируют пациентов на инфицированных и неинфициро-

ванных. В случае подтверждения инфицирования такая технология позволяет определить изменения, вызванные коронавирусом и оценить их объем.

Кроме того, сеть клиник «Медси» вместе с платформой «Третье мнение» запустили технологию наблюдения за пациентами на основе искусственного интеллекта. Botkin.AI, представивший технологию искусственного интеллекта по выявлению пневмонии и коронавируса, планирует вместе с Mail.ru Cloud Solutions интегрировать разработку в медицинские учреждения [3].

Свой вклад в цифровизацию здравоохранения вносят технологии 3D-принтинга, особенно востребованные в период пандемии. Однако следует отметить, что предлагаемые варианты применения таких технологий зачастую лежат вне традиционной системы разработки и апробации медицинских решений, что влечет за собой существенные риски. В частности, слабо подтверждена эффективность применения продуктов 3D-принтинга, а также возможности их тиражирования и технического обслуживания нового оборудования. Тем не менее, непредсказуемое развитие событий в отношении COVID-19 может привести к тому, что именно распечатанные прямо в медучреждении на 3D-принтере медицинские респираторы или аппараты искусственной вентиляции лёгких окажутся решающим фактором в борьбе с инфекцией. Возникает вопрос каким образом организовать сертификацию таких изделий и каким образом реагировать на нарушение патентных прав при их изготовлении на основе 3D-распечатки оригинальных деталей для медтехники. Если эти и другие препятствия будут нивелированы, мировой рынок может ждать резкий рост предложения простой и более дешёвой медицинской техники, что приведет к радикальному увеличению доступности высокотехнологичной медицинской помощи.

Результаты

Таким образом, рассмотренные выше тенденции позволяют говорить не только о перспективных направлениях внедрения ключевых цифровых технологий в сфере здравоохранения, но и о наличии ряда ограничений. Во-первых, MedTech-компании сталкиваются с отсутствием сертификатов на 3D-печатную продукцию и существенную часть

робототехники. Во-вторых, в России отсутствует практика применения таких технологий даже в экспериментальном формате, в то время как за рубежом существуют возможности их внедрения, например, в крупных госпиталях и медицинских научно-исследовательских центрах. В-третьих, неавторизованные 3D-копии запчастей медтехники нарушают патентные права производителя оригинальной продукции. В-четвертых, свойства 3D-печатной продукции до сих пор остаются не ясными связи с отсутствием достаточных испытаний. Все это в совокупности замедляет проведение экспериментов с такой продукцией и ее дальнейшее внедрение в практику медицинских учреждений [9].

Заключение

В заключение отметим, что для преодоления сложившихся препятствий необходимы следующие решения управленческого и регуляторного характера. К таким решениям относятся снижение сроков создания, регистрации и клинической апробации средств и оборудования для диагностики, лечения и дезинфекции с применением сквозных цифровых технологий (искусственный интеллект, роботы, 3D-принтинг и др.). Также необходимо оперативное обновления нормативно-правовой базы с целью ускорения внедрения в практику технологий искусственного интеллекта, робототехники, 3D-принтинга и др., что может быть обеспечено путем объединения усилий контролирующих и регулирующих ведомств и участников сферы здравоохранения. Существенную роль может сыграть содействие привлечению внешнего и увеличение бюджетного финансирования развития цифровых технологий в здравоохранении. Эти действия позволят существенно минимизировать имеющиеся на сегодняшний день ограничения внедрения и развития цифровых технологий в сфере здравоохранения.

Библиографический список

1. The AI effect: How artificial intelligence is making health care more human – Режим доступа: <https://ict.moscow/static/a2d98562-cc61-5ac2-a5d3-5e0b6ad478ee.pdf>
2. Гусев А.В. Тренды и прогнозы развития медицинских информационных систем в России / А.В. Гусев, М.А. Плисс, М.Б. Левин, Р.Э. Новицкий // Врач и информационные технологии. 2019. № 2. С. 4-38.
3. Данные для нейросетей, внедрение ИИ-разработок в медицину и московская робототехника – Режим доступа: <https://ict.moscow/news/i-can-tell-30-04/>
4. Индикаторы цифровой экономики: 2019: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т. «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2019. 248 с.
5. Колмыкова Т.С. Исследование тенденций развития цифровой экономики в России на основе международных рейтингов / А.В. Зеленев, Т.С. Колмыкова, К.Ю. Халамеева // Инновации и инвестиции. 2019 № 3. С. 29-32
6. Колмыкова Т.С. Новое качество человеческого капитала в контексте цифровой трансформации экономического пространства / А.В. Зеленев, Т.С. Колмыкова // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. № 4. С. 4-9
7. Колмыкова Т.С. Цифровая компетентность человеческого капитала в условиях развития инновационных экосистем / А.В. Зеленев, Т.С. Колмыкова // Инновации и инвестиции. 2020. № 3. С. 13-16
8. Мерзлякова Е.А. Трансформация человеческого капитала в цифровой экономике / Е.А. Мерзлякова // Регион: системы, экономика, управление. 2019. № 4. С. 166-171
9. Роботы против вирусов. Специальный отчет лаборатории робототехники СБЕРБАНКА, 2020. – Режим доступа: <https://www.sberindex.ru/pdf/rav.pdf>

Поступила в редакцию – 01 ноября 2020 г.
Принята в печать – 08 ноября 2020 г.

Bibliography

1. The AI effect: How artificial intelligence is making health care more human – Mode of access: <https://ict.moscow/static/a2d98562-cc61-5ac2-a5d3-5e0b6ad478ee.pdf>
2. Gusev A.V. Trends and forecasts of development of medical information systems in Russia / A.V. Gusev, M. A. Pliss, M. B. Levin, R. E. Novitsky // Doctor and information technologies. 2019. No. 2. Pp. 4-38.
3. Data for neural networks, implementation of AI developments in medicine and Moscow robotics-access Mode: <https://ict.moscow/news/i-can-tell-30-04/>
4. Indicators of the digital economy: 2019: statistical collection / G. I. Abdrakhmanova, K. O. Vishnevsky, L. M. Gokhberg et al.; NATs. research. UN-t. Higher school of Economics, Moscow: HSE, 2019, 248 p.
5. Kolmykova T. S. Research of digital economy development trends in Russia based on international ratings / A.V. Zelenov, T. S. Kolmykova, K. Yu. Khalameeva // Innovation and investment. 2019 No. 3. Pp. 29-32
6. Kolmykova T. S. New quality of human capital in the context of digital transformation of the economic space / A.V. Zelenov, T. S. Kolmykova // Economics and management: problems and solutions. 2020. No. 4. Pp. 4-9
7. Kolmykova T. S. Digital competence of human capital in the development of innovative ecosystems / A.V. Zelenov, T. S. Kolmykova // Innovation and investment. 2020. No. 3. Pp. 13-16
8. Merzlyakova E. A. Transformation of human capital in the digital economy / E. A. Merzlyakova // Region: systems, economy, management. 2019. No. 4. Pp. 166-171
9. Robots against viruses. Special report of the SBERBANK robotics laboratory, 2020. - access Mode: <https://www.sberindex.ru/pdf/rav.pdf>

Received – 01 November 2020

Accepted for publication – 08 November 2020

ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.36622/VSTU.2020.92.34.004

УДК 338.585

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАСТЕРОВ И МОДЕЛЕЙ ПАРНОСТИ В РАЗВИТИИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА УЧАСТКОВ И ЦЕХОВ

Р.Л. Сатановский, Д. Элент

Nuspark Inc.

400 Steeprock Dr., Toronto, Ontario, M3J 2X1, Canada

Введение. Результаты внедрения кластеров в промышленности подтверждают их высокую эффективность. Системный подход обуславливает необходимость их использования в цехах, работа участков которых непосредственно связана с производственными затратами и получением прибыли предприятий

Данные и методы. Цифровая экономика создает принципиально новые возможности развития кластеров организации производства. Они реализуются за счет внедрения моделей парности подразделений для обоснования наиболее эффективных (оптимальных) вариантов развития, их достижения, стабилизации и корректировки при изменении параметров внутренней и внешней среды. Модели позволяют интегрировать процессы информационного пространства с реально протекающими в производстве.

Полученные результаты. Использование экономико – математических моделей проведения теста парности, образования новой целостности - кластеров, оценки роста потенциала пар, эффекта эмерджентности и др. обеспечивают выбор лучших вариантов развития организации производства участков в системе цеха. Минимизация последствий потенциальных ошибок с учетом затрат перехода позволяет рассматривать кластеризацию и парность в рамках общей концепции организации производства. Она включает логически вытекающие одно из другого решения, которые ассоциируются с применением системы моделей, необходимых пояснений по их использованию и конкретной последовательности шагов по реализации.

Заключение. На примерах серийного машино- и приборостроения рассмотрены источники дополнительного роста эффективности при реализации инновационных проектов в условиях цифровизации предприятий. Проекты кластеризации с учетом моделирования вариантов становятся важнейшими для повышения потенциала эффективной организации производства участков и цехов.

Ключевые слова: затраты, кластер, модель, организация, парность, производство, участок, целостность, цех, эмерджентность, эффективность.

Для цитирования:

Сатановский Р.Л., Элент Д. Использование кластеров и моделей парности в развитии организации производства участков и цехов // Организатор производства. 2020. Т.28. № 4. С. 34-44. DOI: 10.36622/VSTU.2020.92.34.004

Сведения об авторах:

Сатановский Рудольф Львович (*rudstanov@yahoo.com*), д-р экон. наук, профессор консультант отдела маркетинга.
Элент Дан (*delent@nuspark.com*), руководитель отдела маркетинга.

On authors:

Rudolf L. Stanovski (*rudstanov@yahoo.com*), Dr. Sci. (Economy), Professor, consultant department of marketing.
Dan Elent (*delent@nuspark.com*), direct department of marketing.

USE OF CLUSTERS AND COUPLING MODELS IN THE DEVELOPMENT OF THE ORGANIZATION OF PRODUCTION OF SITES AND GUESTS

R.L. Satanovsky, D. Yelent

Nuspark Inc.

400 Steeprack Dr., Toronto, Ontario, M3J 2X1, Canada

Introduction. *The results of the introduction of clusters in industry confirm their high efficiency. A systematic approach necessitates their use in workshops, the work of sections of which are directly related to production costs and the profit of enterprises.*

Data and methods. *The digital economy creates fundamentally new opportunities for the development of production organization clusters. They are realized through the introduction of paired units models to justify the most effective (optimal) development options, their achievement, stabilization and adjustment when changing the parameters of the internal and external environment. The models allow you to integrate processes information space with real flowing in production.*

Results Obtained. *The use of economic and mathematical models for conducting the “pairing” test, the formation of a new integrity — clusters, assessing the growth of the potential of pairs and the emergence effect, provides the choice of the best options for the development of the organization of production of sites in the workshop system. Minimizing the consequences of potential errors taking into account the costs of the transition period consider clustering in the framework of the general concept of organization of production, which includes one of the other logical solutions that are associated with the use of a system of models, necessary explanations for their use and a specific sequence of steps for implementation.*

Conclusion. *Using examples of serial machine and instrument engineering, sources of additional growth in efficiency in implementing innovative projects in the context of digitalization of enterprises are considered. The most important projects are the clustering of workshops and the use of the integrity potential of the development of effective organization of production sites.*

Key words: *costs, cluster, model, organization, pairing, production, site, integrity, workshop, emergence, efficiency.*

For citation:

Satanovsky R.L., Yelent D. Use of clusters and coupling models in the development of the organization of production of sites and guests // Organizer of production. 2020. Т. 28. No. 4. С. 34-44. DOI: 10.36622/VSTU.2020.92.34.004.

Введение

В условиях цифрового производства системный подход обуславливает необходимость доведения кластеров до участков, работающих в структуре цеха. Их эффективное использование определяет, во многом, затраты производства и себестоимость продукции, снижение которых непосредственно обусловлено развитием организации производства.

Кластер в рассматриваемом ниже контексте — это группа взаимосвязанных участков цеха, действующих в системе производства (виртуального), характеризующая общностью деятельности и взаимодополнением друг друга [2]. Для создания кластера, как минимум, необходима пара участков (не менее 2-х),

отвечающих требованиям парности и создания новой целостности. Одно из определяющих требований современной парадигмы эффективной организации производства связано с достижением результата, при котором сегодня следует работать эффективнее чем вчера, а завтра более, чем сегодня. Необходим переход от качественного описания этого результата в терминах “хуже - лучше“, к получению количественно определенного качества в параметрах “меньше - больше“.

Комплексный подход к решению задач развития кластеров организации участков цеха серийного производства машин и приборов, рассматривается ниже.

Постановка

Необходимость дальнейшего снижения затрат производства и потерь при переходе к более эффективным вариантам развития в условиях цифровизации, обуславливают активный поиск новых методов решения поставленной задачи получения синергетического эффекта [3].

Одно из направлений такого поиска связано с созданием виртуальных кластеров из участков цеха и моделированием их параметров для обоснования внутреннего взаимодействия составляющих и получения за счет этого дополнительного результата. Узловые вопросы перевода таких кластеров из информационного поля в реальное, нуждается в отдельном рассмотрении.

В работах [5, 6] представлен комплекс задач по выбору вариантов развития организации производства участков на основе использования базовой модели расчета производственных затрат (Зпр) и затрат перехода к более эффективному варианту развития (Зпер). Показана последовательность шагов при локальной оптимизации и использовании эффекта эмерджентности, снижении уровня конфликтности при принятии обоснованных решений и др.

Для того, чтобы быть взаимосвязанными и взаимодополняющими друг друга, участки (элементы пары) должны соответствовать определенным признакам парности, интеграция которых в систему и моделирование их изменений с учетом эмерджентности, может принести дополнительный эффект.

В работе [4], где парность исследуется как явление (совокупность процессов) образования новой целостности - кластера, доказательно сформулированы её основные признаки. К ним относятся:

1. Наличие пары, которая состоит из двух подходящих парных элементов в чем-то соответствующих друг другу, в чем-то противоположных (не суть), но обладающих потенциальностью образования новой целостности.

2. Хотя бы один из элементов пары активен, если образование парности самоуправяемо

3. Наличие у элементов пары исходной потенциальности (совокупности внутренних условий), необходимой, но недостаточной для целенаправленных взаимодействий, влекущих образование новой целостности (системы).

4. Наличие у элементов пары необходимых внешних условий, которых совместно с внутрен-

ними условиями достаточно для возникновения целенаправленных взаимодействий, влекущих образование новой целостности (системы).

5. Наличие целенаправленных взаимодействий элементов пары, проявляющих парность и свидетельствующих об образовании новой целостности.

6. Возможность косвенного обнаружения проявлений эмерджентных свойств, в том числе парности.

7. Невозможность непосредственного наблюдения парности с помощью органов чувств.

В качестве парных элементов, как компонентов системы, могут быть пары, состоящие из персоналий и/или объединений. Организация производства, в которой парность рассматривается как явление и процесс, описывается рядом свойств. Свойство - признак, нераздельно принадлежащий одному объекту, позволяющий сопоставлять на качественном уровне состояние этого объекта с другим. Каждое свойство характеризуется рядом существенных признаков - отношениями, т.е. всем тем, чем явления и процессы отличаются друг от друга. При отсутствии возможности счета или измерения, отношений сравнения объектов по типу "хуже - лучше", может быть достаточно много, что подтверждает качественное различие в рамках одного свойства. Для успешного решения задач развития, необходимо каждое из отношений представить в виде признаков - параметров типа "меньше - больше", т.е. величин, отражающих их в статике и динамике. Совокупность свойств, отношений и параметров дает систему показателей, описывающих, элементы пар в ней, их новую целостность - кластер, эффективное использование моделей адаптивного развития и др. [5].

Например, в контексте сказанного, рассматриваемое понятие организации включает три свойства, обусловленных спецификой процессов: производства, труда и управления. Отношения внутри свойств определяются типом производства, пространственно - временным развитием и др. Оптимальные значения параметров обеспечивают выбор наиболее эффективных вариантов. Ряд апробированных моделей и методов решений представлены в [5].

Парность как совокупность процессов образования новой целостности можно и нужно моделировать с целью выбора лучшего варианта. Для объяснения фактов и прогноза поведения парности применяют описательные модели

(дескриптивные). Для обоснования лучшего, например, по критерию минимальных производственных затрат Зпр, используют расчетные модели (экономико-математические). В любом случае для выбора необходима система показателей, которая позволяет качественно и количественно определить элементы парности и оценить их изменение.

К традиционным показателям: репрезентативность, двойственность, разнообразие, внешнее дополнение, сопоставимость и интегративность, [6], при цифровизации добавляется значимость таких, как:

- Эмерджентность – показатели отдельных частей кластеров, как правило, не отражают свойств, которые присущи им в целом.

- Первичность – система показателей опирается на те из них, с помощью которых получают любые вторичные показатели (коэффициенты).

- Однозначность – показатели выражаются в терминах, не допускающих их двойное толкование.

- Оптимальность – показатели ориентированы на обоснование макс./мин. величины по выбранному критерию эффективности.

Ниже на конкретных примерах показаны подходы и результаты моделирования некоторых процессов парности участков, образования их виртуальной и реальной целостности в системе цеха, получения дополнительного эффекта за счет этого и др.

Тест парности

Инновационные проекты развития организации производства объективно связывают с поиском дополнительных источников роста эффективности. Некоторые из них определяются обоснованием парности организуемых элементов (участков), моделированием их динамики для формирования эффективных кластеров и др.

Практика создания данных кластеров, при наличии в цехе 3-х и более участков, подтверждает необходимость их классификации и предварительного группирования для создания информационной базы и её использования. Многообразие участков рассматривается как конечное множество. Схожесть двух любых объектов характеризуется наличием у них отношений. Их пересечение имеет место, если отношения присутствуют у двух сравниваемых участков и отсутствует, если его нет хотя бы у одного. Пересечение отражает наличие внутренней близости. Сумма пересечений характеризует

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА. 2020. Т. 28. № 4

внутреннее сходство, по величине которого ранжируются варианты сочетаний пар. Наличие 3-х и более участков цеха требует решения задачи оценки разных парностей и их эффективных сочетаний для формирования новых кластеров. Модель решения задачи дана в [7].

Рассмотрим наиболее общие признаки парности участков в представленной выше последовательности, наличие которых становится условием их эффективного взаимодействия и образования новой целостности (виртуального кластера)

1. В организации серийного производства машин и приборов практически не существует участков цеха с полной предметной (блочномодульной) замкнутостью. С её ростом упрощаются связи между участками, но снижается эффективная загрузка основных фондов (оборудования, площадей) и др. Реализация совместного поиска эффективного соотношения предметной и технологической специализации участков в системе цеха является важнейшим из условий, характеризующих наличие у них потенциала образования новой целостности и развития.

2. Активность каждого из элементов пары во многом, определяется стремлением цеха к улучшению результатов работы, самодостаточными интересами руководителя и коллектива в принятии более эффективных решений при обосновании показателей развития участков от существующих состояний вчера к лучшим сегодня и завтра.

3. Расчет по модели локальной оптимизации может подтвердить наличие исходной потенции (совокупности внутренних условий, собственных ресурсов) необходимых и достаточных для самостоятельного решения стоящей перед участком задачи развития. Это значит, что потенции данного участка недостаточно для целенаправленных взаимодействий с другим, поиска состояний компромисса и консенсуса при образовании новой целостности – кластера.

4. Внешними условиями, которых наряду с внутренними достаточно для возникновения целенаправленного взаимодействия участков, становятся результаты моделирования [4, 6]:

- вариантов эффективной специализации и возможной кооперации ресурсов одного элемента с другим;

- обоснованных вариантов развития и их обеспечения, включая достижение, поддержание

WWW.ORG-PROIZVODSTVA.RU 37

и корректировку при изменении среды;

- привлекаемых внешних ресурсов, например, для изменения размеров незавершенного производства, повышения серийности, реализации задач переходного периода и др.

5. При целенаправленном взаимодействии элементов наблюдается соотношение:

- когда один из них должен приспособиться к другому, а второй, по возможности, учитывать динамику первого;

- равного партнерства при отсутствии давление одного на другого.

Ниже рассматриваются модели оценки потенциала в условиях равного партнерства, эффективность которого, во многом, определяется:

- использованием виртуального напряжения для повышения уровня согласия участников и интеграции процессов, протекающих в реальном производстве с процессами, смоделированными в информационном пространстве;

- проведением модельных экспериментов, включающих развитие специализации, гибкости, концентрации ресурсов;

- обоснованием вариантов, минимизирующих последствия потенциальных ошибок в получении нужных результатов развития и др.

Проявление эмерджентных свойств является одним из ключевых понятий теории и практики организации и управления сложными системами. Эмерджентность свидетельствует о наличии у системы целостности (эмерджентных свойств), т.е. таких, которые не присущи составляющим её частям. При их взаимодействии они претерпевают качественные изменения, так что некоторая часть целостной системы становится не тождественна аналогичной, взятой изолированно. Взаимное перекрывание критериев различных целей развития организации производства участков приводит к возникновению эффекта эмерджентности [5].

7. Учет данного признака парности в получении синергетического эффекта организации производственных участков в статье не рассматривается.

Результаты проверки теста “парности”, подтверждающие присутствие шести признаков, говорит о наличии у них потенциала образования новой целостности – кластера в цехе. Первые три признака, скорее всего, определяют необходимые для этого условия, остальные их достаточ-

достаточность.

Узловые вопросы оценки потенциала каждого элемента, пары в целом с учетом типа производства, эффективной продолжительности переходного периода и др., рассмотрены ниже. Оптимизация параметров типа производства является необходимым условием при оценке сопоставимости рассматриваемых вариантов развития [6]. Затраты перехода Зпер являются важной составной частью моделирования, которые необходимо учитывать при изменении параметров продукции и производства [7].

Модели

По результатам апробации моделей развития организации серийного производства деталей точных машин и приборов, в [6] рассмотрен комплекс решения ряда задач, объединенных в четыре блока [7]:

А. Обоснование вариантов развития (10 задач).

В. Достижение планируемых показателей (4)

С. Поддержание стабильности (4)

Д. Корректировка при изменении условий внешней и внутренней среды (2)

Комплекс включает минимально необходимое число задач развития, охватывающих отношения внутри каждого из свойств организации производства и связей между ними. Представленные задачи отражают системный подход в получении синергетического эффекта в организации серийного производства. Моделирование задач блока А без решения в блоках В, С и Д теряет свою практическую значимость для планирования развития кластеризации

Решение совокупности задач связано с проведением ряда этапов (шагов).

Для этого разработана и апробирована базовая модель расчета оптимального варианта развития организации производства участков, которая включает 16 факторов - аргументов. Важнейшим (ключевым, определяющим) показателем типа производства является коэффициент закрепления операций $K_{зо}$. Он показывает в целом по участку количество различных операций (производственных работ), приходящихся в среднем за месяц (22 смены) на одно рабочее место [6].

В базовой модели расчета совокупные текущие затраты $Z_{пр} = \sum Z + \sum H$ функционально связаны с $K_{зо}$ [6]. Величина $\sum Z$ включает затраты на оплату: труда рабочих, простоев в ожидании обслуживания, подготовительно-

некоторой ситуации путем согласования взаимных уступок ради достижения поставленной цели. При отсутствии принципиальных возражений и наличия возможности преодоления серьезных разногласий, частичный консенсус характеризует результаты взаимного согласия сторон. Полный консенсус – это приход к общему согласию на основе оптимальных решений, устраивающих обе стороны [4].

На вертикальных плоскостях (рис. 1) представлены схемы расчета локальной оптимизации для двух участков. Расчет эффекта эмерджентности схематически показан в центре Рисунка 1. Модель помимо расчета компромисса Р, включает также обоснование:

- Частичного консенсуса в Н, когда отклонения одного из участков ($K'zo$) выходят за границы допуска. Величиной ΔS оценивают снижение производственных затрат и рост потенциала парности.

- Полного консенсуса, когда результат связан с преодолением последствий нахождения Kzo_{opt} каждого из участков за границами допусков на Kzo предшествующего (к) -го шага. Величина ΔS при этом возрастает.

Процессы эмерджентного управления и обоснования параметров Kzo_{opt} , $K_{к}$, $Z_{пр.мин}$, $\Delta S'$, $\Delta S''$, $\Delta S = \Delta S' + \Delta S''$ и др., характеризуют состояние кластеров сегодня и завтра. Их расчеты с учетом мониторинга ряда параметров факторов-аргументов базовой модели, рассмотрены в заключении.

Ранее отмечалось, что в общем случае, каждый (к+1) шаг развития относительно (к)-го связан с возникновением затрат $Z_{пер.}$. Переход от (к) -го варианта к более эффективному (к+1) не происходит одновременно. Нужно время переходного периода (Т) и дополнительные затраты на его проведение, которые снижают результат, полученный по расчетной базовой модели. Оптимизационные модели, включающие нахождение $To_{пт}$, рост незавершенного произ-

водства при увеличении партионности, проведение организационных мероприятий при снижении серийности и др., обеспечивающие сопоставимость результатов, представлены в [5, 7].

Дополнительным источником снижения $Z_{пер.}$ становятся:

1. моделирование вариантов эффективного использования внутренних ресурсов (совмещение профессий) и/ или привлечения внешних для изменения состава и структуры незавершенного производства [6].

2. снижение уровня напряженности [7] за счет комплекса мероприятий, направленных на корректировку величин факторов-аргументов базовой модели, к изменению которых наиболее чувствительны результаты моделирования и до.

Наличие экономико-математических моделей, и использование итерационного моделирования позволяют решать не только прямые задачи образования новой целостности системы, кластеров организации производства, получения синергетического результата, но и обратные задачи по учету изменений величин факторов-аргументов для планирования более эффективного уровня напряженности. Обусловлено это возможностью цифровизации, доведения плана предприятия до подразделений и реализации по линиям обратной связи предложений по корректировке планов с учетом изменения эффективности начальных зеньев производства.

Заключение

Графическую интерпретацию эмерджентности иллюстрирует рисунок 2, где $Kzo=K$. Выпуклая поверхность включает множество вариантов. Оптимальными по критерию достижения глобального минимума ($Z''_{пр.мин.} + Z'_{пр.мин.}$) становятся решения в (Н), при которых проекции на плоскость и далее на оси K' и K'' показывают планируемые системные значения $K'zo_{к}$ и $K''zo_{к}$.

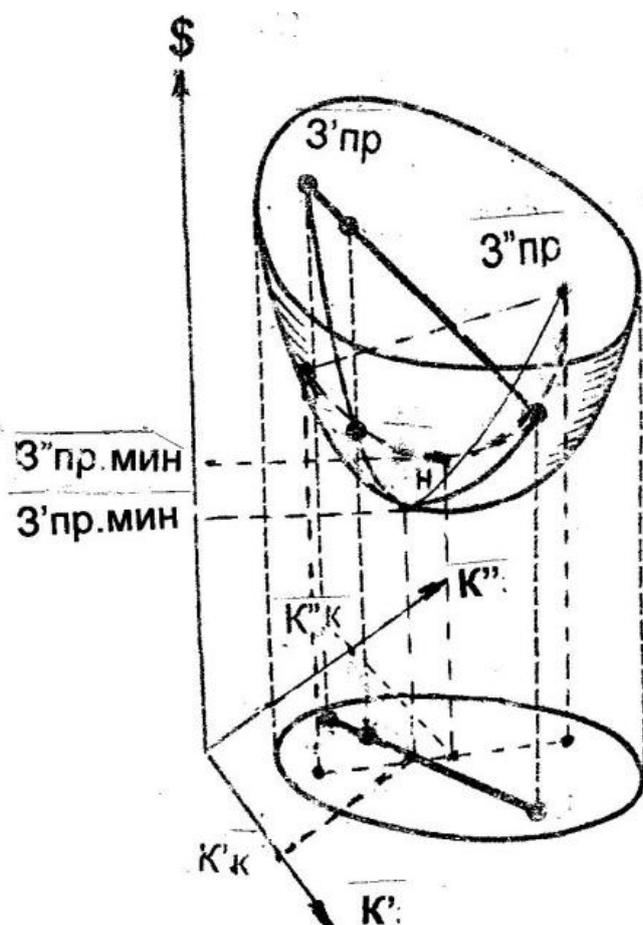


Рис. 2. Схема эмерджентности
Fig. 2. Schema emergence

Координаты $Z_{пр.мин}$ определяются изменением факторов - аргументов расчетной модели и значениями $K_{зо}$, реализуемых на $(k+1)$ шагах развития. Последних должно быть достаточно для выбора из вектора возможных решений наиболее эффективных (лучше оптимальных), дальнейшего учета взаимодействия параметров модели, затрат перехода, выхода $K_{зо.опт}$ участков за пределы допусков, изменения H на выпуклой поверхности при продвижении к частичному / полному консенсусу и др.

При целочисленных значениях вектора $K_{зо}$, совокупность итераций эмерджентного управления делают маловероятным достижение $Z_{пр.мин}$ участков в точках P или H . Возникает задача

обоснованного дробления $K_{зо}$, для сближения $Z_{пр.мин}$ при получении значений $K'к$ и $K''к$.

Модели виртуального нпряжемера обеспечивают переход от величин реальных суммарных затрат и ключевого показателя ($Z_{пр}$ и $K_{зо}$), к S_0 и X , соответственно отнормированных относительно $Z_{пр.мин}$ и $K_{зо.опт}$. Благодаря этому становится возможным рассчитать кривую нормированных затрат $S_0(X)$, функцию плотности вероятности $f(X)$ нормированного ключевого показателя (X), гистограмму распределения $P_i(X)$ и др.

На рисунке 3 показано, что минимальные значения отнормированных затрат $S_0(X)$ участков пересекаются в одной точке.

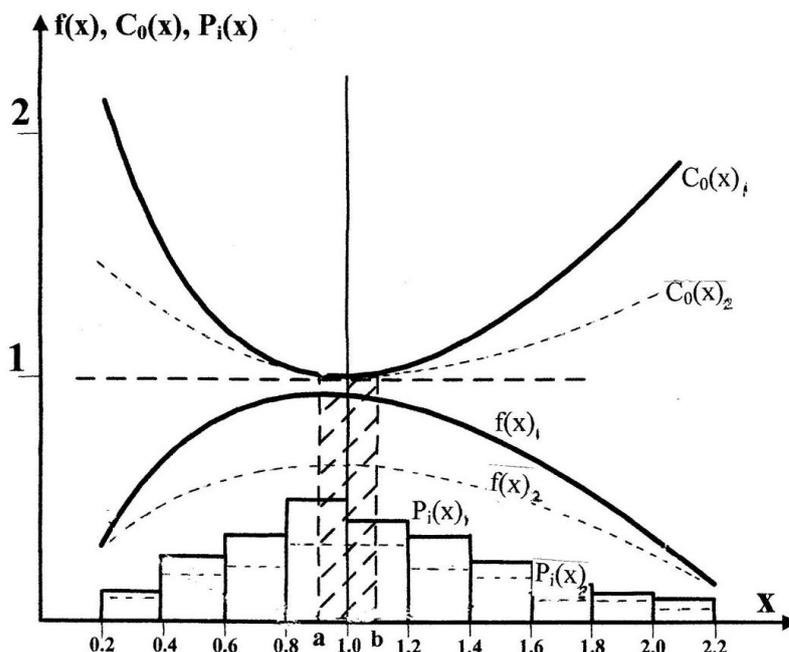


Рис. 3. Затраты $C_0(x)$, плотности вероятности $f(x)$, вероятности $P_i(x)$
 Fig. 3. Costs $C_0(x)$, probability densities $f(x)$, probability $P_i(x)$

При этом максимальные значения $f(X)$ участков при $X = 1$ располагаются на разных уровнях. Увеличение разрывов между ними снижает вероятность пересечения $Z_{пр.мин}$.

Учет реальных величин $Z_{пр}$ и $Z_{пр.мин}$, априори обуславливает их пространственное нахождение в областях P и H . Становится возможным использование моделей виртуального напряжемера для поиска решений по обоснованию и оптимизации размеров последних.

Закон распределения $X=K_{зо}/K_{зо.опт}$ формируется под влиянием 16 факторов-аргументов расчетной модели. Знание характеристик закона позволяет обосновать предельное поле рассеивания параметра X . Умножение X на $K_{зо.опт}$ обеспечивает переход к оценке вероятности нахождения реальных $K_{зо}$ в поле рассеивания, т.е. надежности.

Недостаточная надежность в сочетании с размером отклонения за пределами допуска на $K_{зо}$, является основанием для дальнейшего уточнения потенциала парности и его корректировки, в первую очередь с учетом параметров, в наибольшей мере влияющих на чувствительность и устойчивость кластеров организации производства.

На основе базовой модели расчета локального оптимума, стало возможным по подразделениям механообработки серийного

приборостроения и точного машиностроения рассчитать значения $K_{зо.опт}$ для различных совокупностей факторов - аргументов и аппроксимировать криволинейные зависимости приведенных в [7] затрат, функцией вида

$$K_{зо.опт} = A_0 + A_1x R + A_2x P_0 + A_3x t + A_4x P_я + \dots + A_{16}x F \quad (1)$$

где $A_0, A_1, A_2 \dots A_{16}$ – коэффициенты, найденные методом наименьших квадратов.

Таким образом были отранжированы все 16 показателей модели и выделены четыре, к динамике которых наиболее чувствительны изменение затрат. На них приходится 77 – 85% оценок устойчивости в границах допуска.

К таким показателям организации производства участков механообработки, изменение которых следует мониторить в первую очередь, относятся:

R - количество позиций номенклатуры, закрепленной за подразделением;

P_0 - число операций / производственных работ одной позиции;

t_n - трудоемкость производственной работы;

$P_я$ – явочное число рабочих /операторов участка.

Увеличение $\Delta S = \Delta S' + \Delta S''$ для $(k+1)$ шага при

продвижении от компромисса к консенсусу характеризует рост потенциала пары при образовании новой целостности. Оценить количественно потенциал и его рост без результатов расчетных моделей, нельзя. Знание их графического решения на рис. 1 и рис. 3, расширяет и уточняет результаты дескриптивного моделирования.

По анализу данных более 40 участков приборостроения выявлено, что развитие их организации производства связано с увеличением затрат перехода. Включение последних в расчетную модель цифровизации предприятия становится необходимым условием выбора лучших вариантов развития [7].

Использование параметра Кзо.к. на каждом шаге, позволяет обосновать размеры партий, периодичность повторения, длительность цикла изготовления и другие нормативы, которые обеспечивают достижение, сохранение и корректировку организационных условий производства участков с учетом параметров их развития.

Обобщая некоторые результаты эффективного использования моделей парности кластеров, эмерджентного управления и др., следует отметить, что работа участков с Кзо.к. подтверждает нахождение каждого из них в своей зоне устойчивости (допуске), а цеха - в состоянии системного "равновесия по Нэшу" [8]. Оно включает решение для двух взаимодействующих элементов, в котором ни один из них не может улучшить свой результат, если другой ничего не меняет. Представленные модели выбора вариантов эффективного развития, скорее всего, относятся к той части приложения теории игр, когда каждый, с учетом затрат и времени перехода, старается делать лучше для себя, делая лучше для другого. В этом заключаются важнейшие предпосылки эффективного использования потенциала парности участков, подстройки блочно-модульной специализации, организационной структуры цеха и др.

Анализ проблем разногласия и кооперации показал, что отношения двух взаимодействующих сторон следует рассматривать в диапазоне от конфликта до сотрудничества [7]. В монографии [9] исследуется широкое понимание этих проблем в рамках теории игр. Отмечается, что:

1. конфликты разных уровней и характеристик укладываются в определенные математические модели;

2. результаты всевозможных соревнований и споров могут быть подвергнуты математическому анализу;

3. теория игр - это анализ стратегии в отношении двух взаимодействующих сторон (пары элементов кластера);

4. взаимоотношения могут проявляться в самых разных качествах, от конфликта до сотрудничества и в самых разных сферах.

В нашей статье изложены некоторые аспекты, которые обобщают набор правил, способствующих разрешению конфликтных ситуаций при развитии организации производства.

Выводы

1. Использование кластеров в условиях цифровой экономики становится дополнительным источником роста эффективности от реализации инновационных проектов развития организации производства.

2. Формирование кластеров объективно связано с обоснованием парности взаимодействующих элементов (участков), и моделированием их целостности для получения синергетического эффекта.

3. Для оценки потенциала новой целостности кластера рассмотрена система моделей обоснования достижения, поддержания и корректировки вариантов организации производства участков цеха при изменении параметров внешней и внутренней среды.

4. Все нарастающие тенденции к сбалансированному снижению зависимости предприятий от внешних поставщиков, объективно обуславливают необходимость их перестройки на базе использования моделей создания кластеров, обеспечивающих эффективное развитие. Формирование кластеров с учетом парности призвано, прежде всего, обеспечить новое качество работы участков, их взаимодополнение в рамках существующей или скорректированной производственной структуры цехов.

5. Рассмотренные решения могут использоваться при выборе различных вариантов развития и представлять интерес для Канады, России, США и других стран.

Благодарность д-ру Александру Бахмутскому за обсуждение материала.

Библиографический список

1. <http://viafuture.ru/privlechenie-investitsij/innovatsionnye-klastery>.
2. <http://chtooznachaet.ru/klaster.html>).
3. Туровец О.Г., Родионова В.Н., Каблашова И.В. Обеспечение качества организации производственных процессов в условиях управления цифровым производством. // Организатор производства, № 4, 2018, с.65 -76
4. Бахмутский А. Парность – слово, парность – термин. Вестник дома ученых Хайфы. Т.31, Хайфа, 2013, с. 21 -26
5. Сатановский Р. Модель программы для управления эффективностью производства и снижения уровня напряженности. Вестник Дома

Ученых Хайфы, Т.43, Хайфа, 2020, с. 82 – 92.

6. Сатановский Р.Л. Методы снижения производственных потерь. Экономика, М. 1989, 302 с.
7. Сатановский Р.Л., Элент Д. Переходные процессы эффективной организации серийного производства // Организатор производства №2, 2020, с.73 - 82.
8. Hill C.W., Jones G.R. Strategic Management Theory: An Integrated Approach. Stamford, Connecticut: Learning, 2015, 467p.
9. Aumann R. G. "The Logic of Backward Induction" Journal of Economic Theory. 159 (2015), pp. 443-464 (with I. Arieli).

Поступила в редакцию – 14 сентября 2020 г.

Принята в печать – 21 сентября 2020 г.

Bibliography

1. [http:// <url> / attracting-investment / innovative technologies-clusters](http://attracting-investment/innovative-technologies-clusters).
2. <http://chtooznachaet.ru/klaster.html>
3. Turovets O. G., Rodionova V. N., Kablashova I. V. quality Assurance of the organization of production processes in the conditions of digital production management. // Organizer of production, No. 4, 2018, p. 65 -76
4. Bakhmutsky A. Pair – word, pair-term. Bulletin of the Haifa house of scientists, Vol. 31, Haifa, 2013, p. 21 -26
5. Satanovsky R. program Model for managing production efficiency and reducing the level of tension. Bulletin Of the Haifa house of Scientists, Vol. 43, Haifa, 2020, p. 82-92.
6. Satanovsky R. L. Methods for reducing production losses. Economics, M. 1989, 302 P.
7. Satanovsky R. L., Elent D. Transition processes of effective organization of serial production // production Organizer No. 2, 2020, pp.73-82.
8. Hill K. U., Jones G. R. Theory of strategic management: an integrated approach. Stamford, Connecticut: training, 2015, 467 p.
9. Aumann R. G. "logic of reverse induction" journal of economic theory. 159 (2015), pp. 443-464 (with I. Arieli).

Received – 14 September 2020

Accepted for publication – 21 September 2020

DOI: 10.36622/VSTU.2020.73.44.005

УДК 338.32

МОДЕЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ПАРТИЙ В ГРАФИКЕ ПРОИЗВОДСТВА

Е.М. Сафронова, Л.В. Черненькая

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

Введение. Данная статья посвящена решению задачи планирования передаточных партий операций на базе данных холдинга «ЛЕНПОЛИГРАФМАШ». Решение задачи планирования передаточных партий актуально, поскольку существующая ситуация «ручного» ввода размерности партий, отсутствие учета окончания партий при планировании ограничивают сокращение времени на производство продукции.

Данные и методы. Представленная в работе математическая модель имеет ряд допущений для уменьшения вычислительной сложности рассматриваемой задачи, а также из-за алгоритма планирования. В качестве целевой функции в модели выбрана минимизация начала планирования маршрутной карты. Для решения задачи предложен алгоритм, позволяющий вычислить необходимый размер партии и сопоставление партий предыдущей маршрутной карты со следующей маршрутной картой.

Полученные результаты. Апробация предложенного алгоритма проводилась на данных холдинга «ЛЕНПОЛИГРАФМАШ», в информационной системе IC:MES Оперативное управление производством, редакция 1.3 (далее IC:MES), что позволило удостовериться в выполнении ограничений при построении графика производства.

Заключение. Разработанные модель и алгоритм планирования передаточных партий для внедрения в IC:MES могут быть использованы на предприятии, позволят эффективнее регулировать загрузженность производственного оборудования с учетом передаточных партий и уменьшит срок выполнения заказов.

Ключевые слова: передаточные партии, выбор размера партии, математическая модель, график производства, маршрутная карта

Для цитирования:

Сафронова Е.М., Черненькая Л.В. Модель планирования передаточных партий в графике производства // Организатор производства. 2020. Т.28. № 4. С. 45-57. DOI: 10.36622/VSTU.2020.73.44.005.

Сведения об авторах:

Сафронова Елена Михайловна (solncuivetru@gmail.com), аспирант, направление подготовки: 27.06.01 Управление в технических системах, Высшая школа киберфизических систем и управления Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Черненькая Людмила Васильевна (ludmila@qmd.spbstu.ru), доктор технических наук, профессор Высшей школы киберфизических систем и управления Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

On authors:

Elena M. Safronova (solncuivetru@gmail.com), postgraduate student, direction of training: 06.27.01 Control in technical systems, Higher School of Cyber-Physical Systems and Control of the Institute for Computer Sciences and Technologies, Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University.

Liudmila V. Chernenkaya (ludmila@qmd.spbstu.ru), Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher, Professor at the Higher School of Cyber-Physical Systems and Control of the Institute for Computer Sciences and Technologies, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

TRANSFER BATCH PLANNING MODEL IN THE PRODUCTION SCHEDULE

E.M. Safronova, L.V. Chernenkaya

Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University
29 Politechnicheskaya str., 195251 Saint Petersburg, Russia

Introduction. This article is devoted to solving the problem of planning transfer batches of operations based on the data of the LENPOLIGRAFMASH holding. The solution of the problem of planning transfer batches is relevant, since the existing situation of "manual" input of the batch size, the lack of consideration of the end of batches in planning limits the reduction of time for production.

Data and methods. The mathematical model presented in this paper has a number of assumptions to reduce the computational complexity of the problem under consideration, as well as due to the planning algorithm. The goal function in the model is to minimize the start of route map planning. To solve the problem, an algorithm is proposed that allows calculating the required batch size and comparing the batches of the previous route map with the next route map.

Obtained result. Testing of the proposed algorithm was carried out on the data of the LENPOLIGRAFMASH holding, in the information system 1C: MES Operational production management, version 1.3 (hereinafter 1C: MES). this allowed us to make sure that the restrictions were met when building the production schedule.

Conclusion. The developed model and algorithm for planning transfer batches for implementation in 1C: MES can be used at the enterprise, will allow you to more effectively regulate the workload of production equipment, taking into account transfer batches, and reduce the order completion time.

Keywords: transfer batches, batch size selection, mathematical model, production schedule, route map

For citation:

Safronova E. M., Chernenkaya L. V. Model of planning of transfer parties in the production schedule // production Organizer. 2020. Vol. 28. No. 4. Pp. 45-57. DOI: 10.36622/VSTU.2020.73.44.005.

Введение

При планировании производства важную роль играют передаточные партии. С одной стороны, с их помощью можно сократить запасы на складах и выгружать заказчикам продукцию в несколько этапов, с другой – появляется возможность совершать операции параллельно на различном оборудовании, подходящем по типу и функционалу для выполнения операции, тем самым ускоряя производство продукции. Также можно удовлетворить желание заказчика получать товар по мере его выпуска [1, 2].

Однако, при решении вопроса о передаточных партиях необходимо учесть следующие особенности и ограничения:

- Сложность определения оптимального размера партий. Помимо того, что для той или иной продукции может устанавливаться разная норма оптимального размера партии, необходимо определить критерии установки размера

партии с учетом особенностей технологического процесса и используемого оборудования.

- Возможное отсутствие выигрыша по времени или по объему затрат при разделении всей партии на передаточные партии. Это связано с необходимостью наладки и временными затратами на наладку, временными и материальными затратами на перемещение партий между подразделениями и оборудованием.

- Возможное увеличение износа оборудования, возвратной тары и других сопутствующих и вспомогательных инструментов.

- Ограничение по количеству возвратной тары или средствам для перемещения полуфабрикатов.

Алгоритм работы информационной системы

Конфигурация 1C: MES позволяет предприятиям управлять заказами на производство, планировать и отмечать выполнение операций, а

также предоставляет отчетность на всех этапах производства.

AP&S – (Advanced Planning & Scheduling) система планирования производства, позволяющая построить расписание всего оборудования в целом на все предприятие.

Доработка алгоритма AP&S планирования происходила на платформе 1С:Предприятие конфигурации 1С:MES. В данном продукте планирование AP&S уровня осуществляется в модуле «График производства», в котором предусмотрено отображение списка заказов на

выбранный период и изделий к каждому заказу. На диаграмме Ганта представлены блоки с указанием маршрутной карты и периода выполнения.

«Разузлование номенклатуры» - это разбиение номенклатуры с указанием количества, которое необходимо для производства той или иной номенклатуры, т. е. изделия или полуфабриката.

Для обозначения детали и сборочной единицы введем обозначение ДСЕ. На рис. 1 показан алгоритм разузлования номенклатуры.

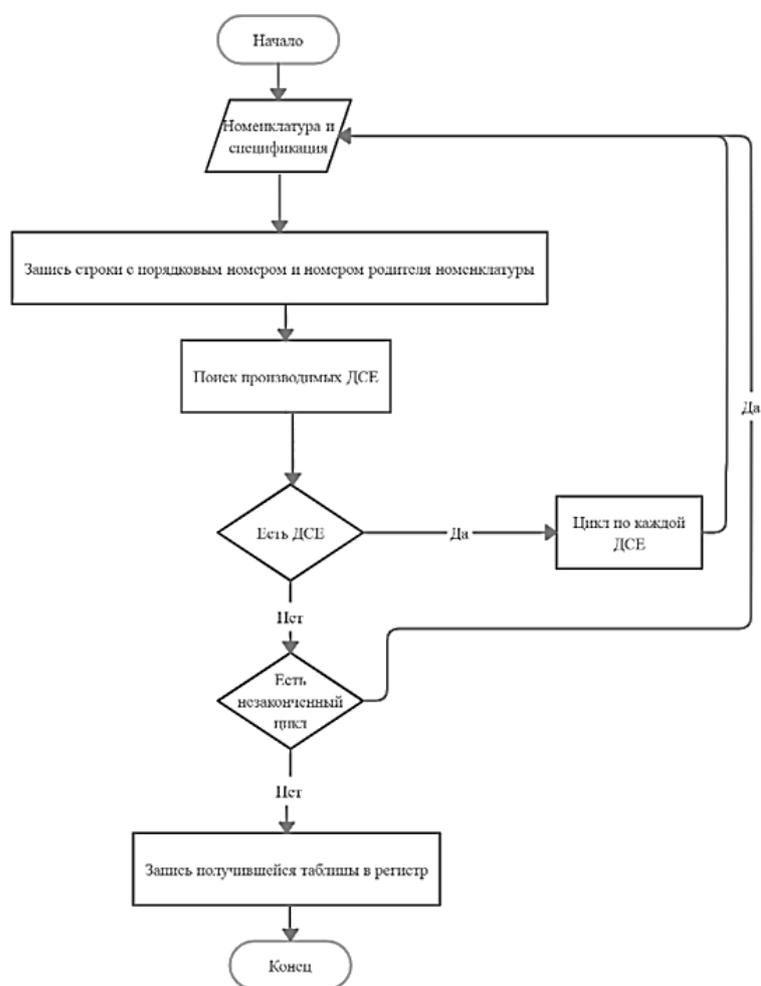


Рис. 1. Алгоритм разузлования номенклатуры
Fig. 1. Algorithm for exploding an item

Описание алгоритма приводится в сокращенном виде, поскольку не все функции важны для раскрытия данной темы.

Маршрутные карты производства

Маршрутная карта производства – документ, отвечающий за детализацию технического

процесса создания изделия. Включает в себя список операций с определением, на каком оборудовании и за какое время будет выпущена продукция, материалы и комплектующие для создания выпуска, возвратная тара.

На рис. 2 приведен пример рассчитанного графика производства для продукции с входящими производимыми деталями в количестве 655. Для этого в 1С:MES было автоматически

создано 656 маршрутных карт. Данный заказ распланирован практически на год при нулевой загрузке оборудования другими заказами [3 - 5].

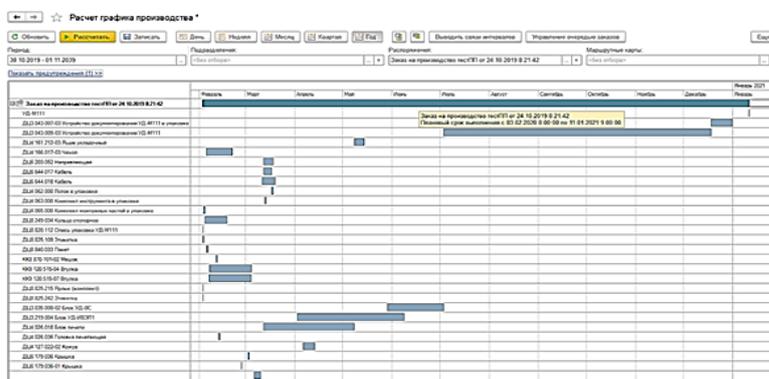


Рис. 2. График производства без передаточных партий
Fig. 2. Production schedule without transfer lots

Однако в системе было реализовано решение, позволяющее за размер партии на конкретной операции брать определенное количество изделий из технологической карты.

Технологические карты

Технологическая карта - это объект в системе 1С:MES, который отражает совокупность технологических операций, необходимых для создания конкретной продукции. В каждой технологической карте указаны операции, время операций, оборудование и группа заменяемости оборудования.

В системе 1С:PDM технологом было предложено устанавливать какое-то число, которое примерно отражает размер партии, но такое решение неприемлемо.

Оборудование

Для выполнения той или иной технологической операции можно использовать как строго указанное оборудование, так и оборудование,

которое может подходить по параметрам. В системе 1С:MES реализованы два справочника. Справочник «Рабочие центры» определяет установленное оборудование, справочник «Группа заменяемости рабочих центров» объединяет станки, схожие по параметрам, что позволяет применять вариативность исполнения операции в системе и на производстве.

Ограничения существующего алгоритма

Для упрощения вычислений, связанных с планированием производства, в системе было решено упростить некоторые механизмы вычислений.

Описание ограничений

В системе было реализовано вычисление первой партии маршрутной карты у первой операции путем выбора последней партии из входящих маршрутных карт, сравнения последних партий и выбора максимальной (рис. 3).

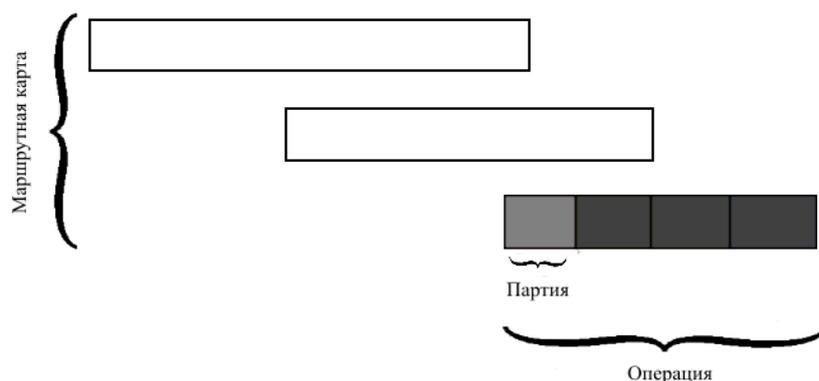


Рис. 3. Партия операции

Fig. 3. Operation batch

Точкой начала планирования (моментом партий из предыдущих маршрутных карт, которые размещены) считается максимальное время, которое входят в текущую планируемую маршрутную карту (рисунок 4). Точкой окончания обработки последних передаточных партий считается максимальное время окончания обработки последних передаточных партий из предыдущих маршрутных карт, которые размещены в текущую планируемую маршрутную карту (рисунок 4).

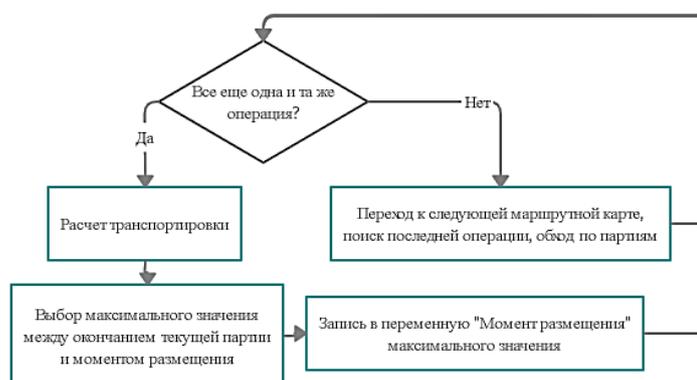


Рис. 4. Выбор максимального значения момента размещения из каждой партии

Fig. 4. Selection of the maximum value of the moment of placement from each batch

В модели приняты следующие обозначения:
 m – индекс для обозначения маршрутной карты;

o – индекс для обозначения операции маршрутной карты;

p – индекс для обозначения партии;

t_{MR} – момент размещения, с которого начинается планирование маршрутной карты и операций;

t_{NMR} – начальный момент размещения маршрутной карты;

t_{MR_p} – время окончания последней операции предыдущей маршрутной карты, входящей в текущую маршрутную карту, и время на транспортировку;

t_{PDN} – дата начала, определяется из горизонта планирования как начало периода;

t_{MDN} – дата начала, определяется из маршрутной карты;

t_{MP} – текущий момент, текущая дата сеанса, фиксируется один раз в момент начала планирования;

O – технологическая операция;

t_{VP} – время перемещения между подразделениями;

K_p – размер передаточной партии;

P_p – обрабатываемая партия;

N_{Op} – размер передаточной партии операции из свойств технологической операции;

t_{PNR} – дата возможного начала планирования данной маршрутной карты;

K_o – количество операций, которое осталось обработать, изначально данная переменная равна количеству операций;

N_p – номер партии;

$S_{t_S N_p}$ – соответствие, в котором хранится окончание партии и номер партии;

t_S – текущий момент размещения партии предыдущих маршрутных карт, который записывается вместе с номером партии в соответствие ($S_{t_S N_p}$);

Z_p – партия запуска;

K_N – количество входящей номенклатуры.

Задача может быть сформулирована следующим образом: необходимо найти максимально возможный момент размещения, t_{MR} в m группе подчиненных маршрутных карт для начальной точки планирования текущей маршрутной карты (1):

$$\sum_{m=1}^{m_i} t_{MR_m} \rightarrow \max \quad (1)$$

Ограничение (2) определяет, что момент размещения t_{MR} не может быть меньше или равно начального момента размещения (t_{NMR}) и на данном этапе алгоритма не может быть больше или равно момента размещения, равного окончанию партии и времени на транспортировку (t_{MR_p}) для последней операции из предыдущей маршрутной карты:

$$\begin{cases} t_{NMR_m} \leq t_{MR_m} \\ t_{MR_m} \leq t_{MR_p} \end{cases} \quad (2)$$

где начальный момент размещения для текущей маршрутной карты (t_{NMR_m}) рассчитывается (3) как максимум из значений дат: даты начала из периода планирования (t_{PDN}); даты начала маршрутной карты (t_{MDN}) и момента планирования как параметра (t_{MP}):

$$\forall a_i \in A: (a_i \geq t_{NMR_m} \rightarrow a_i = t_{NMR_m}) \quad (3)$$

где множество A – определяется тремя известными переменными (4):

$$A = [t_{PDN}, t_{MDN}, t_{MP}] \quad (4)$$

Для того, чтобы вычислить окончание предыдущей маршрутной карты, которая входит в текущую маршрутную карту, необходимо выбрать последнюю операцию. Для этого определяем количество строк в таблице опера-

ций маршрутной карты, затем находим последнюю операцию и по ее уникальному идентификатору выделяем все строки, принадлежащие к последней операции. Для каждой строки последней операции (несколько строк одной операции означает то, что операция поделена на партии) рассчитываем время транспортировки между последней операцией и операцией, которая должна начаться по текущей маршрутной карте. Время окончания последней операции t_{MR_p} получаем суммированием времени окончания выполнения партии и времени на транспортировку (5):

$$t_{MR_p} = O_p + t_{VP} \quad (5)$$

Затем выбираем максимальное из всех возможных значение времени окончания операций для всех партий всех предыдущих маршрутных карт и проводим планирование текущей маршрутной карты, начиная с вычисленного момента размещения t_{MR_m} .

Одновременно решаем еще одну задачу: необходимо найти максимально-возможный размер передаточной партии для операций текущей маршрутной карты из группы операций из предыдущих маршрутных карт (6):

$$\sum_{o=1}^{o_i} K_{p_o} \rightarrow \max \quad (6)$$

После того, как определен максимум по моменту размещения, для каждой передаточной партии последней операции предыдущей маршрутной карты из очереди операций по всем маршрутным картам выбираем операции по текущей предыдущей маршрутной карте. Если такие операции есть, то выбираем последнюю партию последней операции и размер передаточной партии. Далее выбираем максимум из текущей передаточной партии и предыдущей передаточной партии. При первом проходе по циклу переменная, хранящая максимальный размер партии, равна передаточной партии последней операции, которая была выбрана при проходе цикла по маршрутной карте. Далее сравниваем значение уже существующего размера партии с новым (7):

$$\forall o_i \in O: (o_i \geq K_{p_o} \rightarrow o_i = K_{p_o}) \quad (7)$$

где множество O – это предыдущий максимальный размер партии и текущий размер партии (4).

$$O = [K_{p_o}, K_{p_{o+1}}] \quad (8)$$

Таким образом, ограничение (9) показывает, что размер передаточной партии для операции (K_{p_o}) может быть равен или больше нуля:

$$0 \leq K_{p_o} \quad (9)$$

Далее повторяем выбор размера первой партии при планировании операций зависимой маршрутной карты [6, 7]. Если передаточная партия больше нуля по входящим маршрутным картам, берем минимум из передаточной партии от входящих маршрутных карт и той передаточной партии, которая установлена в технологической карте, а впоследствии - в маршрутной карте (10).

$$\begin{cases} P_p = N_{Op}, \text{ где } K_{p_o} = 0 \\ P_p = \min(K_{p_o}, N_{Op}) \end{cases} \quad (10)$$

Зависимая маршрутная карта находится в работе с того момента, когда все детали готовы к использованию и выполнено условие, что вычисленный момент размещения равен или больше даты возможного начала планирования из маршрутной карты (11).

$$t_{MR_m} < t_{PNR} \rightarrow t_{MR_m} = t_{PNR} \quad (11)$$

Иными словами, зависимую маршрутную карту можно начинать планировать только после того, как выполнены все входящие маршрутные карты и проведено деление на передаточные партии, по размеру совпадающие с указанным в технологической карте, либо определен размер из последних передаточных партий последних операций входящих маршрутных карт [8]. В данном случае можно создать партии, распределить на различное оборудование для параллельного выполнения, но готовые детали из первых партий будут лежать на складе до окончания выполнения всей маршрутной карты.

Для первой партии операции планировали с учетом вычисленного размера партии, для следующих партий реализован следующий ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА. 2020. Т. 28. № 4

алгоритм: из количества операций вычитается размер партии, которая только что была распланирована; если операций осталось меньше, чем размер партии, то проводим планирование остатка операций, в противном случае проводим планирование размера партии [9] (12).

$$\begin{cases} K_p = K_o, \text{ где } K_o < OP \\ K_p = P_p, \text{ где } K_o \geq OP \end{cases} \quad (12)$$

Размер партии указывается в технологической карте и не зависит от количества деталей в заказе. Для изготовления единицы продукции обычно требуется не одна, а несколько штук конкретной детали. Это зависит от модификации изделия.

Также существуют ограничения в алгоритме планирования в самой системе, которые не позволяют создавать маршрутные карты с условием изготовления полуфабрикатов на разных этапах готовности для производства различной продукции [10]. В данный момент полуфабрикаты можно использовать при формировании новых заказов, но построить сложную цепочку изготовления продукции, когда на входе полуфабрикаты и детали, в настоящее время невозможно. Еще одно ограничение: все детали принимают только на первую операцию зависимой маршрутной карты. Это обусловлено сложностью реализации структуры хранения данных и возможностями архитектуры на данном этапе реализации системы. Все перечисленные ограничения в настоящее время еще существуют.

Разработка алгоритма формирования передаточных партий

В разработанном алгоритме был пересмотрен момент начала зависимой маршрутной карты.

Перед началом планирования проводим анализ передаточных партий входящих маршрутных карт. Из-за особенности алгоритма планирования каждая маршрутная карта и принадлежащие ей операции планируются по очереди. В цикле по входящим маршрутным картам выбираем партии, относящиеся к последней операции, которая завершает деталь, сохраняем моменты окончания партий. Аналогично поступаем с остальными партиями операций входящих маршрутных карт [11]. В

соответствии со структурой заказа получаем таблицу, записанную в регистр.

На входе этой процедуры создается две таблицы значений: ТМоментВремени и ТОкончанияПартий. ТМоментВремени имеет одну колонку "МоментРазмещения". ТОкончанияПартий содержит две колонки: "Номер партии" и "Момент Размещения". В обеих таблицах данные о моменте размещения содержат дату окончания партии.

При каждом прохождении партии заполняется служебная таблица окончаний партий. Текущий момент размещения равен времени окончания партии предыдущей маршрутной карты и времени на транспортировку для начала зависимой маршрутной карты (5).

В соответствии с исходным алгоритмом обход партий операций происходит с последней партии к первой. Поэтому была добавлена еще одна переменная, которая сравнивает момент размещения и текущий момент размещения и выбирает минимум. Момент размещения - это переменная, которая необходима для начала планирования каждой маршрутной карты. Эта переменная изменяема.

По типовому варианту в переменную «Момент размещения» до процедуры добавляется дата планирования заказа.

В процедуре, позволяющей рассчитать момент размещения с учетом входящих маршрутных карт, реализовано два цикла. Первый цикл выполняется по списку входящих маршрутных карт. Второй цикл реализован внутри первого и проходит по списку передаточных партий последней операции [12].

Для каждой партии рассчитывается возможное время транспортировки (если такая есть) и добавляется к каждому окончанию партии (5).

Далее выбираем максимум из момента времени, который либо был изначально, либо обновился в ходе циклов и текущего момента времени - это окончание партии + время на транспортировку. Этот максимум из двух дат записывается снова в момент размещения (2).

В разрабатываемом алгоритме добавлена строка, которая берет минимум из текущего момента времени и обновленного момента времени. Тем самым алгоритм не позволит взять слишком раннюю дату, так как момент размещения уже обновлен на максимум, но переменная, в которую записывается вычисляемый минимум -

Момент размещения минимум - выберет снова из дат минимальную (13,14):

$$\sum_{m=1}^{m_i} t_{MR_{mp}} \rightarrow \min \quad (13)$$

$$\begin{cases} t_{NMR_{mp}} \geq t_{MR_{mp}} \\ MR_{mp} \leq t_{MR_p} \end{cases} \quad (14)$$

На следующем шаге в таблицу ТОкончанияПартий добавляется новая строка с текущим моментом времени и номером партии (15):

$$t_{MR_{mp}} \in \begin{pmatrix} t_{MR_{mp}} & N_{p_o} \\ t_{MR_{mpi}} & N_{p_{oi}} \end{pmatrix} \quad (15)$$

При каждом прохождении внутреннего цикла по партиям переменная «Момент размещения» определяет максимум из текущего размещения и момента размещения по предыдущей партии из цикла. А «Момент размещения минимум» определяет минимальное значение из обновленного момента размещения и текущего момента размещения. Таким образом, на выходе из внутреннего цикла заполняется таблица ТОкончанияПартий со списком всех партий и окончаний [13, 14]. Обновляется «Момент размещения» и выбирается максимальное окончание партий. Переменная «Момент размещения минимум» заполняется минимальным окончанием партий.

После окончания прохода по внутреннему циклу в таблицу ТМоментВремени добавляется переменная «Момент размещения минимум». Выполняется переход на следующую входящую маршрутную карту и повторяются действия (16):

$$t_{MR_{mp}} \in \begin{pmatrix} t_{MR_{mp}} \\ \dots \\ t_{MR_{mpi}} \end{pmatrix} \quad (16)$$

На выходе получаем две таблицы. ТМоментВремени проверяется на заполненность и сортируется по переменной «Момент размещения минимум» по убыванию. Тем самым выбирается максимальная дата окончания партий по входящим маршрутным картам из их минимальных окончаний партий операций (17, 18). Найденная дата записывается как стартовая точка планирования зависимой маршрутной карты.

$$\sum_{m=1}^{m_i} t_{MR_m} \rightarrow \min \quad (17)$$

$$\forall a_i \in A: (a_i \leq t_{MR_m} \rightarrow a_i = t_{MR_m}) \quad (18)$$

где множество A – это массив переменных «Момент размещения» каждой партии в рамках входящих маршрутных карт ($t_{MR_{mp}}$) (19):

$$A = [t_{MR_{mp}}, \dots, t_{MR_{mpi}}] \quad (19)$$

Вторая таблица значений передается как параметр для дальнейшего планирования операций зависимой маршрутной карты.

Дальше алгоритм переходит к непосредственному планированию маршрутной карты, для которой проверялись входящие в нее маршрутные карты [15].

Вначале еще раз определяется момент размещения (t_{MR_m}). Если до этого по какой-то причине t_{MR_m} не было определено, тогда, если это прямое планирование, выбирается максимум из периода даты начала (t_{PDN}), даты начала маршрутной карты (t_{MDN}) и текущей даты (t_{MP}) (20):

$$\forall a_i \in A: (a_i \geq t_{MR_m} \rightarrow a_i = t_{MR_m}) \quad (20)$$

где множество A – это три известных переменных (21):

$$A = [t_{PDN}, t_{MDN}, t_{MP}] \quad (21)$$

Далее следует уточнение, нужно ли планировать не ранее какой-то даты (11).

Затем в цикле по очереди планируется операция маршрутной карты. Добавлено ограничение, что первая операция, если есть предшествующие маршрутные карты и вычислен размер партии операции, участвует в условии вычисления размерности. Создается соответствие. Проверяется, есть ли строки в таблице ТОкончанияПартий. Таблица сортируется по колонке «Момент размещения» по возрастанию. Записывается в переменную «Момент размещения» в целом для маршрутной карты.

Ограничения:

1. Дальнейшее составление соответствия ($S_{t_s N_p}$) будет продолжено, если номер операции равен 1, так как в текущем алгоритме предусмотрено получение предыдущих

полуфабрикатов и деталей только на первую операцию (22):

$$O_i = 1 \quad (22)$$

2. Выполнение алгоритма может быть продолжено, если хотя бы 1 строка присутствует в таблице значений «ТОкончанияПартий» (23):

$$\exists 1, 1 \in \begin{pmatrix} t_{MR_{mp}} & N_{p_o} \\ t_{MR_{mpi}} & N_{p_{oi}} \end{pmatrix} \quad (23)$$

Далее идет цикл по строкам данной таблицы. Запоминается номер партии и «Момент размещения». Проверяется условие: если в соответствии уже есть запись с ключом по номеру партии, то выполняется сравнение дат – даты в переменной из цикла и даты, которая присутствует в соответствии (24). Если записей с таким номером партии нет, то записывается текущая дата из цикла.

$$\begin{cases} t_s \geq t_{MR_{mp}} \rightarrow t_s \\ t_s < t_{MR_{mp}} \rightarrow t_{MR_{mp}} \end{cases} \quad (24)$$

В итоге получается таблица соответствий для каждой партии с максимальным окончанием из всех предыдущих маршрутных карт. Таблица значений «ТОкончанияПартий» очищается.

Назначается переменная «Номер партии» и в нее записывается цифра 1. Следом идет цикл по количеству из операции, пока количество больше нуля (25). В данном цикле перед планированием операции по переменной «Номер партии» идет поиск строки с соответствующим ключом. Если такая строка существует, то текущий момент размещения партии приравнивается к найденной дате. Так происходит с каждой партией операции перед началом ее планирования на оборудовании. В дальнейшем в коде идет проверка возможности разместить текущую планируемую партию с начала полученной даты. Если график доступности оборудования не имеет свободного интервала, к которому принадлежит эта точка, выбирается следующий доступный интервал [16].

$$K_o > 0 \quad (25)$$

Таким образом, планирование маршрутных карт, зависящих от предыдущих маршрутных карт, начинается раньше и приближается к окончанию первых партий предыдущих маршрутных карт.

Обеспечение контролируемой размерности партий операций

В документе «Заказ на производство» при формировании заказа у каждой номенклатуры указывается размер партии в дополнительной колонке. Введена проверка на возможность поделить количество предполагаемого выпуска на равные партии (делится ли количество выпускаемой номенклатуры на установленный размер партии без остатка).

При формировании структуры заказа, обеспечивающей разуклобывание конечной продукции на производимые входящие детали, рассчитывается количество партий по головному изделию и дублируется на каждую входящую изготавливаемую деталь (26):

$$\begin{cases} Z_p = 0 \rightarrow Z_p = 1 \\ Z_p = 1 \rightarrow Z_p = 1 \\ Z_p = K_N / Z_p \end{cases} \quad (26)$$

При сборе данных для планирования для каждой операции рассчитывается размер партий по следующему принципу: если размер передаточной партии головного изделия равен нулю, то размер передаточной партии и операции равен количеству из операции, другими словами, количество из операции делится на частное количество из операции и размер передаточной партии головного изделия (партия запуска) (27):

$$\begin{cases} K_p = 0 \rightarrow K_p = K_N \\ K_p \neq 0 \rightarrow K_p = K_N / (\frac{K_N}{Z_p}) \end{cases} \quad (27)$$

Таким образом, осуществляется целостность выпускаемой продукции и не остается излишков или, наоборот, недостатка изделий на каждом уровне. Детали выпускаются в соответствии с потребностями, а реализованный механизм, используемый для нахождения точки начала планирования для каждой партии, в данном случае гарантирует большую достоверность. При несоблюдении количества партий может сло-

зиться ситуация, когда отличается количество партий между связанными маршрутными картами, а планирование несвязанных партий начинается с некорректной даты.

Данный алгоритм был разработан для того, чтобы использовать его при жадном алгоритме планирования, построенном на прямом и обратном механизмах. В таком алгоритме используется главный критерий – это попытка успеть в срок, равно как и сокращение сроков. Учет стоимости и оптимальности выбранных решений выполняется не корректно из-за того, что не рассматривается вариант, когда планирование отталкивается от «узких» мест. Однако, алгоритм может быть использован при решении задач многих заказчиков. Таким образом, передаточные партии в данном алгоритме позволяют сэкономить время выполнения заказа путем параллельной загрузки рабочих центров, а также обеспечивают соблюдение кратности партий между маршрутными картами внутри заказа на производство.

Одна из важных особенностей такого метода заключается в том, что параллельность выполнения передаточной партии может быть реализована только после того, как будут заполнены все свободные периоды в рамках дня у рабочего центра, выбранного первым. Существует и ряд ограничений, таких как:

1. Партии между маршрутными картами связаны: «Последняя-Первая» и никак иначе.
2. На данный момент нет возможности указать различные размеры партий в рамках одного заказа.
3. Не предусмотрен расчет оптимального размера передаточной партии в зависимости от сложившейся ситуации на предприятии.
4. Система не может работать при малых размерах партий.

На представленных ниже рисунках 5 и 6 показан изначальный график выполнения заказа при условии, что заказ будет выполнен за 4 года без использования механизма расчета и учета передаточных партий. В заказе на производство была выбрана номенклатура под названием «УД-М111», в которую входит 655 деталей, соответственно, структура заказа будет иметь 656 маршрутных карт.

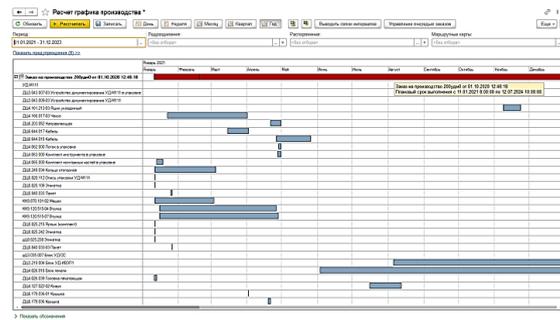


Рис. 5. График заказа на производство без передаточных партий
Fig. 5. Schedule a production order without transfer lots

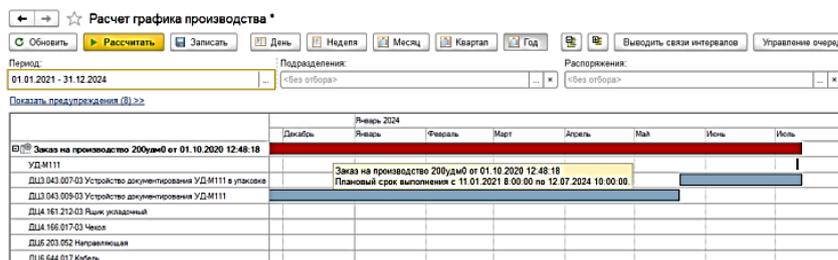


Рис. 6. Окончание графика заказа на производство без передаточных партий
Fig. 6. End of production order schedule without transfer lots

На предприятии, где производится данная номенклатура, при выполнении заказа на 200 изделий срок выполнения составляет 1 год.

Если разбить заказ на передаточные партии и установить размер партии, равный 10 издели-

ям, получим график, представленный на рисунке 7. Тогда заказ на производство будет выполнен меньше, чем за год.

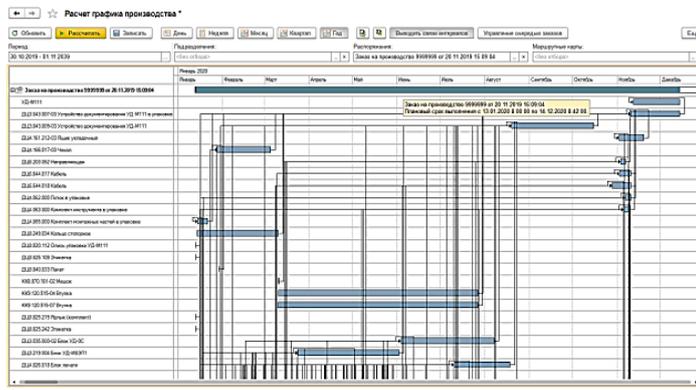


Рис. 7. График выполнения заказа с размером передаточных партий 10 штук
Fig. 7. Schedule of order fulfillment with a transfer batch size of 10 pieces

Если разбить заказ на передаточные партии и установить размер партии, равный 5 изделиям, то получим график, представленный на рисунке 8. Система не смогла спланировать заказ, так как

произошло переполнение стока встроенного языка на сервере. Это означает, что системе пришлось обрабатывать слишком много данных.

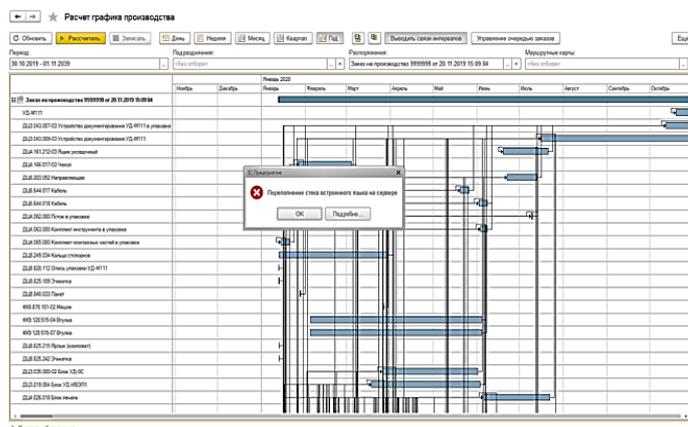


Рис. 8. График выполнения заказа с размером передаточных партий 5 штук
 Fig. 8. Schedule of order fulfillment with the size of transfer lots of 5 pieces

Если разбить заказ на передаточные партии и установить размер партии, равный 20 изделиям, то получим график, представленный на

рисунке 9. Заказ на производство будет выполнен за 9,5 месяцев.

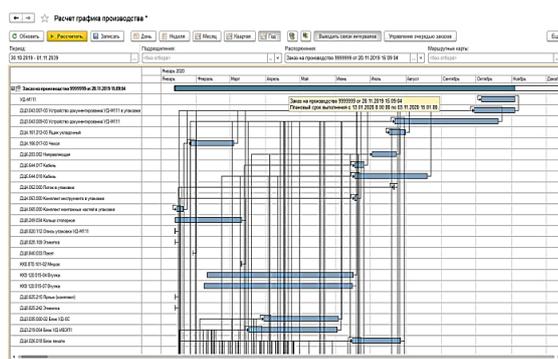


Рис. 9. График выполнения заказа с размером передаточных партий 20 штук
 Fig. 9. Schedule of order fulfillment with a transfer batch size of 20 pieces

Заключение

Таким образом, использование разработанного алгоритма передаточных партий существенно сокращает время выполнения заказа на производство 200 штук «УД-М111». Алгоритм имеет ограничение при большом количестве обрабатываемых данных и не может быть использован для партий малого размера, поэтому стоит обратить внимание на автоматический расчёт оптимального размера партии. Учитывая архитектуру алгоритма планирования, расчёт оптимального размера передаточных партий без существенной доработки алгоритма, является затруднительным.

Библиографический список

1. Организация и планирование машиностроительного производства: Учебник / Под ред.

М.И. Ипатова, В.И. Постникова, М.Н. Захаровой. – М.: Высш. шк., 1988. – 367 с.

2. Организация производства и управление предприятием: Учебник/ Туровец О.Г., Бухалков М.И., Родинов В. Б и др.; Под ред. О.Г. Туровец. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 544 с. (Высшее образование).

3. Dong Chen, Peter B. Luh, Lakshman S. Thakur & Jack Moreno Jr (2003) Optimization-based manufacturing scheduling with multiple resources, setup requirements, and transfer lots

4. Jin, B. & Luh, Peter. (1999). An effective optimization-based algorithm for job shop scheduling with fixed-size transfer lots. 18. 284-298.

5. Gema Calleja & Rafael Pastor (2014) A dispatching algorithm for flexible job-shop scheduling with transfer batches: an industrial application, Production Planning & Control

6. Hemant V. Kher, Manoj K. Malhotra & Daniel C. Steele (2000) The effect of push and pull lot splitting approaches on lot traceability and material handling costs in stochastic flow shop environments, *International Journal of Production Research*
7. Nuno O. Fernandes, Matthias Thürer, Mark Stevenson & Silvio Carmo-Silva (2020) Lot synchronization in make-to-order shops with order release control: an assessment by simulation, *International Journal of Production Research*
8. M. Cheng, N.J. Mukherjee & S.C. Sarin (2013) A review of lot streaming, *International Journal of Production Research*
9. Фазылов В.Р. Простейшая задача выбора размеров передаточных партий / Р.Н. Булатов, В.Р. Фазылов, И.М. Хасаншин // Исслед. по прикл. матем. Казань: изд-во Казан. ун-та, 1984. Вып. 11. Ч. 1. С. 53-62.
10. Родионова В.Н., Туровец О.Г. Организация производства и управление предприятием: Учеб. пособие. – М.: Издательство РИОР, 2005. – 128 с.
11. M. Shukla, N. Shukla, M. K. Tiwari, F. T. S. Chan. (2009) Integrated model for the batch-sequencing problem in a multi-stage supply chain: an artificial immune system based approach. *International Journal of Production Research* 47:4, pages 1015-1037
12. Blackstone, J. H., D. T. Phillips, and G. L. Hogg. 1982. "A State-of-the-Art Survey of Dispatching Rules for Manufacturing Job Shop Operations." *International Journal of Production Research* 20(1): 27–45.
13. Çetinkaya, J. C. 2006. "Unit sized Transfer Batch Scheduling in an Automated Two-Machine Flow-Line Cell with One Transport Agent." *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 29(1–2): 178–183.
14. Chen, J. C., K. H. Chen, J. J. Wu, and C. W. Chen. 2008. "A Study of the Flexible Job Shop Scheduling Problem with Parallel Machines and Reentrant Process." *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 39(3–4): 344–354.
15. Holthaus, O., and C. Rajendran. 2000. "Efficient Jobshop Dispatching Rules: Further Developments." *Production Planning and Control* 11(2): 171–178.
16. Lars, M., and J. Zimmermann. 2011. "A Computational Study of a Shifting Bottleneck Heuristic for Multi-Product Complex Job Shops." *Production Planning and Control* 22(1): 25–40.

Поступила в редакцию – 01 сентября 2020 г.

Принята в печать – 07 сентября 2020 г.

Bibliography

1. Organization and planning of mechanical engineering production: Textbook / Edited by M.I. Ipatova, V.I. Postnikova, M.N. Zakharova. Moscow: graduate School 1988, 367.
2. Organization of production and enterprise management: Textbook / Turovets OG, Bukhalkov MI, Rodinov VB and others; Edited by O.G. Turovets. Moscow: INFRA-M 2008, (2), 544.
3. Dong Chen, Peter B. Luh, Lakshman S. Thakur & Jack Moreno Jr (2003) Optimization-based manufacturing scheduling with multiple resources, setup requirements, and transfer lots
4. Jin, B. & Luh, Peter. (1999). An effective optimization-based algorithm for job shop scheduling with fixed-size transfer lots. 18. 284-298.
5. Gema Calleja & Rafael Pastor (2014) A dispatching algorithm for flexible job-shop scheduling with transfer batches: an industrial application, *Production Planning & Control*
6. Hemant V. Kher, Manoj K. Malhotra & Daniel C. Steele (2000) The effect of push and pull lot splitting approaches on lot traceability and material handling costs in stochastic flow shop environments, *International Journal of Production Research*
7. Nuno O. Fernandes, Matthias Thürer, Mark Stevenson & Silvio Carmo-Silva (2020) Lot synchronization in make-to-order shops with order release control: an assessment by simulation, *International Journal of Production Research*
8. M. Cheng, N.J. Mukherjee & S.C. Sarin (2013) A review of lot streaming, *International Journal of Production Research*

9. Fazylov V.R. (1984) The simplest task of choosing the sizes of transfer lots / R.N. Bulatov, V.R. Fazylov, I.M. Khasanshin // Is-trace. by app. mat. Kazan: Kazan publishing house. un-that. 11, (1), 53-62.
10. Rodionova V.N., Turovets O.G. (2005) Organization of production and enterprise management: Textbook. allowance. - Moscow: Publishing house RIOR, 128.
11. M. Shukla, N. Shukla, M. K. Tiwari, F. T. S. Chan. (2009) Integrated model for the batch sequencing problem in a multi-stage supply chain: an artificial immune system based approach. International Journal of Production Re-search 47:4, pages 1015-1037
12. Blackstone, J. H., D. T. Phillips, and G. L. Hogg. 1982. "A State-of-the-Art Survey of Dispatching Rules for Manufacturing Job Shop Operations." International Journal of Production Research 20(1): 27-45.
13. Çetinkaya, J. C. 2006. "Unit sized Transfer Batch Scheduling in an Automated Two-Machine Flow-Line Cell with One Transport Agent." International Journal of Advanced Manufacturing Technology 29(1-2): 178-183.
14. Chen, J. C., K. H. Chen, J. J. Wu, and C. W. Chen. 2008. "A Study of the Flexible Job Shop Scheduling Problem with Parallel Machines and Reentrant Process." International Journal of Advanced Manufacturing Technology 39(3-4): 344-354.
15. Holthaus, O., and C. Rajendran. 2000. "Efficient Jobshop Dispatching Rules: Further Developments." Production Planning and Control 11(2): 171-178.
16. Lars, M., and J. Zimmermann. 2011. "A Computational Study of a Shifting Bottleneck Heuristic for Multi-Product Complex Job Shops." Production Planning and Control 22(1): 25-40.

Received – 01 September 2020

Accepted for publication – 07 September 2020

УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

DOI: 10.36622/VSTU.2020.89.35.006

УДК 658.1

БЮДЖЕТИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ВНУТРИФИРМЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

М.С. Кузьмина

Акционерное общество «Концерн «Созвездие»
Россия, 394000, Воронеж, Плехановская, 14

И.И. Тонких

Акционерное общество «Воронежское центральное
конструкторское бюро «Полус»
Россия, 394019, Воронеж, Краснодонская, 16Б

Введение. Развитие методического обеспечения системы управления и планирования предприятий оборонно-промышленного комплекса обуславливает применение различных функциональных инструментов с использованием экономических, математических и статистических методов, позволяющих повысить эффективность деятельности предприятий оборонно-промышленного комплекса на основе принципов формализации, системности, регулярности.

Данные и методы. Теоретической основой явились научно-исследовательские труды российских и зарубежных ученых, связанные с проблемами планирования, учета и контроля затрат, бюджетирования предприятий производственного сектора, практический опыт предприятий оборонно-промышленного комплекса.

Полученные результаты. В статье уточнено понятие внутрифирменного планирования на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, рассмотрены принципы внутрифирменного планирования, позволяющие адаптироваться к условиям цифровизации экономики, представлены функции бюджетирования и этапы постановки системы бюджетирования на предприятиях оборонно-промышленного комплекса с учетом отраслевой специфики и в рамках реализации подхода к процессу бюджетирования «снизу вверх/сверху вниз». Исследовано распределение полномочий в рамках методологического обеспечения бюджетного процесса между предприятиями оборонно-промышленного и головной организацией холдинга, к которому они относятся, и обозначены существенные критерии исполнения бюджета.

Заключение. Рассмотрены особенности реализации процедуры постановки системы бюджетирования на предприятиях оборонно-промышленного комплекса с учетом их отраслевой принадлежности.

Ключевые слова: инструменты внутрифирменного планирования, бюджетирование на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, критерии исполнения бюджета

Сведения об авторах:

Кузьмина Марина Степановна (m.s.kuzmina@sozvezdie.su)
руководитель программ фабрики радиоэлектронной аппаратуры Акционерного общества «Концерн «Созвездие», доктор экономических наук

Тонких Иван Игоревич (ivantonkih@mail.ru), начальник планово-экономического отдела Акционерное общество «Воронежское центральное конструкторское бюро «Полус».

On authors:

Marina S. Kuzmina (m.s.kuzmina@sozvezdie.su) program Manager of the radio electronic equipment factory of the Concern Sozvezdie joint-Stock company, doctor of economic Sciences

Ivan I. Tonkikh (ivantonkih@mail.ru), Chief economist - head of planning and economic department Joint-stock company «Voronezh Central design bureau «Polus»

Для цитирования:

Кузьмина М.С., Тонких И.И. Бюджетирование как инструмент внутрифирменного планирования в условиях повышения эффективности предприятий оборонно-промышленного комплекса // Организатор производства. 2020. Т. 28. № 4. С. 59-68. DOI: 10.36622/VSTU.2020.89.35.006.

BUDGETING AS AN EFFECTIVE TOOL FOR INTERNAL PLANNING OF DEFENSE-INDUSTRIAL COMPLEX

M.S. Kuzmina

Joint-stock company «Concern «Sozvezdie»
Russia, 394000, Voronezh, Plekhanov, 14

I.I. Tonkikh

Joint stock company «Voronezh Central design Bureau «Polyus»
Russia, 394019, Voronezh, Krasnodon, 16B

Introduction. The development of methodological support for the management and planning system of enterprises in the military-industrial complex determines the use of various functional tools using economic, mathematical and statistical methods; allowing to increase the efficiency of the enterprises of the military-industrial complex on the basis of the principles of formalization, consistency, and regularity.

Data and methods. The theoretical basis was the research works of Russian and foreign scientists related to the problems of planning, accounting and control of costs, budgeting of enterprises in the manufacturing sector, and the practical experience of enterprises of the military-industrial complex.

Results. The article clarifies the concept of intra-firm planning at enterprises of the military-industrial complex, considers the principles of intra-firm planning, which make it possible to adapt to the conditions of digitalization of the economy, presents the budgeting functions and stages of setting up a budgeting system at enterprises of the military-industrial complex, taking into account the industry specifics and as part of the implementation of the approach to the process bottom-up / top-down budgeting. The distribution of powers within the framework of the methodological support of the budgetary process between the enterprises of the military-industrial and the parent organization of the holding to which they belong has been investigated, and essential criteria for budget execution have been identified.

Conclusion. The features of the implementation of the procedure for setting up the budgeting system at the enterprises of the military-industrial complex, taking into account their industry affiliation, are considered.

Key words: intra-firm planning tools, budgeting at enterprises of the military-industrial complex, criteria for budget execution

For citation:

Kuzmina M.S., Tonkikh I.I. Budgeting as a tool for internal planning in the conditions of increasing the efficiency of the defense industrial complex // Organizer of production. 2020. Т. 28. №. 4. С. 59-68. DOI: 10.36622/VSTU.2020.89.35.006.

Введение

Проект федерального бюджета России на 2021 год показал: несмотря на общий спад доходов, правительство не готово сокращать траты на военный комплекс. Как следует из пояснительной записки, расходы по статье «Национальная оборона» увеличились на 13 млрд. рублей по сравнению с проектом бюджета на 2020 год до секвестра и достигли 3,11 трлн рублей (14,5% от всех расходов федеральной казны). [1], [2]

Вместе с тем, происходит сжатие рынка вооружений, а государство дает не двусмысленный посыл о повышении контроля над этой областью экономики.[3], [4] Первое резко обостряет внутреннюю конкуренцию между военно-промышленными предприятиями и корпорациями, второе приводит к тому, что предприятия оборонно-промышленного комплекса вынуждены реагировать на такие изменения проведением масштабных реструктуризационных мероприя-

тий, повышающих их эффективность, заметно снижающих издержки.

Особый статус предприятий, выпускающих продукцию военного, специального и двойного назначения, во многом определяет содержание их проблем в области планирования. *Наиболее распространенными в этой сфере являются:*

- несоблюдение сроков исполнения контрактных обязательств и объемов их выполнения;
- нарушение порядка определения поставщиков (подрядчиков, исполнителей);
- несоблюдение обязательных условий при оформлении контрактов, заключаемых в сфере государственного–оборонного заказа.[5]

Одной из основных причин такого положения дел, на наш взгляд, является допущенные ошибки в работе предприятий оборонно-промышленного комплекса уже на этапе внутрифирменного планирования.

Вышеуказанные обстоятельства и проблемы обуславливают необходимость изучения различных функциональных инструментов на основе экономических, математических и статистических методов, позволяющих повысить экономическую эффективность предприятий оборонно-промышленного комплекса на основе принципов системности, регулярности, директивности и формализации процесса планирования. Содержание и важность данных принципов рассмотрена авторами в табл. 1.

Таблица 1

Принципы повышения экономической эффективности предприятий оборонно-промышленного комплекса позволяющие адаптироваться к условиям цифровизации экономики
Principles of increasing the economic efficiency of enterprises of the military-industrial complex that allow them to adapt to the conditions of digitalization of the economy

Принцип	Содержание	Аспект важности
Системности	В состав сводного плана предприятия должны входить все сегменты деятельности, его составными частями являются операционные планы (отражающие показатели текущих хозяйственных операций), финансовые планы (т. е. величина и структура финансовых доходов и расходов), инвестиционные планы (включающие капитальное строительство и закупку основных средств).	Необходим для строгого выполнения обязательств по государственному-оборонному заказу (ГОЗ)
Директивности	Правом утверждения плана бюджета на текущий период надлежно высшее руководство организации. Будучи утвержденными, его показатели обязательны для исполнения всеми руководителями и сотрудниками структурных подразделений предприятий ОПК	
Формализации (представления в виде набора цифр)	При помощи формализации обеспечивается как действенный контроль исполнения плана в текущий период, так и его оценка по завершении этапа. Для планов предприятий оборонно-промышленного комплекса важна четкость, не допускающая двусмысленного толкования, именно поэтому используются количественные показатели деятельности.	Необходим для формирования прозрачности расчетов, при выполнении ГОЗ
Регулярности	Эффективность планирования невозможна без регулярности, за счет которой достигается непрерывность плановых процессов в организации. В основе планирования всех последующих периодов лежат итоги и анализ исполнения предыдущего бюджета.	Необходим для формирования обоснованности расчетов, при выполнении ГОЗ
Автоматизации и цифровизации	Перевод текущих процессов в электронную форму, формирование единого информационного пространства для непрерывного обмена данными между различными сферами деятельности и структурными подразделениями.	Необходим для формирования прозрачности расчетов, при выполнении ГОЗ Необходим для строгого (сроки, объемы) выполнения обязательств по ГОЗ

Отметим, особую актуальность выше рассмотренных принципов повышения экономической эффективности предприятий

оборонно-промышленного комплекса в условиях необходимости адаптации к требованиям цифровизации экономики.

Предпосылки использования бюджетирования как инструмента внутрифирменного планирования предприятий оборонно-промышленного комплекса

Анализ различных литературных источников позволяет дать обобщенное определение внутрифирменного планирования как процесс формирования целевых общих и разнофункциональных установок предприятия оборонно-промышленного комплекса на будущие периоды, а также выбора инструментов их эффективной формализации. [6], [7], [8].

Одним из инструментов планирования является бюджетирование. [9], [10], [11]

На наш взгляд, данный инструмент требует внимательного рассмотрения в разрезе внутрифирменного планирования предприятий оборонно-промышленного комплекса, т.к. позволяет повысить прозрачность затрат, сделать их более обоснованными, уже на этапе планирования предвидеть и просчитать возможные негативные события. [12]

Для полного осмысления роли бюджетирования в процессе внутрифирменного планирования предприятий оборонно-промышленного комплекса необходимо перечислить функции, которые оно выполняет (рис. 1).



Рис. 1. Функции бюджетирования как инструмента внутрифирменного планирования предприятий оборонно-промышленного комплекса

Fig. 1. Functions of budgeting as a tool for internal planning of enterprises of the military-industrial complex

Как мы видим из рисунка 1, все представленные функции бюджетирования позволяют предприятиям оборонно-промышленного комплекса адаптироваться к условиям постоянно меняющейся внешней и внутренней среды, что делает их реализацию через систему бюджетов необходимой и актуальной.

Практический опыт использования бюджетирования как инструмента внутрифирменного планирования предприятий оборонно-промышленного комплекса

Обобщая опыт различных авторов и организаций и с учетом ранее описанных принципов

повышения экономической эффективности предприятий оборонно-промышленного комплекса, можно выделить пять этапов постановки системы бюджетирования в организации. Они представлены в табл. 2. Также в табл. 2 представлен российский опыт внедрения бюджетирования на предприятиях оборонно-промышленного комплекса на примере АО «ВЦКБ «Полус» (Воронеж), АО «Алмаз» (Ростов-на-Дону), АО «НПП «Связь» (Тульской обл., Щёкинский р-н, д. Ясная Поляна).

Таблица 2

Этапы постановки системы бюджетирования в организации, учитывающие принципы системности, директивности, формализации, регулярности, автоматизации и цифровизации процесса внутрифирменного планирования

Stages of setting up a budgeting system in an organization that take into account the principles of consistency, directivity, formalization, regularity, automation and digitalization of the process of internal planning of enterprises of the military-industrial complex

Название этапа	Содержание	Опыт		
		АО «ВЦКБ «Полюс»	АО «Алмаз»	АО «НПП «Связь»
1. Формирование финансовой структуры	Разработать модель структуры, позволяющей установить ответственность за исполнение бюджетов и контролировать источники возникновения доходов и расходов	Внедрено более 3 лет назад	Внедрено более 5 лет назад	Внедрено более 2 лет назад
2. Создание структуры бюджетов	Определяется общая схема формирования сводного бюджета предприятия	Внедрено более 3 лет назад	Внедрено более 5 лет назад	Внедрено более 2 лет назад
3. Формирование учетно-финансовой политики организации	Разрабатываются правила ведения и консолидации бухгалтерского, производственного и оперативного учета в соответствии с ограничениями, принятыми при составлении и контроле (мониторинге) выполнения бюджетов	Внедрено более 3 лет назад	Внедрено более 5 лет назад	Внедрено более 2 лет назад
4. Разработка регламента планирования	Определяются процедуры планирования, мониторинга и анализа причин невыполнения бюджетов, а также текущей корректировки бюджетов.	Внедрено более 3 лет назад	Внедрено более 5 лет назад	Внедрено более 2 лет назад
5. Внедрение системы бюджетирования	Включает работы по составлению операционного и финансового бюджетов на планируемый период, проведению сценарного анализа, корректировке системы бюджетирования по результатам анализа ее соответствия потребностям.	Внедрено более 3 лет назад	Внедрено более 5 лет назад	Внедрено более 2 лет назад

Нужно отметить, что все вышеуказанные предприятия не только относятся к оборонно-промышленному комплексу и имеют схожую продукцию. Внедрение выше перечисленных этапов постановки системы бюджетирования в организации на всех трех анализируемых предприятиях происходило по разному и с разной продолжительностью. Основными факторами, повлекшими разное время внедрения системы бюджетирования, стали мотивация и профессионализм руководства данных предприятий

В развитие темы отметим, что выделяют три основных подхода к процессу бюджетирования:

- «сверху вниз»;
- «снизу вверх»;
- «снизу вверх/сверху вниз». [9]

При рассмотрении данного аспекта бюджетирования нужно отметить, что АО «ВЦКБ

«Полюс» (Воронеж), АО «Алмаз» (Ростов-на-Дону), АО «НПП «Связь» (Тульской обл., Щёкинский р-н, д. Ясная Поляна) входят в структуру холдинга АО «Росэлектроника».[13] На данных предприятиях используется комплексный подход «снизу вверх/сверху вниз». Так, в целях формирования бюджета Холдинга и ее организаций все организации Холдинга, участвующие в бюджетном процессе, формируют обязательный набор унифицированных бюджетных форм, одинаковых для всех организаций.

Все бюджетные формы, применяемые в единой системе бюджетирования Корпорации и ее организаций, формируются организациями Холдинга в соответствии с Методологией формирования бюджетных форм организаций только в специализированном программном обеспечении, разработанными Корпорацией.

Управление предприятием

Неотъемлемой частью бюджетных документов являются дополнительные формы «План контракции» и «Расчет плановых дивидендов», не входящие в состав программного комплекса.

Итак, каждое из выше указанных предприятий, а именно АО «ВЦКБ «Полус», АО «Алмаз», АО «НПП «Связь» составляет:

- комплекс бюджетов организации;
- план контракции;
- расчет плановых дивидендов;
- пояснительную записку к бюджету организации с обязательным Приложением

«Основные показатели» с печатью организации и подписью руководителя.

На наш взгляд, эффективность использования выше указанных бюджетов во многом зависит от того, насколько полно они реализуют в себе функции бюджетирования (рис. 1). В связи с этим рассмотрим реализацию ранее представленных функций бюджетирования через различные виды бюджетов, используемых на исследуемых предприятиях оборонно-промышленного комплекса (табл. 3).

Таблица 3

Полнота реализации функций бюджетирования на предприятиях оборонно-промышленного комплекса через различные виды бюджетов
Full implementation of budgeting functions at the enterprises of the military-industrial complex through various types of budgets

Предприятие / Вид бюджета	Реализуемые функции бюджетирования					
	Аналитическая	Финансового контроля	Планирования	Управленческого учета	Коммуникационная	Координационная
АО «ВЦКБ «Полус»						
Основные бюджетные формы	Частично	Практически полностью	Частично	Частично	Практически полностью	Практически полностью
Функциональные бюджеты	Частично	Практически полностью	Частично	Частично	Практически полностью	Практически полностью
Технологические формы	Частично	Практически полностью	Частично	Частично	Практически полностью	Практически полностью
Отдельные формы	Частично	Практически полностью	Частично	Частично	Практически полностью	Практически полностью
АО «Алмаз»						
Основные бюджетные формы	Частично	Практически полностью	Частично	Частично	Практически полностью	Практически полностью
Функциональные бюджеты	Частично	Практически полностью	Частично	Частично	Практически полностью	Практически полностью
Технологические формы	Частично	Практически полностью	Частично	Частично	Практически полностью	Практически полностью
Отдельные формы	Частично	Практически полностью	Частично	Частично	Практически полностью	Практически полностью
АО «НПП «Связь»						
Основные бюджетные формы	Частично	Практически полностью	Частично	Частично	Практически полностью	Практически полностью
Функциональные бюджеты	Частично	Практически полностью	Частично	Частично	Практически полностью	Практически полностью
Технологические формы	Частично	Практически полностью	Частично	Частично	Практически полностью	Практически полностью
Отдельные формы	Частично	Практически полностью	Частично	Частично	Практически полностью	Практически полностью

Аналитическая работа на рассматриваемых предприятиях в основном ведется только по директивно определенным направлениям, обусловленным головной организацией холдинга, а также утверждённой государственной программой Российской Федерации «Развитие оборонно-промышленного комплекса». Как известно «ини-

циатива наказуема» и предприятия не хотят брать на себя излишнюю ответственность, что, в свою очередь, обесценивает необходимость использования более глубокого разнопланового анализа.

Продолжением суженной аналитической работы, а также отсутствия сквозного характера

бюджетов является частичная реализация функции управленческого учета.

Отсутствие на исследуемых предприятиях соответствующей аналитики делает невозможной полную реализацию функции планирования. Например, в бюджетах не используется сценарный подход, а он является наиболее эффективным в условиях постоянно изменяющейся среды

Функции координации и частично коммуникации реализуются через распределение полномочий в рамках методологического обеспечения бюджетного процесса позволяет рассматриваемым организациям разрабатывать:

- нормативно-методологическую документацию о порядке бюджетирования, не противоречащую нормативно-методологическим документам Холдинга;
- план-график бюджетного процесса организации, обеспечивающий исполнение сроков предоставления бюджета организаций, установленного холдингом;
- дополнительные бюджетные формы.

Ответственность за исполнение бюджета несет руководитель данной организации (генеральный директор, директор, президент и т.п.). Ответственность за исполнение сводного/ консо-

лированного бюджета Холдинга несет руководитель.

В общем случае существенным неисполнением бюджета признаются следующие результаты отчетного периода организации Корпорации или Холдинга, при которых по ежеквартальному отчету (накопленным итогом) и годовому отчету по исполнению бюджета:

- выполнение менее, чем на 85% от запланированных показателей;
- выполнение менее, чем на 90% от запланированных показателей в случае проведенной корректировки бюджета.

Среди планируемых показателей АО «ВЦКБ «Полус», АО «Алмаз», АО «НПП «Связь» можно выделить:

- выручку;
- операционную прибыль;
- чистую прибыль;
- рентабельность по чистой прибыли.

Возвращаясь к анализируемым предприятиям, отметим, что выручка за период 2018-2019 у АО «Алмаз» и АО «ВЦКБ «Полус» увеличилась, а у АО «НПП «Связь», наоборот, снизилась при, в целом, невысоких показателях (рис. 2).

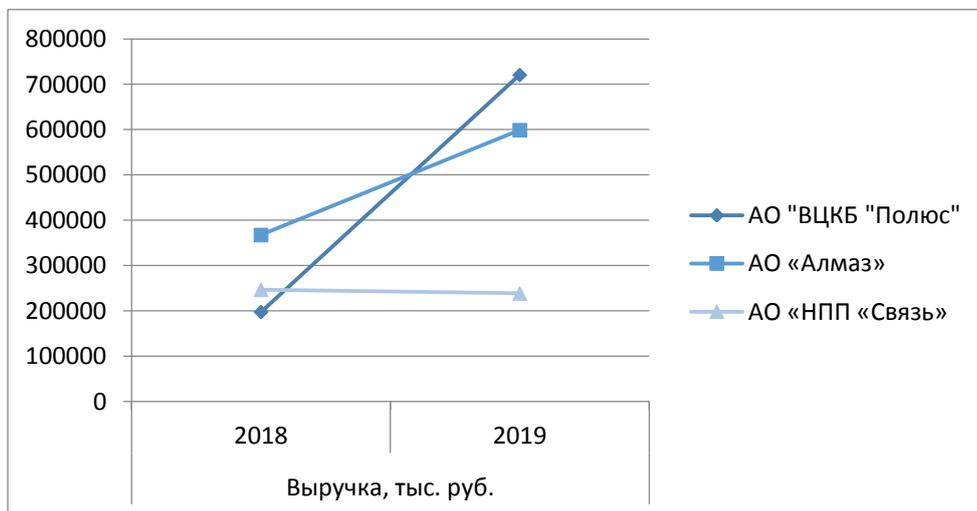


Рис. 2. Выручка за период 2018-2019
Fig. 2. Revenue for the period 2018-2019

На этом фоне рассмотрим результаты выполнения бюджета по показателю «Рентабельность по чистой прибыли», которые

являются очень зависимыми от достигнутых значений выручки (табл. 4).

Результаты выполнения бюджета по показателю «Рентабельность по чистой прибыли»
Results of budget execution by the indicator «Net profit Margin»

Показатель	АО «ВЦКБ «Полус»			АО «Алмаз»			АО «НПП «Связь»		
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Выполнение более, чем на 85% от запланированных показателей									
Выполнение менее, чем на 85% от запланированных показателей									

Как мы видим из таблицы 4, в 2017-2018 годах все три анализируемые предприятия выполняли свои бюджетные обязательства в рамках допустимых отклонений. В 2019 АО «НПП «Связь» не вошло в группу предприятий с допустимыми значениями отклонений по показателю «Рентабельность по чистой прибыли», что, с одной стороны, говорит о возможных форс-мажорных обстоятельствах, а с другой, об ошибках в планировании и необъективном прогнозировании данных. И то и другое наводит на мысль об отсутствии гибкости в планировании, несмотря на то, что, в целом, бюджетирование как инструмент внутрифирменного планирования оказался довольно результативным в деятельности предприятий, так как позволяет достигать поставленных целей.

Заключение

Итак, современный этап развития российской экономики требует от предприятий оборонно-промышленного комплекса мобилизации ресурсов, позволивших им повысить свою эффективность. Данный вопрос довольно трудоемкий и содержит в себе множество аспектов, в том числе ставит вопрос об эффективности внутрифирменного планирования. Авторы статьи считают, что использование бюджетирования как инструмента внутрифирменного планирования позволяет адекватно реагировать на современные вызовы.

На сегодняшний день предприятия оборонно-промышленного комплекса уже имеют опыт использования данного инструмента, но его возможности ими используются не в полной мере.

Как было отмечено выше, предприятия данной отрасли, во-первых, обязаны стоить свою

работу в соответствии с государственной программой Российской Федерации «Развитие оборонно-промышленного комплекса», а, во-вторых, в своем большинстве являются частью какого-либо объединения предприятий. Эти обстоятельства обуславливают особенности процесса бюджетирования предприятий данной отрасли уже на этапе определения ключевых контрольных показателей

В свою очередь, вышеуказанные строго заданные рамки накладывают свой отпечаток на реализацию процесса бюджетирования на каждом отдельном предприятии оборонно-промышленного комплекса. Принадлежность к объединению предприятий унифицирует формы их бюджетов, структуру бюджетов, методы их заполнения. Все это, по мнению авторов, не то, чтобы лишает инициативности рассматриваемые предприятия оборонно-промышленного комплекса в процессе бюджетирования, а скорее делает ее нецелесообразной, что в долгосрочной перспективе может привести к проблемам

Тем не менее, на сегодняшний момент времени, бюджетирование как инструмента внутрифирменного планирования на предприятии оборонно-промышленного комплекса имеет множество достоинств, среди которых можно выделить следующие:

- повышение управляемости
- достижение поставленных целей и задач
- повышение прозрачности управленческих решений
- оптимизация и повышение обоснованности ресурсной базы.

Библиографический список

1. Правительство вынуждено тратить на силовиков, потому что иначе будет много политических проблем URL: https://www.znak.com/2020-10-05/rashody_na_voennyh_v_2021_godu_vyrastut_ne_smotrya_na_padenie_ekonomiki_rf_chno_eto_znachit

2. Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие оборонно-промышленного комплекса" (с изменениями на 13 марта 2020 года) Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 мая 2016 года N 425-8 (Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 19.03.2020, N 0001202003190020).

3. Намитулина А. З. Общемировые тенденции развития оборонно-промышленных комплексов КноРус: 2018 Объем: 96 стр.

4. Рахманов А. А. Проблема коренной реструктуризации ОПК в последнее десятилетие остро встала перед Россией. URL: <https://www.vesvks.ru/vks/article/8-problem-rossiyskogo-oboronno-promyshlennogo-kompleksa> 16153

5. Смуров Александр Михайлович Проблемные вопросы реализации государственного оборонного заказа и возможные способы их решения // Известия СПбГЭУ. 2017. №4 (106). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemnye-voprosy-realizatsii-gosudarstvennogo-oboronnogo-zakaza-i-vozmozhnye-sposoby-ih-resheniya> (дата обращения: 18.10.2020).

6. Бабкин Геннадий Васильевич, Косенко Алексей Андреевич, Стифеев Алексей Львович К вопросу о направлениях совершенствования механизма программно-целевого планирования развития российского оборонно-промышленного комплекса на современном этапе // Инновации. 2013. №8 (178). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-napravleniyah-sovershenstvovaniya-mehanizma-programmno-tselevogo-planirovaniya-razvitiya-rossiyskogo-oboronno> (дата обращения: 18.10.2020).

7. Хорошилова О.В., Кавыршина О.А., Дедова Е.С. Направления развития систем внут-

рифирменного планирования в условиях цифровизации предприятий [Текст] / О.В. Хорошилова, О.А. Кавыршина, Е.С. Дедова // Экономика и предпринимательство. 2019. № 4 (105). С. 935-939.

8. Афтахова Ульяна Владимировна, Пономарева Светлана Васильевна, Лобова Елена Сергеевна Многофакторная модель внутрифирменного планирования высокотехнологических отечественных компаний в индустриальных регионах // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mnogofaktornaya-model-vnutrifirmennogo-planirovaniya-vysokotekhnologicheskikh-otchestvennyh-kompaniy-v-industrialnyh-regionah> (дата обращения: 18.10.2020).

9. Кузьмина, М.С. Теоретические и методические подходы к постановке системы бюджетирования коммерческих организаций. [Текст]: Монография / М.С.Кузьмина, Т.С. Локоткова. Воронеж: ВГТА, 2007. - 177 с.

10. Караваев И.Е. Бюджетирование деятельности предприятий оборонно-промышленного комплекса // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2012. №23. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/byudzhetrovanie-deyatelnosti-predpriyatij-oboronno-promyshlennogo-kompleksa> (дата обращения: 19.10.2020).

11. Кретьева, Н.Н. Управленческий учет как технология анализа и принятия решений российских предприятий в условиях проводимой государством политики импортозамещения [Текст] / Н.Н. Кретьева, М.С. Кузьмина // Экономика и предпринимательство. 2016. № 11-3 (76-3). С. 1041-1046.

12. Кретьева Н.Н. К вопросу о формировании ит-бюджета российских предприятий в условиях развития цифровой экономики [Текст] / Н.Н. Кретьева, М.С. Кузьмина // Экономика и предпринимательство. 2018. № 3 (92). С. 1101-1006.

13. Сайт АО «Росэлектроника» Режим доступа <https://rostec.ru/>

Поступила в редакцию – 17 октября 2020 г.

Принята в печать – 25 октября 2020 г.

Bibliography

1. The Government is forced to spend on security forces, because otherwise there will be a lot of political problems.: https://www.znak.com/2020-10-05/rashody_na_voennyh_v_2021_godu_vyrastut_nesmotrya_na_padenie_ekonomiki_rf_chno_eto_znachit
2. On approval of the state program of the Russian Federation " development of the military-industrial complex "(as amended on March 13, 2020) by Decree of the Government of the Russian Federation No. 425-8 of may 16, 2016 (Official Internet portal of legal information www.pravo.gov.ru, 19.03.2020, N 0001202003190020).
3. Namitulina A. Z. Global trends in the development of military-industrial complexes KnoRus: 2018 volume: 96 pages.
4. Rakhmanov A. A. The problem of radical restructuring of the defense industry in the last decade has become acute for Russia. URL: <https://www.vesvks.ru/vks/article/8-problem-rossiyskogo-oboronno-promyshlennogo-komp-16153>
5. Smurov Alexander Mikhailovich problematic issues of implementation of the state defense order and possible ways to solve them // Proceedings Of St. Petersburg State Economic University. 2017. No. 4 (106). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemnye-voprosy-realizatsii-gosudarstvennogo-oboronno-zakaza-i-vozmozhnye-sposoby-ih-resheniya> (accessed 18.10.2020).
6. Babkin Gennady Vasilyevich, Kosenko Alexey Andreevich, Stifeev Alexey Lvovich On the issue of ways to improve the mechanism of program-target planning for the development of the Russian military-industrial complex at the current stage / / Innovations. 2013. No. 8 (178). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-napravleniyah-sovershenstvovaniya-mehanizma-programmno-tselevogo-planirovaniya-razvitiya-rossiyskogo-oboronno> (accessed: 18.10.2020).
7. Khoroshilova O. V., Kavyrshina O. A., Dedova E. S. Directions of development of intra-firm planning systems in the conditions of digitalization of enterprises [Text] / O. V. Khoroshilova, O. A. Kavyrshina, E. S. Dedova // Economics and entrepreneurship. 2019. No. 4 (105). Pp. 935-939.
8. Aftakhova Ulyana Vladimirovna, Ponomareva Svetlana Vasilyevna, Lobova Elena Sergeevna multi-Factor model of intra-firm planning of high-tech domestic companies in industrial regions / / Scientific and technical Bulletin of the Saint Petersburg state poly-technical University. Economics. 2018. # 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mnogofaktornaya-model-vnutrifirmennogo-planirovaniya-vysokotekhnologicheskikh-otchestvennykh-kompaniy-v-industrialnyh-regionah> (accessed 18.10.2020).
9. Kuzmina, M. S. Theoretical and methodological approaches to the formulation of the budgeting system of commercial organizations. [Text]: Monograph / M. S. Kuzmina, T. S. Lokotkova. Voronezh: VGTA, 2007. - 177 p.
10. Karavaev I. E. Budgeting of activity of enterprises of the military-industrial complex // Financial analytics: problems and solutions. 2012. No. 23. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/byudzhetrovanie-deyatelnosti-predpriyatij-oboronno-promyshlennogo-kompleksa> (accessed 19.10.2020).
11. Kretova, N. N. Managerial accounting as a technology for analyzing and making decisions of Russian enterprises in the context of the state's import substitution policy [Text] / N. N. Kretova, M. S. Kuzmina // Economics and entrepreneurship. 2016. No. 11-3 (76-3). Pp. 1041-1046.
12. Kretova N. N. On the formation of the it budget of Russian enterprises in the conditions of digital economy development [Text] / N. N. Kretova, M. S. Kuzmina // Economics and entrepreneurship. 2018. No. 3 (92). Pp. 1101-1006.
13. Website of JSC "Roselektronika" access Mode <https://rostec.ru/>

Received – 17 October 2020

Accepted for publication – 25 October 2020

DOI: 10.36622/VSTU.2020.12.34.007

УДК 338.27

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ СИСТЕМЫ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

И.Ю. Пищалкина, С.Б. Сулоева

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

Введение. *Статья посвящена наиболее эффективным методам и моделям качественной и количественной оценки рисков, применяемых на промышленных предприятиях. Анализируются преимущества и недостатки подходов. Актуальность работы обусловлена активным смещением фокуса бизнес сообщества и менеджмента компаний на вопросы управления рисками. В текущих реалиях риск-менеджерам следует расширить перечень используемых инструментов для обеспечения стабильного развития предприятий с учетом факторов риска.*

Данные и методы. *В статье рассмотрены фундаментальные теоретические положения, изложенные в зарубежных и отечественных источниках. В процессе исследования были применены методы анализа и синтеза данных, системный подход, обобщение и группировка, а также собственный опыт автора.*

Полученные результаты. *Исследованы существующие качественные и количественные подходы, применяемые в целях риск-анализа, и предложена модифицированная классификация этих подходов. Определены критерии выбора методов анализа рисков в рамках цикла управления рисками на промышленном предприятии. Разработаны практические рекомендации по применению инструментов риск-менеджмента с учетом особенностей этапов управления: от идентификации рисков до мониторинга риск-событий и ликвидации последствий.*

Заключение. *Выводы, полученные в результате исследования, могут быть использованы в качестве теоретической основы для проведения риск-сессий на промышленных предприятиях и комплексной оценки рисков.*

Ключевые слова: *стандарты риск-менеджмента, управление рисками, качественная и количественная оценка рисков, риск-сессия*

Для цитирования:

Пищалкина И.Ю., Сулоева С.Б. Современные методы и модели системы риск-менеджмента с учетом специфики промышленных предприятий // Организатор производства. 2020. Т. 28. № 4. С. 69-79. DOI: 10.36622/VSTU.2020.12.34.007.

Сведения об авторах:

Пищалкина Илона Юрьевна (*eskelinen.ilona@gmail.com*), аспирант, главный специалист «Центра анализа производственной конфигурации» ООО «Институт Гипроникель»
Сулоева Светлана Борисовна (*suloeva_sb@spbstu.ru*), доктор экономических наук, профессор высшей инженерно-экономической школы

On authors:

Iloona Yu. Pishchalkina (*eskelinen.ilona@gmail.com*), post-graduate student, chief specialist Of the center for analysis of production configuration LLC «Gipronikel Institute»
Svetlana B. Suloeva (*suloeva_sb@spbstu.ru*), doctor of Economics, Professor of the higher school of engineering and Economics

MODERN METHODS AND MODELS OF THE RISK MANAGEMENT SYSTEM WITH CONSIDERING TO THE SPECIFICITY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

I.Yu. Pischalkina, S.B. Suloeva

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
29 Politechnicheskaya St., St. Petersburg, 195251, Russia*

Introduction. *The paper is devoted to the most effective methods and models of qualitative and quantitative risk analysis used at industrial enterprises. The advantages and disadvantages of the approaches are analyzed. The relevance of the paper is due to the active shift in the focus of the business community and top-management towards to the risk management aspects. In the current realities, risk managers should expand the applied list of tools to ensure stable development of enterprises, with considering to the risk factors.*

Data and methods. *The article deals with the fundamental theoretical provisions, presented in foreign and domestic scientific sources. In the researching process, we applied the methods of data analysis and synthesis, a systematic approach, generalization and grouping and the author's own experience.*

Results Obtained. *The existing qualitative and quantitative approaches used for the purposes of risk analysis was investigated and a modified classification of these approaches is proposed. We determined the criteria for choosing methods of risk analysis within the risk management cycle at the industrial enterprise. We have worked out practical recommendations for applying the tools of risk management, in accordance to features of management stages: from identification of risks to monitoring risk events and mitigating consequences.*

Conclusion. *The research results can be used as a theoretical basis for leading risk sessions at industrial enterprises and for a comprehensive risk evaluation*

Key words: *risk management standards, risk management, qualitative and quantitative risk analysis, risk session*

For citation:

Pishchalkina I.Yu., Suloeva S. B. Modern methods and models of the risk management system taking into account the specifics of industrial enterprises // Organizer of production. 2020. Т. 28. №. 4. С. 69-79. DOI: 10.36622/VSTU.2020.12.34.007.

Введение

События 2020 года, в частности назревающий экономический кризис, усугубленный распространением вируса COVID-19 по всему миру, являются переломной точкой для развития экономики и общества в целом. Наблюдается сильный спад покупательской способности, сокращение рабочих мест, банкротство предприятий. Конечно, предвидеть риск пандемии крайне сложно, но организации, уделяющие особое внимание управлению рисками, смогли оперативно рассчитать сценарии развития событий и провести ряд мероприятий по минимизации последствий от сложившихся негативных воздействий.

В случае чрезвычайных ситуаций, время – это один из ключевых факторов. Риск-менеджмент позволяет быстро реагировать на изменяющуюся внутреннюю и внешнюю среду и предпринимать необходимые меры в рамках

запланированных затрат. Важно не только своевременно отреагировать, но и не довести предприятие до банкротства за счет импульсивных расходов.

Процесс управления рисками стремится не только к недопущению и устранению рисков, но также он должен быть направлен на определение толерантности к риску организации; выявление и измерение рисков, с которыми сталкивается организация; изменение и мониторинг этих рисков. Данный процесс позволяет промышленным предприятиям уменьшить подверженность рискам, которыми наиболее сложно управлять, и реагировать на них путем внесения организационных изменений, диверсификации, оформления страхования или заключения сделок хеджирования [1].

Теория

Основные концепции по управлению рисками были предложены следующими

организациями: 1) Международная организация по стандартизации (ISO – International Organization for Standardization); 2) Федерация Европейских Ассоциаций риск-менеджеров (FERMA – Federation of European Risk Management Associations); 3) Комитет спонсорских организаций Комиссии Тредвея (COSO – The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission); 4) Международный корпоративный комплаенс и этика бизнеса (OCEG – Open Compliance and Ethics Group).

Считается, что основные положения, переведенные на русский язык и изложенные в стандарте ГОСТ Р ИСО 31000:2018 являются наиболее востребованными в России [2] за счет своей полноты и структурированного ряда принципов для построения эффективного риск-менеджмента в компании. Международный стандарт «Менеджмент риска» [3] предоставляет рекомендации по формированию общего подхода к управлению любыми рисками организации. Также в документе приведены исчерпывающие определения риска, риск-менеджмента, заинтересованной стороны, источника риска, события, последствия, вероятности, возможности и контроля риска. При внедрении риск-менеджмента на предприятии, использование терминологии, приведённой в ГОСТ Р ИСО 31000:2018, позволяет всем участникам процесса управления рисками говорить на одном языке.

Не взирая на популярность ГОСТ Р ИСО 31000:2018, председатели COSO Джон Дж. Флаэрти и Тони Макки, считают, что документ COSO «Концептуальные основы управления рисками организаций» [4] является возможностью более качественного рассмотрения вопроса по определению величины риска, влияющего на добавленную стоимость компании. При этом следует отметить, что в отличие от ISO 31000:2018, концептуальные основы COSO не являются стандартом, а представляют собой сборник лучших практик по управлению рисками. Прежде чем специалисты COSO сформировали рекомендации по риск-менеджменту, в 1992 году Комитетом спонсорских организаций Комиссии Тредвея был опубликован документ «Внутренний контроль. Концептуальные основы». В документе описаны основные взаимосвязанные компоненты, необходимые для эффективного внутреннего контроля, в том числе рекомендации по управлению рис-

ками [5]. Изложенные рекомендации стали применять в своей практике тысячи компаний. Однако период разработки концептуальных основ корпоративного управления был сопряжен с чередой публичных скандалов и банкротств, нанесших существенный урон стейкхолдерам. В результате потребовалось урегулирование на законодательном уровне – принятие закона Сарбейнса-Оксли в США в 2002 году. [5, с. 3]. Поэтому документ, предложенный COSO проверен временем и также, как и ISO 31000:2018, является общепринятым подходом по внутреннему контролю и управлению рисками. В 2017 году COSO опубликовал обновление концептуальных основ управления рисками [6], уделяя особое внимание интеграции управления рисками с процессами стратегического и оперативного планирования, а также с показателями эффективности предприятия (вне зависимости от масштабов компании).

Еще один подход был предложен в 2002 году Федерацией Европейских Ассоциаций риск-менеджеров и представлен, как «Стандарты управления рисками» [7]. В данном стандарте даны определения ключевым терминам риск-менеджмента, а также приведены основные принципы, методы и технологии анализа риска. В открытом доступе сети интернет доступна версия, переведенная на русский язык в 2003 году [8]. Не взирая на емкость документа, хорошо структурированная информация, позволяет риск-менеджеру использовать его в качестве «настольной книги».

В рамках четвертого подхода, рассмотрим, предложенный организацией Международного корпоративного комплаенс и этики бизнеса «Стандарт корпоративного управления, управления рисками и соблюдение требований» (Governance, Risk management, Compliance, GRC) [9]. Данный документ содержит в себе рекомендации по внедрению интегрированного подхода к управлению, риск-менеджменту и комплаенсу. Предложенный набор возможностей, позволяет организациям выполнять поставленные цели, устранять возникающие неопределенности и действовать честно. Для достижения успеха должны учитываться границы законов, социальных норм и неопределенностей, которые возникают в отношении потенциальных рисков и выгод.

Перечисленные документы не являются исчерпывающими источниками информации о существующих на сегодняшний день качественных подходах и моделях управления рисками. При этом следует выделить количественные методы оценки рисков на предприятиях и различное видение проблем относительно этих методов.

Еще в 60-е годы прошлого столетия экономист по вопросам развития Альберт Хиршман утверждал, что чрезмерное внимание к будущим угрозам может отбить инициативу предпринимать смелые новые начинания у лиц, принимающих решения (ЛПР). Он представил принцип под названием «Скрывающая рука», указывающий на неполную и неадекватную оценку рисков. Он утверждал, что не заикливание на будущих угрозах может послужить стимулом для предприятия поощрять менеджеров, не склонных к риску, братья за рискованные проекты, которые в ярком свете тщательной оценки рисков казались бы невозможными [10].

Противоположное мнение в своей статье [11, с. 8] описал Роберт Каплан указывая на то, что методы планирования должны руководствоваться не «Скрывающей», а «Раскрывающей рукой», позволяющей выявлять риски и затем снижать их. Принцип «Раскрывающей руки», подразумевает что управление рисками не должно ограничивать инновации и принятие риска. Скорее, строгое управление рисками инновационных проектов должно повысить инновационный потенциал предприятия и его способность принимать рискованные проекты, увеличивая их шансы на успех.

Современный философ и экономист Нассим Талеб резко критикует количественный подход к управлению рисками. Он отмечает, что почти все модели финансового риска не смогли во время глобального финансового кризиса и иных недавних приступах волатильности рынка сигнализировать об огромных потерях, которые происходили гораздо чаще, чем ожидалось. Именно такие события Н. Талеб называет в своей книге событиями «Черного лебедя» [12]. Неудачи моделей привели к общей потере доверия к количественным подходам, применяемы риск-менеджерами.

Не взирая на существенные недостатки количественных моделей, используемых для

оценки риска, следует признать их потенциальную ценность при внедрении эффективной функции корпоративного управления рисками. За счет большой доли субъективности в оценки рисков, управление рисками это больше искусство, чем наука. Такое суждение начинается с признания того, что среди множества управленческих дисциплин управление рисками является тем, где измерение особенно сложно и, действительно, само по себе является источником проблем. Измерение обычно включает попытку количественной оценки событий или явлений, которые уже произошли или происходят в настоящее время. Но управление рисками учитывает будущие события, которые еще не произошли и могут никогда не произойти. Во многих, если не в большинстве случаев, связанных с управлением рисками, полностью объективное измерение явно невозможно. Таким образом, значительный элемент субъективности и личного суждения неизбежно в большинстве случаев доминирует в анализе.

В то же время некоторые эксперты по управлению рисками придерживаются культуры «Количественного энтузиазма». Они считают, что наиболее важная роль функции корпоративного управления рисками заключается в выявлении, а затем измерении рисков [11]. Такие «кванты» риска полагаются на их способность выражать риски в форме статистических распределений, включая корреляции между ними, для использования ЛПР в следующих случаях: сравнение ожидаемых результатов рискованных альтернатив; оценка влияния рискованных инвестиций на стоимость и уровень риска всего «портфеля» активов предприятия; сравнительный анализ совокупной подверженности компании риску с ее риск-аппетитом.

Данные и методы

При формировании теоретической и методологической базы исследования, были использованы результаты работ как зарубежных и отечественных ученых и специалистов. В частности, изучены материалы по тематике управления рисками авторов Силкиной Г.Ю. [13], Никонова В. [1], Гиротры К., Нетесина С. [14], Каплана Р. [11], Талеба Н. [12], Хиршмана А. [10] и Найта Ф. [18]. В ходе проведения исследования были применены методы анализа и синтеза данных, а также обобщения и группировки научных методов.

Целью исследования является разработка модифицированной классификации существующих методов и моделей риск-менеджмента, применимых для промышленных предприятий.

Полученные результаты

Риск-менеджмент на предприятии является непрерывным и развивающимся процессом и включает в себя четыре основных этапа: 1) идентификация (пересмотр) рисков; 2) анализ и оценка (переоценка) рисков; 3) разработка мероприятий по управлению рисками; 4) мониторинг выполненных мероприятий, а также оценка влияния реализовавшихся риск-событий [2].

На каждом из перечисленных этапов можно выделить наиболее эффективные методы и модели управления рисками. Существует обширный спектр различных подходов, применяемых в риск-менеджменте, часть из которых будет рассмотрена более подробно.

Качественные методы применимы для этапов идентификации рисков, разработки мероприятий по управлению рисками и мониторинга выполненных мероприятий. К этим методам относятся перечисленные выше стандарты, а также мозговой штурм, метод Дельфи, структурированный анализ сценариев SWIFT, ранжирование, дерево событий и метод SMART. В целях экспресс-анализа риск можно описать с помощью диаграммы «галстук-бабочка». Данные методы и модели позволяют понять существует ли риск, какой это риск и опасен ли он. Рассмотрим специфику каждого метода.

Мозговой штурм предполагает генерацию идей группой квалифицированных экспертов. Группа может быть разделена на две: одна предлагает идеи, другая анализирует. При этом нельзя отвергать или критиковать любую, даже на первый взгляд самую невероятную, идею. Мозговой штурм особенно подходит для идентификации (переоценки) риска.

При проведении мозгового штурма требуется создать дружелюбную и комфортную атмосферу, исключая личные и политические разногласия участников. Если разногласий не избежать, то провести анонимный мозговой штурм дистанционно, либо применить метод Дельфи.

К преимуществам данного подхода можно отнести: 1) развивает у участников нестандартное мышление, которое помогает выявлять новые виды рисков и находить новые решения;

2) вовлекает в обсуждение экспертов из различных подразделений компании, в том числе улучшая процесс обмена информацией; 3) простота применения метода.

Недостатками метода являются: 1) субъективность при выборе потенциально значимых идей; 2) участники, обладающие ценными идеями, могут остаться «в тени», за счет доминирования других участников.

Метод Дельфи предназначен для формирования обобщенного мнения экспертной группы и отбора согласованного решения проблемы. Метод похож на мозговой штурм, однако существенное отличие метода Дельфи состоит в том, что эксперт выражает свое мнение анонимно, при этом имеет возможность узнать мнения других экспертов.

Основное преимущество метода заключается в том, что эксперт не испытывает давления и доминирования со стороны коллег и руководства, поскольку процесс является анонимным.

Данный метод имеет ряд недостатков: 1) выбранные эксперты должны обладать навыком ясного выражения своих мыслей в письменной форме; 2) метод затратный по времени и достаточно трудоемкий, как со стороны экспертов, так и со стороны организаторов процесса.

Структурированный анализ сценариев SWIFT представляет собой работу в группах с использованием стандартной фразы «что, если». Такой подход позволяет достаточно быстро декомпозировать сложную систему, процесс или процедуру, а также выдвинуть гипотезы о том, как поведут себя перечисленные элементы под воздействием опасного события. В процессе обсуждения выявляются эти опасные события и описываются сценарии их развития. Метод можно применять на этапе создания реестра рисков и планов обработки рисков, а также для идентификации угроз или возможностей, для которых в дальнейшем будут применены количественные методы оценки рисков.

Структурированный анализ SWIFT достаточно прост в применении и позволяет в обсуждении выявить реакцию системы на отклонения, при этом не ограничивая рассмотрением только последствий отказа элементов системы, что является преимуществом метода.

К недостаткам метода SWIFT можно отнести следующее: 1) требуется опытный модератор и тщательная подготовка обсуждений; 2) могут

быть упущены некоторые риски и не выявлен весь перечень проблем.

Ранжирование применяется на этапе формирования реестра рисков, что помогает расположить оцениваемые объекты в порядке убывания или возрастания их качеств. Например, ранжировать можно по категории ущерба (возможности) и вероятности ущерба (возможности). Ранжирование, в основе которого лежит экспертный подход, может быть произведено несколькими методами: непосредственное ранжирование, попарное сравнение, ранжирование на основе балльной оценки. Согласованность мнений экспертов проверяется за счет расчета коэффициента конкордации. Преимущество данного подхода – простота, к недостаткам можно отнести несогласованность мнений экспертов, за счет чего могут быть получены неоднозначные результаты ранжирования.

Дерево событий (ETA) – графический метод, который позволяет в виде дерева представить взаимоисключающую последовательность событий, смягчающую или ухудшающую их. Данный метод можно использовать при моделировании и ранжировании различных сценариев после реализации рискового события. Дерево событий начинают строить с

начального – рискового события. Каждая ветвь этого дерева будет представлять собой вероятность реализации всех событий на этом пути.

Преимущества метода ETA является схематичность отображения сценариев развития событий после реализации рискового события, а также увидеть взаимосвязи и цепные зависимости событий.

Основной недостаток дерева событий – трудоемкость формирования структуры дерева и выявления всех начальных событий.

Диаграмма «галстук-бабочка» самый удобный способ для начинающих риск-менеджеров, т.к. это графический метод, позволяющий наглядно разложить все составляющие от причин до последствий. Данный метод также применяют в процессе мозгового штурма. Общий вид диаграммы «галстук-бабочка» приведен на рисунке 1. Входящей информацией (левая сторона) являются факторы риска, которые влекут реализацию риска. На один и тот же риск, может влиять несколько факторов, в том числе взаимосвязанных. Узлом «галстука» является само рисковое событие. Выходной информацией (правая сторона) являются последствия реализовавшегося риска.

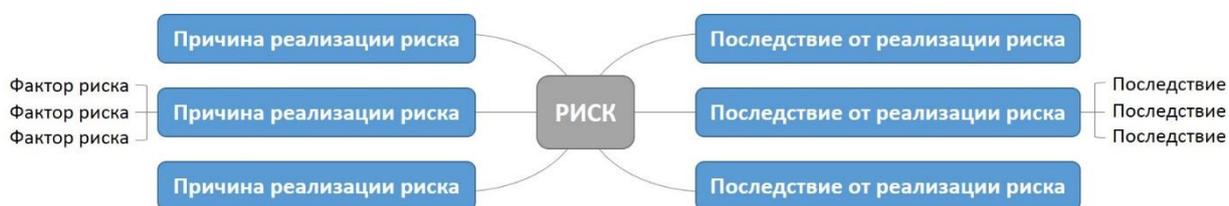


Рис. 1. Диаграмма «галстук-бабочка»

Fig. 1. «Bow tie» diagram

Основное преимущество метода – наглядность и простота. Однако подход имеет недостаток – диаграмма не может быть использована для нескольких рисков событий одновременно, поэтому в случае большого количества анализируемых рисков это будет достаточно трудоемко.

При формировании перечня мероприятий, направленных на предотвращение риск-события или ликвидации последствий реализованных рисков во многих крупных компаниях принято использовать *подход SMART* [17]. Мероприятия должны быть конкретными (Specific) и направленными на конкретные риск-факторы и

последствия рисков; измеримые (Measurable) и имеющие четко описанные результаты реализации; реализуемые (Achievable) и выполнимые с учетом экономических и технических возможностей предприятия; обоснованные (Reasonable) и имеющие положительный эффект, превышающий затраты; определенные во времени (Timely) и имеющие четкие временные границы.

К количественным методам можно отнести PERT-анализ, VaR-анализ, сценарный подход и имитационное моделирование по методу Монте-Карло. Применяя один из предложенных методов или комбинируя их, риск-менеджеры могут определить степень опасности последствий

рискового события и величину возможной выгоды или ущерба. Важно отметить, что риск имеет как негативное, так и положительное воздействие на предприятие [8].

Количественные методы применимы на этапе анализа и оценки (переоценки) рисков.

PERT-анализ – это статистический инструмент, который используется в управлении проектами для оценки минимального времени, необходимого для завершения проекта, путем анализа всех требуемых задач и расчета минимального времени, необходимого для выполнения каждой задачи в проекте. Метод позволяет оценить ожидаемые сроки выполнения проекта и вероятность, с которой может быть достигнут конкретный срок. Методология PERT позволяет руководителю проекта составлять бюджет в зависимости от продолжительности проекта, не зная всех деталей и продолжительности задач, и внимательно следить за ходом проекта. Методика PERT начинается с понимания всех задач, необходимых для завершения проекта, и того, сколько времени потребуется для выполнения каждого действия. Время для каждой задачи рассчитывается путем оценки трех значений длительности: оптимистической, реалистичной и пессимистической. Оценки продолжительности варьируются от наилучшего до наихудшего и предполагают, что эти оценки точны. Средневзвешенное значение используется для расчета оценки времени для каждой задачи. Этот метод гарантирует, что вероятность того, что продолжительность каждой задачи займет больше времени, чем предполагалось при оптимистичном сценарии.

К преимуществу подхода можно отнести его популярность и широкое применение при анализе проектов, где время важнее, чем стоимость. Недостатком метода является его ориентированность на события и сроки исполнения проекта. В большинстве случаев данный метод будет применяться в качестве вспомогательного инструмента риск-анализа.

VaR-анализ представляет собой стоимостную меру риска, то есть оценка величины, выраженной в денежных единицах, которая не превысит ожидаемые потери в течение определенного периода времени с заданной вероятностью.

Расчет величины VaR может быть произведен с помощью исторического или

параметрического метода, при этом точность расчета устанавливается доверительным интервалом. Исторический метод предполагает формирование будущей доходности на основе ретроспективных данных, однако существует вероятность того, что доходность в будущем может измениться, если предприятие предполагает произвести существенные изменения в производственные процессы или инвестиционный портфель. При применении параметрического метода делается предположение о нормальном распределении. Сам метод основан на использовании параметра риска, от которого рассчитывается величина VaR. В зависимости от структуры и состава портфеля, полноты статистических данных, доступного программного обеспечения и иных факторов.

К преимуществам VaR-анализ можно отнести: 1) учитывает экспертные оценки будущих факторов риска; 2) применяется для проведения стресс-теста необходимого капитала для покрытия рисков; 3) возможность агрегации оценок VaR различных видов рисков.

Основной недостаток подхода – модель не плохо прогнозирует и оценивает волатильность и экстремальные события, как при применении исторического, так и параметрического (допущение о нормальном распределении) подходов.

Сценарный подход широко применим, в том числе при проведении инвестиционного анализа проектов и портфелей, так как позволяет сформировать наглядные картины при различном развитии событий. Активное развитие возможностей программного обеспечения и Excel дало возможность анализировать практически неограниченное число сценариев и вводить дополнительные переменные.

Как правило, в базовом варианте рассчитывается три сценария: пессимистический, реалистический и оптимистический. Реалистический – наиболее вероятный вариант развития событий. Пессимистический сценарий оценивает наихудшие ожидания, оптимистический – наилучшие. Важно отметить, что при оценке инвестиционных проектов определяются критерии NPV и IRR, и, в случае если значение NPV отрицательное (даже в пессимистическом прогнозе), проект не принимается.

Преимущество подхода – широкое применение и простота интерпретации данных. К недостатку можно отнести трудоемкость форми-

рования сценариев и критериев для анализа чувствительности.

Имитационное моделирование по методу Монте-Карло является наиболее популярным методом количественного анализа в риск-менеджменте за счет своей точности в условиях неопределенности и возможности учесть различные факторы риска в одном подходе. Метод предполагает генерацию большого количества комбинаций параметров риска или проекта, с учетом их вероятностного распределения.

Построение имитационной модели позволяет решать различные вопросы такие как: оценка финансовых прогнозов, расчет показателей эффективности инвестиционных проектов, а также прогнозирование графика выполнения проекта и его стоимости. Метод Монте-Карло может быть использован с другими методами, например, с теорией игр и иными экономико-статистическими моделями.

Метод Монте-Карло трудоемкий и генерирует множество значений, поэтому моделирование производится непосредственно при помощи программного обеспечения. Например, на крупных предприятиях российской нефтегазовой отрасли активно применяется программное обеспечение «@Risk» от американских разработчиков Palisade Corporation. Программа представляет собой достаточно совершенный инструмент, реализованный на базе Excel, описывающий большое число распределений.

Преимуществами метода Монте-Карло являются: 1) прозрачная взаимосвязь входа и выхода модели; 2) возможно применение таких моделей исследования многокомпонентных систем, как сеть Петри; 3) в качестве входящих данных могут быть использованы результаты эмпирических исследований и ретроспективные данные; 4) результаты моделирования соответствуют заданному уровню точности.

Основные недостатки в том, что модель ограничено функционирует при анализе риска, с очень низкой или высокой вероятностью реализации события, а также если модель слишком сложная и большая появляются трудности с ее интерпретацией.

На крупных и средних промышленных предприятиях существуют отделы внутреннего

контроля и управления рисками. Риск-менеджеры, работающие в данных подразделениях, ежеквартально или ежегодно проводят риск-сессии для формирования перечня рисков, которые будут учтены при годовом или стратегическом планировании. Проанализировав множество современных методов и моделей, можно сформировать двухмерную классификацию (рис. 2) для промышленных предприятий, которая наилучшим образом сочетает подходы для каждой задачи риск-менеджмента. Рассмотренные подходы можно сгруппировать по принципу построения пирамиды идей Барбары Минто, консультанта консалтинговой компании McKinsey [18]. В данной классификации выделяется два уровня методов: качественные и количественные.

Качественные методы, можно сгруппировать в соответствии с этапами формирования перечня рисков компании. Во-первых, риск-менеджеру необходимо провести риск-сессию с производственными и вспомогательными подразделениями предприятия, для формирования первичного пула рисков, с применением мозгового штурма или метода Дельфи, с элементами SWIFT-анализа, а также для наглядности используя диаграмму галстук-бабочка.

Во-вторых, собранную информацию в ходе мозгового штурма, необходимо структурировать и обработать для дальнейшего рассмотрения. На данном этапе применимы методы ранжирования, построение дерева событий и формулирование мероприятий по снижению или ликвидации негативного влияния рисков событий по методу SMART.

После того риск-менеджерами сформированы карточки рисков, отобранные по результатам риск-сессии, требуется произвести количественный анализ. В предложенной классификации количественные подходы разделены на блоки анализа и оценки. При этом, подходы, применяемые в компаниях для оценки возможного ущерба или дохода, как правило представляют собой комплексный расчет, сочетающий несколько инструментов. Например, можно сочетать сценарный подход совместно с имитационным моделированием (Монте-Карло), PERT или VaR анализом.

1 Качественные методы	
1.1 Генерация	1.2 Структурирование
<ul style="list-style-type: none"> - Мозговой штурм - Метод Дельфи - SWIFT-анализ - Галстук-бабочка 	<ul style="list-style-type: none"> - Ранжирование - Дерево событий - SMART
2 Количественные методы и модели	
2.1 Анализ	2.2 Оценка
<ul style="list-style-type: none"> - Сценарный подход 	<ul style="list-style-type: none"> - PERT-анализ - VaR-анализ - Метод Монте-Карло (имитационная модель)

Рис. 2. Двухмерная классификация методов и моделей риск-менеджмента
 Fig. 2. Two-dimensional classification of risk management methods and models

Данные методы имеют свою область применения, поэтому правильный подбор метода, позволит наилучшим образом удовлетворить требованиям каждого этапа цикла риск-менеджмента. На рисунке 3 предложена проце-

дура выбора метода анализа рисков с учетом возникающих задач по управлению рисками на каждом этапе и рассмотренными в классификации методами и моделями.

Этап	Задача	Метод	Результат
Выявление (пересмотр) риска	Провести экспресс-опрос подразделений	- Мозговой штурм - Метод Дельфи	Выявлены потенциальные угрозы / возможности
	Выявить риск-события, факторы риска и последствия	- SWIFT-анализ - Галстук-бабочка	Определены риски, факторы и последствия, а также декомпозированы сложные опасные события
Анализ и оценка (переоценка) риска	Формирование реестра рисков и ранжирование. Для спорных / сложных рисков проведен дополнительный анализ	- Ранжирование - Дерево событий	Составлен реестр актуальных рисков структурированный по убыванию материальности (экспресс-оценка) и вероятности возникновения риска
	Произвести количественную оценку рисков и сформировать итоговый реестр-рисков для утверждения Советом Директоров	- Ранжирование - Сценарный подход - PERT-анализ - VaR-анализ - Метод Монте-Карло	Определены и структурированы риски, которые будут учтены при операционном или стратегическом планировании
Разработка мероприятий по управлению рисками	Для каждого риска разработать план мероприятий для предотвращения риска или ликвидации последствий	- SMART	Сформирован перечень мероприятий для каждого принятого риска
Мониторинг	Провести анализ реализованных мероприятий и сумму ущерба и	- Ранжирование - Сценарный подход - PERT-анализ	Сформирован отчет о реализованных мероприятиях и сумме ущерба. План-факт анализ

Рис. 3. Процедура выбора метода анализа рисков
 Fig. 3. Risk analysis method selection procedure

Заключение

Сочетание рассмотренных подходов позволяет компенсировать недостатки каждого из них, что существенно упрощает процессы риск-менеджмента на предприятии. Риск-менеджер в свою очередь может комбинировать современные методы и модели, а также выбирать наиболее подходящие инструменты для каждого этапа из цикла управления рисками. Так для

этапа идентификации или пересмотра рисков подойдут качественные методы из блока «генерация». Обычно на проведение риск-сессии на крупных предприятиях выделяется от двух до шести часов рабочего времени для работы с ключевыми подразделениями. Мозговой штурм или метод Дельфи способствуют первичному формулированию всех возможных рисков, угроз и возможностей. По результатам мозгового

штурма, риск-менеджер, он же модератор совещания, может отобразить наиболее существенные риски и предложить участникам применить методику SWIFT-анализ и отобразить результаты совещания в виде диаграммы «галстук-бабочка» для подведения промежуточных итогов.

На этапе анализа, оценки или переоценки рисков применимы методы качественных методов из блока «структурирование» и все количественные методы. После сбора или актуализации всей необходимой информации, риски необходимо структурировать в формате реестра, произвести ранжирование по материальности и вероятности возникновения риска. Далее можно рассмотреть наиболее вероятные и материальные риски с применением дерева событий, в частности для формирования драйверов сценарного анализа. Заключительным этапом будет количественная оценка, которая может быть произведена любым из предложенных методов блока «оценка» в сочетании со сценарным подходом.

Этап разработки мероприятий по управлению рисками следует выполнять согласно методике SMART, так как данный подход позволяет исполнителю понимать требования по принимаемым мерам в случае предотвращения рисков события или ликвидации последствий. В тоже время риск-менеджеру будет проще произвести анализ выполненных мероприятий по критериям SMART.

Мониторинг выполненных мероприятий, а также оценка влияния реализовавшихся риск-событий, как правило проводятся с помощью план-факт анализа, но может быть также применен PERT-анализ и ранжирование.

Библиографический список

1. Никонов, В. Управление рисками: Как больше зарабатывать и меньше терять / В. Никонов. – М.: Альпина Паблишер, 2014. 209 с.
2. Сидоренко А., Демиденко Е. Как создать ценность для бизнеса от риск-менеджмента 2.0 // Риск академия. 2018. URL: <https://risk-academy.ru/download/risk-management-book/> (дата обращения 17.08.2020).
3. Международный стандарт ISO 31000:2018 – Менеджмент риска. ISO. 2018. URL: www.iso.org (дата обращения 11.08.2020).
4. Enterprise Risk Management – Integrated Framework. COSO. 2004. URL: www.aicpa.org (дата обращения 11.08.2020).
5. Управление рисками организации. Интегрированная модель. COSO. 2004. URL: https://www.coso.org/documents/coso_ERM_ExecutiveSummary_Russian.pdf (дата обращения: 11.08.2020).
6. Управление рисками: правила игры меняются (COSO ERM 2017) // Делойт и Туш СНГ. Москва. 2018. URL: <https://www2.deloitte.com/ru/ru/pages/risk/events/risk-management-business-breakfast.html> (дата обращения 27.09.2020).
7. A risk management standard. FERMA. 2002. URL: www.insurance-institute.ru (дата обращения 11.08.2020).
8. Стандарты управления рисками. FERMA. 2003. URL: <https://www.ferma.eu/app/uploads/2011/11/a-risk-management-standard-russian-version.pdf> (дата обращения 11.08.2020).
9. GRC Capability Model (Red Book). OCEG. 2015. URL: <https://go.occeg.org/grc-capability-model-red-book> (дата обращения 11.08.2020).
10. Hirschman, A.O., Sunstein, C.R., Alacevich, M., 2014. Development projects observed, Development Projects Observed. Brookings Institution Press.
11. Kaplan R., Mikes A. (2016). Risk Management – The Revealing Hand. Journal of Applied Corporate Finance. 2016. No 28(1). Pp. 8-18.
12. Талеб Н., Черный Лебедь. Под знаком непредсказуемости / Пер. с англ. В.Сонькина, А.Бердичевского, М.Костионовой, О.Попова под редакцией М.Тюнькиной. – М.: Издательство КоЛибри, 2009. 528 с.
13. Силкина Г.Ю., Шевченко С.Ю. Модели и инструменты современного риск-менеджмента // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2009. №6 (90). С. 188-194.
14. Гиротра К. Оптимальная бизнес-модель: Четыре инструмента управления рисками / Каран Гитора, Сергей Нетесин; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 216 с.
15. Найт Ф.Х., Риск, неопределённость и прибыль / Пер. с англ. – М.: Дело, 2003. 360 с.
16. Спиридонова А.А., Хомутова Е.Г. Риск-ориентированный подход в системе менеджмента качества промышленного предприятия: проблема выбора методов управления рисками // Организатор производства. 2017. №2. С. 92-100.

17. Зорина С., Риск по сценарию // Сибирская нефть. 2017. №142. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2017-june/1120007/> (дата обращения 02.09.2020).

18. Минто Б., Принцип пирамиды Минто: Золотые правила мышления, делового письма и

устных выступлений / Барбара Минто; пер. с англ. И.И. Юрчик, Ю.И. Юрчик. – 9-е изд. – Манн, Иванов, Фербер, 2018. 272 с.

Поступила в редакцию – 24 ноября 2020 г.

Принята в печать – 29 ноября 2020 г.

Bibliography

1. Nikonov V. Risk Management: How to earn more and lose less. M.: Alpina Publisher, 2014. 209 p.
2. Sidorenko A., Demidenko E. Guide to effective risk management 2.0. 2018. Available at: <https://risk-academy.ru/download/risk-management-book/> (accessed 17.08.2020).
3. International standard ISO 31000:2018. Risk management - Guidelines. ISO. 2018. Available at: www.iso.org (accessed 11.08.2020). (In Russ.)
4. Enterprise Risk Management – Integrated Framework. COSO. 2004. Available at: www.aicpa.org (accessed 11.08.2020).
5. Risk Management. Integrated Framework. COSO. 2004. Available at: https://www.coso.org/documents/coso_ERM_ExecutiveSummary_Russian.pdf (accessed 11.08.2020). (In Russ.)
6. Risk management: the rules of the game are changing (COSO ERM 2017) // Deloitte and Touche CIS. Moscow. 2018. Available at: <https://www2.deloitte.com/ru/ru/pages/risk/events/risk-management-business-breakfast.html> (accessed 27.09.2020).
7. A risk management standard. FERMA. 2002. Available at: www.insurance-institute.ru (accessed 11.08.2020).
8. A risk management standard. FERMA. 2003. Available at: <https://www.ferma.eu/app/uploads/2011/11/a-risk-management-standard-russian-version.pdf> (accessed 11.08.2020). (In Russ.)
9. GRC Capability Model (Red Book). OCEG. 2015. Available at: <https://go.occeg.org/grc-capability-model-red-book> (accessed 11.08.2020).
10. Hirschman, A.O., Sunstein, C.R., Alacevich, M., 2014. Development projects observed, Development Projects Observed. Brookings Institution Press.
11. Kaplan R., Mikes A. (2016). Risk Management – The Revealing Hand. Journal of Applied Corporate Finance. 2016. No 28(1). Pp. 8-18.
12. Taleb N.N., The black swan. The impact of highly – M.: Publishing house Colibri, 2009. 528 p.
13. Silkina G.Yu., Shevchenko S.Yu. Models and tools of modern risk management / In kN.: Nauchno-technicheskie Vedomosti SPbSTU. 2009. No. 6 (90). P. 188-194. (in Russian)
14. Girotra K., Netessine S. Optimal Business Model: Four Risk Management Tools. Per. from English. 9-e Izd. M.: Alpina Publisher, 2017. 216 p. (in Russian)
15. Knight F.H., Risk, uncertainty and profit / Per. from English. M.: Delo, 2003. 360 p.
16. Spiridonova A.A., Homutova E.G. (2017). The risk-oriented approach in the quality management system of an industrial enterprise: the problem of selecting the methods of risk management. Organizator proizvodstva, 25 (2), 92-100. DOI:10.25065/1810-4894-2017-25-2-92-100 (in Russian)
17. Zorina S., Scenario risk // Siberian oil. 2017. No.142. Available at: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2017-june/1120007/> (accessed 02.09.2020).
18. Minto B., The Minto pyramid principle: logic in writing, thinking and problem solving. Per. from English. 9-e Izd. Mann, Ivanov, Ferber, 2018. 272 p.

Received – 24 November 2020

Accepted for publication – 29 November 2020

МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫМИ РЕСУРСАМИ В УСЛОВИЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е.Н. Богданович, В.Н. Родионова

*Воронежский государственный технический университет
Россия, 394006, Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84*

Введение. В статье дается представление об организационной модели управления интегрированными системами управления, показана важность построения эффективных организационных структур управления интегрированными системами. Целью настоящего исследования являются: 1) систематизация подходов к моделированию процессов управления интегрированными системами; 2) анализ механизмов управления вертикально интегрированными производственными системами; 3) разработка модели управления интегрированными организационно-производственными образованиями.

Данные и методы. В основе выполненного исследования лежит авторское представление о значимости научного подхода к проектированию интегрированных структур управления, этапности и содержании процесса разработки системы управления интегрированным организационно-производственным образованием. Представленное исследование базируется на использовании общенаучных методов анализа и синтеза, гипотетико-дедуктивного метода, моделирования, а также системно-процессного подхода к построению организационных моделей.

Полученные результаты: на основе обобщения опыта моделирования управления вертикальными производственными образованиями обоснован системно-процессный подход к построению модели управления интегрированным организационно-производственным образованием, выделены основные элементы модели и раскрыто их содержание.

Заключение. Выполненная работа актуализирует роль моделирования в построении эффективных систем управления интегрированными образованиями. Практическое значение работы состоит в расширении представления об использовании инструментов организационного моделирования в управлении интегрированными организационно-производственными образованиями

Ключевые слова: организационная модель, вертикальная производственная система, интеграция, управление

Сведения об авторах:

Богданович Елена Николаевна (elena231089@mail.ru) ведущий специалист отдела сопровождения целевого приема и проведения олимпиад

Родионова Валентина Николаевна (rodionovavn2011@yandex.ru), д-р экон. наук, профессор кафедры экономики и управления на предприятии машиностроения

On authors:

Elena N. Bogdanovich (elena231089@mail.ru) leading specialist of the Department of support of target admission and holding of Olympiads

Valentina N. Rodionova (rodionovavn2011@yandex.ru), Dr. Econ., Professor of the Department of Economics and management at the machine-building enterprise

Для цитирования:

Богданович Е.Н., Родионова В.Н. Модель управления интегрированными ресурсами в условиях устойчивого развития предприятий промышленности // Организатор производства. 2020. Т. 28. № 4. С. 80-90. DOI: 10.36622/VSTU.2020.68.71.008.

INTEGRATED RESOURCE MANAGEMENT MODEL IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ENTERPRISES INDUSTRIES

E. N. Bogdanovich, V. N. Rodionova

Voronezh State Technical University

ul. 20-letiya Oktyabrya, 84, Voronezh, 394006, Russia

Introduction. *The article gives an idea of the organizational model of management of integrated management systems, shows the importance of building effective organizational structures for managing integrated systems. The purpose of this study is to: 1) systematization of approaches to modeling integrated systems management processes; 2) analysis of management mechanisms for vertically integrated production systems; 3) development of a management model for integrated organizational and production entities.*

Data and methods. *The research is based on the author's idea of the significance of the scientific approach to the design of integrated management structures, the stages and content of the process of developing a management system for integrated organizational and industrial education. The presented research is based on the use of General scientific methods of analysis and synthesis, hypothetical-deductive method, modeling, as well as a system-process approach to the construction of organizational models.*

Findings: *on the basis of summarizing the experience of the simulation a vertical production entities substantiated a systemic-process approach to building a management model of integrated organizational and industrial education, the basic elements of the model and disclosed their content.*

Conclusion. *This work actualizes the role of modeling in building effective management systems for integrated entities. The practical significance of the work is to expand the understanding of the use of organizational modeling tools in the management of integrated organizational and production entities*

Keywords: *organizational model, vertical production system, integration, management*

For citation:

Bogdanovich E. N., Rodionova V. N. Integrated resource management model in the context of sustainable development of industrial enterprises // Organizer of production. 2020. Т. 28. №. 4. С. 80-90. DOI: 10.36622/VSTU.2020.68.71.008.

Введение

Категория «модель» (латинское *modulus* мера, образец) в широком смысле любой образ, аналог (изображение, описание, схема, чертеж, график, план, карта и т.п.) какого-либо объекта, процесса или явления (оригинала), используемый в качестве его «заместителя», представителя [1].

Абстрактная категория «модель» входит в понятие «организационная модель управления интегрированной системой». Данное понятие

является аналогом понятия «организационная структура управления интегрированной организационно-производственной системой». Наше утверждение вытекает из следующего.

Согласно определению Н.Д. Байлова организационной называется структура, отражающая состав и соподчиненность различных элементов, звеньев и ступеней управления, функционирующих для достижения определенной цели [3].

По его мнению, организационная структура системы связана с достижением ее глобальной

цели. Поэтому способ построения производственной структуры базируется на выявлении стадий и этапов в процессе преобразования ресурсов в конечный результат, а организационная структура управления выступает необходимой формой реализации функций управления в этом процессе [3].

Из отмеченного следует, построение организационной структуры управления интегрированной организационно-производственной системой представляет сложный и трудоемкий процесс. Рационально или оптимально построенная организационная структура управления интегрированной системой обеспечивает принятие правильных управленческих решений и эффективное пространственно-временное функционирование интегрированной системы.

Решению данной задачи будет способствовать организационное моделирование управления интегрированными системами.

Здесь еще необходимо учитывать существование различных видов интегрированных организационно-производственных образований.

Данные и методы

Приведем классификацию организационных моделей управления интегрированными системами.

Организационные модели управления вертикально интегрированными производственными системами можно классифицировать по таким признакам:

1. Управление производством или управление стадиями, которыми охватывает управление вертикальной интеграцией;

2. Методы управления вертикальной интеграцией.

Для этого воспользуемся подходом к классификации вертикальной интеграции, предложенным Т. Коно [6].

По первому классификационному признаку организационные модели управления вертикально интегрированными производственными системами делятся на:

1. Организационные модели управления вертикальной производственной интеграции «вниз», действующие на предприятиях, которые сами производят детали и узлы.

2. Организационные модели управления вертикальной производственной интеграцией «вверх», характерные для взаимоотношений

головного предприятия и предприятий и подразделений предприятий, входящих в интегрированное организационно-производственное образование.

3. Организационные модели управления внепроизводственной интеграцией «вверх». Включают организационные модели управления распределением, когда головное предприятие использует собственную сеть продаж.

Классификация организационных моделей управления на основе методов управления вертикальной интеграцией.

1. Организационные модели управления вертикальной производственной системой, интегрированной на основе консолидации. Организационные модели управления имеют две разновидности в зависимости от структурного построения вертикально интегрированной системы:

а) организационные модели управления вертикально интегрированными производственными подразделениями предприятия;

б) организационные модели управления вертикально интегрированными производственными формированиями предприятия, такими как филиалы или дочерние организации, которые обеспечивают более 50% производства.

2. Организационные модели управления вертикальной производственной системой, интегрированной посредством квазиинтеграции, или создания группы (кластера):

а) организационная модель управления вертикально интегрированной производственной системой при каждой квазиинтеграции;

б) организационные модели управления вертикально интегрированной производственной системой при частичной квазиинтеграции.

Здесь следует привести разъяснения Т. Коно относительно терминов «полная квазиинтеграция». С разъяснениями мы согласны и придерживаемся им с некоторыми уточнениями.

Согласно Т. Коно: «Полная квазиинтеграция: интегрируемое производство осуществляется независимой компанией, но под контролем ведущей компанией, который обеспечивается долговременным контрактом и набором услуг, предоставляемых последней. Интегрируемая фирма не обязательно является дочерней компанией, но торгует только с ведущей компанией. Интегрирующая компания осуществляет наибо-

лее важный, ключевой производственный процесс, поэтому она обладает контролирующей властью» [6].

Нам представляется, что независимых предприятий, подразделений этих предприятий может быть множество и на них также все изложенное должно распространяться.

Т. Коно раскрывает сущность частичной квазинтеграции: «Компания, осуществляющая основное производство, контролирует предшествующие или последующие, примыкающие по технологии (стадиям воспроизводственного цикла товаров) фирмы с помощью долговременных контрактов или предоставления услуг. Интегрируемые таким образом фирмы не являются собственностью ведущей компании и могут торговать также и с другими фирмами. Однако отношения между контролирующей и интегрируемыми компаниями поставлены на долговременную основу, и это позволяет осуществлять контроль» [6].

К сущности частичной квазинтеграции можно отнести связи и отношения партнерства, компетентного становления и компетентного дополнения участников вертикального интегрированного организационно-производственного образования, объединенного общим стратегическим, тактическим и оперативным планированием, общей системой качества, общей системой подготовки производства к выпуску новой продукции, общей информационной системой, общей кадровой политикой, общей системой финансовой поддержки, общей системой мотивирования участников вертикально интегрированного организационно-производственного образования, общей системой обмена передовым опытом и знаниями типа «ноу-хау», бизнес-процессным подходом в управлении на основе рыночных механизмов.

Изложенное раскрывает подход к рассмотрению механизмов управления вертикально интегрированными производственными системами на основе приведенных классификаций.

Уточним, слово квазинтеграция относится к сложным словам. Приведем толкование первой части сложного слова. «Квази... [лат. *quasi* якобы, как будто] – часть сложных слов, соответствующая по значению словам «мнимый», «ненастоящий», напр., квазинаучный». Отсюда слово квазинтеграция означает мнимая интеграция, ненастоящая интеграция.

Организационная модель управления в интегрированной организационно-производственной системе строится таким образом, «чтобы каждый из уровней имел определенную степень свободы, возможность самоорганизации (если этого нет, то незачем выделять самостоятельный уровень управления)» [15].

В организационных моделях управления интегрированными организационно-производственными образованиями отмеченное условие выполняется посредством делегирования руководителям предприятий и подразделениям предприятий, входящим в интегрированное формирование полномочий распоряжаться предоставляемыми ресурсами. Функционирование и развитие интегрированного организационно-производственного образования происходит на основе реализации организационных моделей управления. Причем, организационные модели управления должны обеспечивать рациональное или оптимальное достижение намеченных целей, а одной из главных целей должно быть удовлетворение потребностей потребителей как одно из условий продажи продукции, выполнения работ, оказания услуг.

В основе построения организационных моделей организационно-производственных образований находится вертикальная интеграция. «Интеграция вертикальная – производственная кооперация предприятий одной отрасли или близких по характеру отраслей промышленности, специализирующихся на изготовлении узлов, деталей и заготовок, комплекующих и других изделий, необходимых для конечного продукта» [19].

Т. Коно дает такое определение: «Вертикальная интеграция – это такая система, в которой компания, занимающаяся, главным или ключевым производством контролирует фирму, производство которой дополняет ключевое». По мнению Т. Коно, происходит это потому, что головная компания обладает властью и возможностями контролировать фирму с дополняющим производством [6].

Нам представляется, в российской действительности вертикальная интеграция производственных систем на основе организационной модели властного механизма (механизма

власти) управления юридическими лицами бесперспективна.

В вертикально интегрированных производственных системах при взаимоотношениях подсистем и элементов подсистем должен и может работать такая организационная модель управления интегрированными производственными системами, как организационные модели равновесия, обеспечивающие равенство в партнерских отношениях. Не властвование одного или одних производств над другими в вертикально интегрированных моделях производственных систем, а равенство производств при построении организационных моделей управления.

Считаем целесообразным уточнить утверждение Т. Коно, что «вертикальная интеграция представляет собой такой способ действия, при котором рыночный механизм заменяется внутрихозяйственными операциями». В организационных моделях управления вертикально интегрированных организационно-производственных образования рыночные механизмы не заменяются, а дополняются возникающими внутрихозяйственными отношениями (механизмами), в рамках которых осуществляются внутрихозяйственные операции.

Исходя из того, что для любой модели характерно наличие некоторой структуры, способствующей финальной структуре реального объекта [5], представим модель организационной структуры системы управления интегрированного организационно-производственного образования.

Согласно Мескону М.Х., Альберту М., Хедоури Ф. наука управления используется в разрешении организационных проблем реального мира с помощью их моделей. Связано это с тем, что организационные проблемы реального мира исключительно сложны и «фактическое число переменных, относящихся к конкретной проблеме, значительно превосходит возможности любого человека и постичь его можно, упростив реальный мир с помощью моделирования» [3].

Построение моделей, по их мнению, является процессом. Процесс моделирования включает следующие этапы: постановку задачи, построение модели, проверка модели на достоверность, применение модели, обновление модели.

Отмеченные авторы предупреждают, что модели науки управления, как и все средства и методы, могут привести к ошибкам. Связано это с тем, что эффективность модели может быть снижена действиями потенциальных погрешностей, таких как недостаточные исходные допущения или предпосылки, информационные ограничения, страх пользователей, слабое использование на практике, чрезмерная стоимость. Точность информации по проблеме определяет точность модели. Страх пользователей вызван недостаточным пониманием получаемых с помощью модели результатов, чем объясняется слабое использование на практике. Выгода от использования модели должна с избытком оправдывать ее стоимость [8].

Здесь следует отметить, что «информация лежит в основе всего процесса моделирования» [11].

При построении организационной модели управления интегрированным организационно-производственным образованием воспользуемся системным подходом «... Системный подход предполагает последовательный переход от общего к частному, когда в основе рассмотрения лежит цель, причем исследуемый объект выделяется из окружающей среды» [10].

Изложим принципы моделирования систем [10], применительно к рассматриваемой проблеме.

Прежде необходимо определиться с целью моделирования. Целью построения организационной модели управления интегрированной организационно-производственной системой является создание аналога весьма сложной организационной структуры системы управления организационно-производственным образованием, знание которой позволит руководству принимать правильные управленческие решения для эффективного функционирования и развития предприятия. Цель раскрывается требуемыми задачами моделирования. Задачи определяют критерий отбора отдельных элементов в проектируемую модель и оценку элементов, входящих в создаваемую модель.

Важным принципом системного подхода при создании организационной модели управления интегрированной системой является определение структуры системы путем установления совокупности связей между элементами системы управления интегрированным органи-

зационно-производственным образованием, отражающих их воздействия и взаимодействия.

Следует отметить такое положение: «Структура системы сожжет изучаться извне с точки зрения состава отдельных подсистем и отношений между ними, а также изнутри, когда анализируются отдельные свойства, позволяющие системе достигать заданной цели, т.е. когда изучаются функции системы» [11]. В этой связи к построению структуры системы управления интегрированным организационно-производственным образованием можно отнести структурный и функциональный подходы.

При структурном подходе к построению организационной модели управления интегрированной производственной системой будем выявлять состав элементов и подсистем системы и связи между ними. Совокупность выделенных нами элементов и связей между ними позволит судить о структуре системы управления интегрированным организационно-производственным образованием.

Функциональное описание организационной модели интегрированной организационно-производственной системы представляет рассмотрение отдельных функций, т.е. алгоритмов поведения системы управления интегрированным организационно-производственным образованием. Это позволит реализовать функциональный подход, суть которого в оценке функций интегрированной системы. «... Под функцией понимается свойство, приводящее к достижению цели» [14].

Так как любая функция системы управления интегрированным организационно-производственным образованием отображает свойство, а признак, составляющий отличительную особенность, характеризует взаимодействие

системы управления интегрированным организационно-производственным образованием с внешней средой, то свойства системы управления интегрированным производством будем выделять в виде характеристик элементов, подсистем и системы в целом.

Следует отметить, что проявление функций или функционирование системы управления интегрированным организационно-производственным образованием во времени означает переход системы управления интегрированным организационно-производственным образованием из одного состояния в другое или движение состояний системе в пространстве.

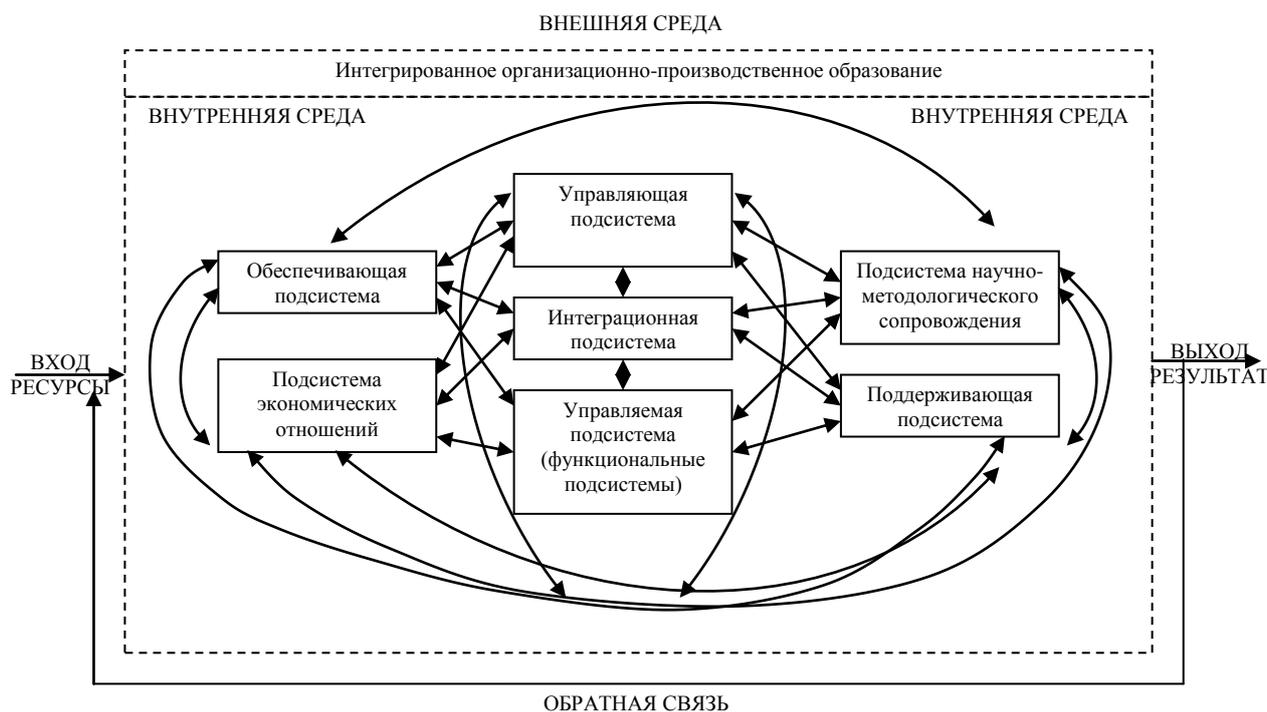
Приведем еще одно уточнение относительно понятия «интеграция», точнее, «вертикальная интеграция». «Вертикальная интеграция – это объединение таких производств, которые могут быть независимым бизнесом» [7].

Полученные результаты

Исходя из изложенного современная организационная модель управления вертикально интегрированным организационно-производственным образованием представляется рыночно-ориентированной.

Помимо управляющей и управляемой подсистем модель управления интегрированным организационно-производственным образованием должна содержать обеспечивающую подсистему, подсистему научно-методологического сопровождения, поддерживающую подсистему, подсистему экономических отношений и интеграционную подсистему (ри-сунок).

Содержание подсистем организационной модели управления интегрированным организационно-производственным образованием приведено в таблице.



Модель управления интегрированным организационно-производственным образованием
Management model of integrated organizational and industrial education

Содержание подсистем организационной модели управления интегрированным организационно-производственным образованием
Content of subsystems of the organizational management model of integrated organizational and industrial education

Подсистема	Содержание подсистемы
1	2
Управляющая подсистема	Формирование миссии Выработка стратегических и тактических целей Управление бизнесом или создание своего потребителя Реализация управленческих функций Выработка, принятие и реализация управленческих решений Управление менеджерами Управление работниками и работой Управление маркетингом Управление инновациями Управление инвестициями Управление производительностью Управление модернизацией и развитием организации Управление организацией процессов МТС, НИОКР, подготовки производства, основного, вспомогательного и обслуживающего производства, реализации продукции, сервиса Мониторинг удовлетворенности потребителей Управление экономическими отношениями интегрированного организационно-производственного образования Интегрированное взаимодействие с другими подсистемами организации

Продолжение таблицы

1	2
Управляемая подсистема (функциональные подсистемы)	<p>Достижение целей и задач интегрированной производственной системы посредством выпуска продукции, выполнения работ, оказания услуг в соответствии с плановыми объемами и сроками, требуемым качеством; реализация товара и сервис</p> <p>Эффективная организация производства</p> <p>Эффективное функционирование производственной подсистемы</p> <p>Эффективное протекание производственных процессов в функциональных подсистемах</p> <p>Модернизация производственных процессов</p> <p>Интегративное взаимодействие с другими подсистемами интегрированного организационно-производственного образования</p>
Обеспечивающая подсистема	<p>Правовое обеспечение</p> <p>Нормативное обеспечение</p> <p>Кадровое обеспечение</p> <p>Информационное обеспечение</p> <p>Обеспечение материальными ресурсами</p> <p>Интеллектуальное обеспечение</p> <p>Инновационное обеспечение</p> <p>Модернизационное обеспечение</p> <p>Обеспечение качества</p> <p>Интегративное взаимодействие с другими подсистемами интегрированной производственной системы</p>
Подсистема научно-методологического сопровождения	<p>Концептуальные основы построения, обеспечения и функционирования интегрированных производственных систем</p> <p>Научные основы организации и управления интегрированными производственными системами</p> <p>Методология познания интегрированных производственных систем</p> <p>Исследование проблем построения, эффективного функционирования и развития интегрированных производственных систем</p> <p>Интегративное взаимодействие с другими подсистемами интегрированного организационно-производственного образования</p>
Поддерживающая подсистема	<p>Создание условий для эффективного построения, функционирования и развития интегрированных производственных подсистем</p> <p>Процедуры разработки, принятия и реализации управленческих решений</p> <p>Автоматизированный сбор, обработка и выдача информации</p> <p>Построение имитационных моделей интегрированных производственных систем</p> <p>Оптимизационные решения документооборота интеграционного образования</p> <p>Вовлечение неформальных групп в интеграционные процессы</p> <p>Интегративное взаимодействие с другими подсистемами интегрированного организационно-производственного образования</p>
Подсистема экономических отношений	<p>Внутренние экономические отношения каждого из участников интегрированного организационно-производственного образования</p> <p>Внутренние экономические отношения между участниками интегрированного организационно-производственного образования</p> <p>Внутренние экономические отношения заинтересованных лиц интегрированного организационно-производственного образования</p> <p>Интегративное взаимодействие с другими подсистемами интегрированного организационно-производственного образования</p>
Интеграционная подсистема	<p>Пространственная интеграция, объединяющая элементы и подсистемы интегрированного производственного образования в пространстве</p> <p>Временная интеграция – рациональное интегрирование во времени функционирования и развития производственной системы</p> <p>Организационная интеграция – интегрирование управленческой деятельности организационно-производственного образования</p>

1	2
	<p>Информационная интеграция – единая система сбора, обработки и предоставления информации об интегрированном организационно-производственном образовании</p> <p>Программно-техническая интеграция – совокупность математических моделей, алгоритмов, программ и технических средств интегрированной производственной системы на единой методологической основе</p> <p>Технологическая интеграция – объединение усилий интегрированной производственной системы в использовании современных технологий</p> <p>Интеграция системы качества в масштабах интегрированного организационно-производственного образования</p> <p>Инновационная интеграция – объединение усилий интеграционного образования в инновационной деятельности, обеспечивающее настоящее и будущее конкурентными преимуществами</p> <p>Инвестиционная интеграция – объединение усилий участников интегрированного организационно-производственного образования в инвестиционном обеспечении проектов</p> <p>Модернизационная интеграция – объединение усилий по приведению интегрированной производственной системы в соответствие современным требованиям</p> <p>Финансовая интеграция – объединение финансовых средств для эффективного функционирования и развития организационно-производственного образования</p> <p>Оптимизация интеграционных процессов</p> <p>Экономическая интеграция – объединение усилий участников интегрированного организационно-производственного образования по эффективному ведению хозяйства</p>

Следует отметить, в каждой из приведенных подсистем организационной модели интегрированного организационно-производственного образования имеются субъекты и объекты управления. В общем-то, они известны, за исключением, возможно, интегративной подсистемы.

В качестве руководящего органа интегративной подсистемы организационной системы управления интегрированным организационно-производственным образованием может выступать постоянно действующий коллективный орган (комитет), состоящий из уполномоченных лиц от подразделений, входящих в интегрированную производственную систему. Уполномоченных лиц предлагается назвать менеджерами – интеграторами.

В интегративный орган управления необходимо также ввести уполномоченных представителей от владельцев, неформальных лидеров от интегративных подразделений, пред-

ставителей от профсоюзных организаций и советов трудовых коллективов.

Заключение

Обобщая изложенное, следует подчеркнуть, что проблема эффективного управления интегрированными структурами является чрезвычайно актуальной. В тоже время подходы к организационному моделированию управления интегрированными структурами носят незавершенный характер. Отсутствуют необходимые инструменты и методики организационного проектирования. Представленная работа делает акцент на использовании практик организационных моделей в управления вертикальными интегрированными структурами. Такой подход делает возможным раскрыть структуру и содержание системы управления интегрированным организационно-производственным образованием. Представленная модель может быть использована в проектах, направленных на совершенствование организационных структур управления промышленными предприятиями.

Библиографический список

1. Khrustaleva S.P. Optimization of processes of strategic decision making in practice of determination of priorities of strategic development of knowledge-intensive high technology companies / Khrustaleva S.P., Rodionova V.N., Turovets O.G., Makarov N.N. // Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference (IBIMA). - 2018. - С. 3370-3379.
2. Rybkina O.V. The realization of the potential for increasing the efficiency of science-based production / Rybkina O.V., Turovets O.G., Rodionova V.N., Shchegoleva T.V., Popikov A.A. // Proceedings of the 32nd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2018 - Vision 2020: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional expansion to Global Growth. 32, Vision 2020: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional Expansion to Global Growth. - 2018. - С. 590-605.
3. Serhiyevich T.V. Fashion industry development and sustainable development: different directed vectors / Serhiyevich T.V. // Экономическая наука сегодня. - 2018. - № 8. - С. 74-79.
4. Sirotkina N. Challenges and opportunities of human potential in the conditions of technological breakthrough / Sirotkina N., Mishchenko V., Kazartseva A., Greshonkov A., Kaminskiy S. // Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020. 33, Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020. - 2019. - С. 7910-7918.
5. Кидяева А.Ю. Устойчивое развитие и рост компаний на фоне неопределенности внешней среды бизнеса / Кидяева А.Ю. // Путеводитель предпринимателя. - 2020. - Т. 13. - № 4. - С. 56-63.
6. Коно, Т. Теория управления. Менеджмент: хрестоматия: в 3 ч. / Т. Коно. — Мн.: ГИУСТ БГУ, 2007. — Ч. 3. — 272 с.
7. Лубянская Э.Б. Основные принципы системы стратегического управления инновационными проектами / Лубянская Э.Б. //

управление инновационно-инвестиционной деятельностью: к 80-летнему юбилею профессора Юрия Петровича Анисимова - сборник материалов Всероссийской юбилейной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». - 2019. - С. 104-108.

8. Лубянская Э.Б. Особенности системы стратегического управления инновационными проектами в условиях цифровой экономики / Лубянская Э.Б., Анисимов Ю.П. // Организатор производства. - 2019. - Т. 27. - № 2. - С. 81-93.

9. Овчинников О.Г. Устойчивое развитие местного сообщества: возможности, проблемы и решения / Овчинников О.Г. // Московский экономический журнал. - 2020. - № 10. - С. 19.

10. Родионова В.Н. Методический подход к исследованию состояния организации производственных систем / Родионова В.Н. // Экономинфо. - 2019. - Т. 16. - № 2-3. - С. 40-44.

11. Сироткина Н.В. К вопросу формирования инновационных центров глобального технологического превосходства / Сироткина Н.В., Мещерякова М.А., Батова А.В. // Цифровая трансформация в экономике транспортного комплекса. Развитие цифровых экосистем: наука, практика, образование. материалы II-ой международной научно-практической конференции. Москва. - 2020. - С. 320-325.

12. Стрих Н.И. Устойчивое развитие промышленных систем анализ теоретических подходов / Стрих Н.И., Гардт А.А., Гладких М.О. // Современная экономика: проблемы и решения. - 2020. - № 10 (130). - С. 93-103.

13. Тумин В.М. Устойчивое развитие территорий на рынке в условиях инновационной экономики / Тумин В.М., Егорова Н.Н., Костромин П.А. // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. - 2018. - № 1 (35). - С. 21-28.

14. Щурина С.В. Устойчивое развитие российского бизнеса в контексте современных глобальных процессов / Щурина С.В. // Экономика. Налоги. Право. - 2020. - Т. 13. - № 4. - С. 99-109.

15. Юсупова Т.А. Теоретические аспекты исследования понятия «устойчивое инновационное развитие» / Юсупова Т.А., Темиханова Р.С. // Вестник Академии знаний. - 2020. - № 4 (39). - С. 387-390.

Поступила в редакцию – 07 октября 2020 г.

Принята в печать – 12 октября 2020 г.

Bibliography

1. Khrustaleva S.P. Optimization of processes of strategic decision making in practice of determination of priorities of strategic development of knowledge-intensive high technology companies / Khrustaleva S.P., Rodionova V.N., Turovets O.G., Makarov N.N. // *Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference (IBIMA)*. - 2018. - pp. 3370-3379.
2. Rybkina O.V. The realization of the potential for increasing the efficiency of science-based production / Rybkina O.V., Turovets O.G., Rodionova V.N., Shchegoleva T.V., Popikov A.A. // *Proceedings of the 32nd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2018 - Vision 2020: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional expansion to Global Growth*. 32, *Vision 2020: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional Expansion to Global Growth*. - 2018. - pp. 590-605.
3. Serhiyevich T. V. Fashion industry development and sustainable development: different directed vectors / Serhiyevich T. V. // *Ekonomicheskaya nauka segodnya*. - 2018. - No. 8. - pp. 74-79.
4. Sirotkina N. Challenges and opportunities of human potential in the conditions of technological breakthrough / Sirotkina N., Mishchenko V., Kazartseva A., Greshonkov A., Kaminsky S. // *Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020*. 33, *Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020*. - 2019. - pp. 7910-7918.
5. Kidyayeva A. Yu. Sustainable development and growth of companies against the background of uncertainty of the external business environment. - 2020. - Vol. 13. - No. 4. - p. 56-63.
6. Kono, T. Theory of management. Menedzhment: chrestomatiya: in 3 hours / T. Kono. - Mn.: GIUST BSU, 2007. - Ch. 3. -272 p.
7. Lubyanskaya E. B. Basic principles of the system of strategic management of innovative projects / Lubyanskaya E. B. // *management of innovative and investment activities: to the 80th anniversary of Professor Yuri Petrovich Anisimov-collection of materials of the All-Russian jubilee scientific and practical conference. Of the "Voronezh state technical University"*. - 2019. - pp. 104-108.
8. Lubyanskaya E. B. Features of the system of strategic management of innovative projects in the digital economy / Lubyanskaya E. B., Anisimov Yu. P. // *Organizer of production*. - 2019. - T. 27. - No. 2. - C. 81-93.
9. Ovchinnikov O. G. Sustainable community development: possibilities, problems and solutions / O. G. Ovchinnikov // *Moscow economic journal*. - 2020. - No. 10. - S. 19.
10. Rodionova V. N. Methodological approach to the study of the state of production systems / Rodionova V. N. // *Ekonominfo*. - 2019. - Vol. 16. - no. 2-3. - p. 40-44.
11. Sirotkina N. V., Meshcheryakova M. A., Batova A.V. On the issue of formation of innovative centers of global technological superiority // *Digital transformation in the economy of the transport complex. Development of digital ecosystems: science, practice, education. materials of the ii-th international scientific and practical conference. Moscow*. - 2020. - pp. 320-325.
12. Strich N. I. Sustainable development of industrial systems analysis of theoretical approaches / Strich N. I., Gardt A. A., Gladkikh M. O. // *Modern Economy: problems and solutions*. - 2020. - № 10 (130). - Pp. 93-103.
13. Tumin V. M. Sustainable development of territories on the market in the conditions of innovative economy / Tumin V. M., Egorova N. N., Kostromin P. A. // *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. series: economics, finance and production management*. - 2018. - № 1 (35). -
14. Shchurina S. V. Sustainable development of Russian business in the context of modern global processes / Shchurina S. V. // *Ekonomika. Taxes. Right*. - 2020. - vol. 13. - no. 4. - pp. 99-109.
15. yusupova t. a. theoretical aspects of the study of the concept of "sustainable innovative development" / yusupova t. a., temikhanova r. s. // *bulletin of the academy of knowledge*. - 2020. - № 4 (39). - Pp. 387-390.

Received – 07 October 2020

Accepted for publication – 12 October 2020

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.36622/VSTU.2020.23.83.009

УДК 621:338

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ НА РЕЖИМНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

О.О. Шендрикова, А.В. Красникова, И.Ф. Елфимова

*Воронежский государственный технический университет
Россия, 394006, Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84*

Введение. Условия функционирования промышленных режимных предприятий характеризуются ограниченностью ресурсов, усложнением конструктивных особенностей выпускаемой продукции, быстроменяющимися предпочтениями потребителей и высокой конкуренцией со стороны импортных аналогов. Вследствие чего удержание лидирующих позиций достигается путем снижения себестоимости производимой продукции при сохранении надлежащего качества выпускаемых изделий. Эти вопросы решаются путем организации эффективного управления затратами на режимных предприятиях. Формирование затрат режимных объектов имеет ряд особенностей, для понимания которых в статье дается определение терминам «режимное предприятие», «управление затратами», рассматриваются особенности статей калькуляции для режимных предприятий.

Данные и методы. Авторами рассматривается понятие управления затратами, уточняется понятие затрат применительно к выбранной теме исследования. Выделяется ряд особенностей затрат режимного предприятия, которые должны быть учтены при формировании системы управления затратами. Предлагаются инструменты и механизм уменьшения затрат, образующие в совокупности предпосылки формирования системы управления затратами на режимных промышленных предприятиях. Рассматриваются результаты применения метода анализа иерархий для выявления резервов сокращения затрат на производство продукции, в рамках функционирования предложенного в работе организационно-экономического механизма снижения затрат на исследуемом в статье режимном предприятии.

Полученные результаты. Для эффективного функционирования организационно-экономического механизма снижения затрат на режимном предприятии должна быть создана система ключевых инструментов, позволяющих своевременно принимать обоснованные решения по снижению затрат на производство продукции. Перечисленные в работе инструменты снижения затрат эффективны в комплексном применении. В свою очередь, их использование в совокупности с принципами бережливого производства способствует повышению конкурентоспособности и финансовых результатов. Комплексное применение рассмотренного в статье организационно-экономического механизма, инструментов управления затратами и методов бережливого производства открывает перспективы для разработки системы управления затратами на режимном промышленном предприятии.

Заключение. Необходимость разработки системы управления затратами является закономерным процессом на фоне обострения международной конкуренции, в особенности, учитывая переход

Сведения об авторах:

Шендрикова Олеся Олеговна (oli-shendro@yandex.ru) канд. экон. наук, доцент, кафедра «Экономическая безопасность»

Красникова Анна Владимировна (anna-solomka@yandex.ru) канд. экон. наук, доцент, кафедра «Экономическая безопасность»

Елфимова Ирина Федоровна (irel@list.ru) канд. экон. наук, доцент, кафедра «Экономическая безопасность»

On authors:

Olesya O. Shendrikova (oli-shendro@yandex.ru) Cand. Sci. (Economy), Assistant Professor, Department of Economic security

Anna V. Krasnikova (anna-solomka@yandex.ru) Cand. Sci. (Economy), Assistant Professor, Department of Economic security

Irina F. Elfimova (irel@list.ru) Cand. Sci. (Economy), Assistant Professor, Department of Economic security

данной конкуренции в военно-политическую плоскость. Эффективное управление затратами на режимных предприятиях будет способствовать решению актуальных в настоящее время задач повышения конкурентоспособности отечественной продукции и создания импортозамещающих производств.

Ключевые слова: управление затратами, режимное предприятие, промышленное предприятие, особенности управления затратами, калькулирование затрат, модель управления затратами

Для цитирования:

Шендрикова О.О. Красникова А.В. Елфимова И.Ф. Особенности управления затратами на режимных предприятиях // Организатор производства. 2020. Т.28. № 4 С. 91-102. DOI: 10.36622/VSTU.2020.23.83.009

FEATURES OF COST MANAGEMENT IN REGIME ENTERPRISES

O.O. Shendrikova, A.V. Krasnikova, I.F. Elfimova

Voronezh State Technical University

ul. 20-letiya Oktyabrya, 84, Voronezh, 394006, Russia

Introduction *The conditions of the design features of the products, the rapidly changing preferences of consumers and high competition from imported analogs. As a result, maintaining a leading position is achieved by reducing the cost of manufactured products while maintaining the proper quality of products. These issues are addressed through the organization of effective cost management at secure enterprises. The formation of the costs of secure facilities has a number of features, for the understanding of which the article defines the terms “secure enterprise”, “cost management”, considers the features of calculation items for secure enterprises.*

Data and methods. *The authors consider the concept of cost management, clarify the concept of costs in relation to the selected research topic. A number of features of the costs of a regime enterprise are highlighted, which must be taken into account when forming a cost management system. Instruments and a mechanism for reducing costs are proposed, which together form the prerequisites for the formation of a cost management system at secure industrial enterprises. The article discusses the results of applying the method of analysis of hierarchies to identify reserves for reducing the costs of manufacturing products, within the framework of the functioning of the organizational and economic mechanism of cost reduction proposed in the work at the regime enterprise investigated in the article.*

Results. *For the effective functioning of the organizational and economic mechanism for reducing costs at a regime enterprise, a system of key tools should be created that allow making timely informed decisions to reduce the costs of manufacturing products. The cost reduction tools listed in the work are effective in complex application. In turn, their use in conjunction with the principles of lean production contributes to increased competitiveness and financial results. The complex application of the organizational and economic mechanism considered in the article, cost management tools and lean production methods opens up prospects for the development of a cost management system at a regime industrial enterprise.*

Conclusion. *The need to develop a cost management system is a natural process against the background of heightened international competition, especially given the transition of this competition to the military-political plane. Effective cost management at secure enterprises will contribute to solving the currently urgent tasks of increasing the competitiveness of domestic products and creating import-substituting industries.*

Key words: *cost management, regime enterprise, industrial enterprise, features of cost management, costing, cost management model*

For citation:

O.O. Shendrikova, A.V. Krasnikova, I.F. Elfimova Features of cost management in regime enterprises // Organizer of production. 2020. Т. 28. № 4 P. 91-102. 10.36622/VSTU.2020.23.83.009

Введение

Условия функционирования промышленных режимных предприятий характеризуются ограниченностью ресурсов, усложнением конструктивных особенностей выпускаемой продукции, быстроменяющимися предпочтениями потребителей и высокой конкуренцией со стороны импортных аналогов. Вследствие чего удержание лидирующих позиций достигается путем снижения себестоимости производимой продукции при сохранении надлежащего качества выпускаемых изделий. Эти вопросы решаются путем организации эффективного управления затратами на режимных предприятиях.

Формирование затрат режимных объектов имеет ряд особенностей. Для понимания которых, в первую очередь, необходимо установить, что понимается под режимным объектом. В данной статье в качестве режимных объектов рассматриваются предприятия, организации,

учреждения, военные и специальные объекты, функционирование которых осуществляется посредством разработки и реализации дополнительных мер безопасности. Чаще всего, в качестве режимных предприятий выступают организации оборонно-промышленного комплекса, специализирующиеся на выполнении государственных военных заказов. На рис. 1 представлен перечень документов, регламентирующих регулирование и управление затратами данных предприятий [1, 2, 3]. На рис. 2 представлен перечень затрат режимного предприятия, соответствующий приказу Министерства промышленности и торговли РФ №334 (рис. 1). Также представленными на рис. 1 нормативно-правовыми документами регламентируется состав затрат на подготовку и освоение новых видов продукции, состав пусковых, общепроизводственных, общехозяйственных и специальных затрат.

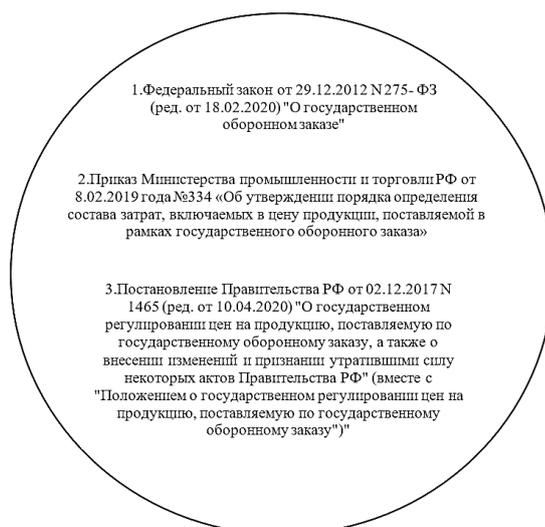


Рис. 1. Перечень нормативных документов, регламентирующих регулирование затрат режимного предприятия

Fig. 1. List of regulatory documents regulating the regulation of costs of a regime enterprise

Таким образом, в процессе функционирования режимного предприятия осуществляется ряд специфических затрат, в числе которых выделяют [4, 11]:

– затраты на охрану и организацию специального пропускного режима;

затраты на охрану и организацию специального пропускного режима;

– затраты на охрану интеллектуальной собственности;

– затраты на стандартизацию;

– затраты на специальную подготовку кадров и т.д.

Подробно перечень специфических затрат режимного предприятия представлен на рис. 3.

Перечисленные на рисунке категории затрат подлежат управлению, при этом на режимных

предприятиях получение планируемых показателей по затратам может быть достигнуто в том числе за счет соблюдения их классификации по выше обозначенным категориям.

В рамках управления затратами снижение себестоимости выпускаемых изделий может быть достигнуто также посредством соотнесения факторов производства с возникающими в процессе производства отношениями. В рамках чего, пути сокращения издержек разделяются на четко обозначенные подгруппы [4]:

– технологические – применение технологических факторов сокращения издержек обусловлено применением современного и высокопроизводительного оборудования и высокоэффективных материалов, повышением степени механизации, автоматизации производства и уровня технической и энергетической вооруженности труда, внедрением ресурсосберегающих технологий; ускорением внедрения достижений новой техники и инструментов;

– организационные – факторы сокращения издержек, связанные с повышением уровня организации процесса производства и труда на предприятии: сокращение длительности производственного цикла, повышение уровня концентрации, специализации кооперирования, обеспечение ритмичности производства, повышение квалификации работников, сокращение времени простоев и количества производственного брака.

- экономические – факторы снижения затрат, базирующиеся на улучшении социальных условий труда производственного коллектива, повышении уровня аналитической, учетной и контрольной работ, повышении уровня квалификации работников, повышении компетентности административно-управленческого персонала, совершенствовании производственной структуры предприятия.

Номер	Статья калькуляции
0100	Материальные затраты, в том числе:
0101	приобретение сырья, материалов и вспомогательных материалов
0102	приобретение полуфабрикатов
0103	возвратные отходы
0104	приобретение комплектующих изделий
0105	оплата работ и услуг сторонних организаций производственного характера
0106	транспортно-заготовительные затраты
0107	топливо на технологические цели
0108	энергия на технологические цели
0109	тара и упаковка
0110	затраты на изделия собственного производства
0200	Затраты на оплату труда, в том числе:
0201	основная заработная плата
0202	дополнительная заработная плата
0300	Страховые взносы на обязательное социальное страхование
0400	Затраты на подготовку и освоение производства, в том числе:
0401	пусковые затраты
0402	затраты на подготовку и освоение новых видов продукции
0500	Затраты на специальную технологическую оснастку
0600	Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ
0700	Специальные затраты
0800	Общепроизводственные затраты
0900	Общехозяйственные затраты
1000	Затраты на командировки
1100	Прочие прямые затраты
1200	Затраты по работам (услугам), выполняемым (оказываемым) сторонними организациями
1300	Производственная себестоимость
1400	Коммерческие (внепроизводственные) затраты
1500	Проценты по кредитам
1600	Административно-управленческие расходы
1700	Себестоимость продукции

Рис. 2. Перечень статей калькуляции на продукцию режимного предприятия, изготавливаемую в рамках госзаказа

Fig. 2. List of calculation items for the products of a regime enterprise manufactured within the framework of a state order.

- ⇒ – **затраты** по специальной проверке и специальным исследованиям в области защиты информации оборудования общехозяйственного назначения и для управления производственными подразделениями;
- ⇒ – **затраты** на охрану и организацию специального пропускного режима;
- ⇒ – **затраты** на поверку и аттестацию измерительных приборов и оборудования;
- ⇒ – **расходы** на проверку сведений о кандидате при подборе кадров, включая расходы на услуги специальных организаций по набору кадров;
- ⇒ – **затраты** на обязательное проведение мероприятий для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- ⇒ – **затраты** на специальную связь (доставка секретной корреспонденции, абонентская плата за пользование правительственной связью);
- ⇒ – **затраты** по лицензированию отдельных видов деятельности, в том числе затраты, связанные с аттестацией взрывопожароопасных производств и рабочих мест;
- ⇒ – **затраты** на авторский надзор и сопровождение;
- ⇒ – **затраты** по составлению и изданию технических описаний, паспортов, справочников, альбомов и другой технической документации;
- ⇒ – **затраты** на стандартизацию;
- ⇒ – **затраты** на приобретение неисключительного права на использование программного обеспечения, необходимые для работы производственного оборудования, включая фиксированный разовый и периодические платежи;
- ⇒ – **затраты** на охрану интеллектуальной собственности;
- ⇒ – **затраты** на специальную подготовку кадров;
- ⇒ – **затраты** на содержание испытательных подразделений и лабораторий специального технического контроля, связанные с выполнением работ по приемке подлежащих испытаниям изделий, опытных образцов (опытных партий) и используемых при производстве материальных ресурсов, подготовке и проведению их испытаний, демонтажу и отправке изделий по принадлежности;
- ⇒ – **затраты** на проведение испытаний и контроль качества.

Рис. 3. Перечень специфических затрат, осуществляемых в процессе функционирования режимного промышленного предприятия

Fig. 3. List of specific costs incurred in the process of functioning of a regime industrial enterprise

Понятие управления затратами

В статье под управлением затратами понимается динамичный процесс управленческих действий, позволяющий оптимизировать затраты предприятия, вследствие чего повышается эффективность его деятельности и повышается конкурентоспособность. В соответствии с данным определением, в качестве предмета управления затратами выступают затраты предприятия, а также процесс их формирования и снижения. Управление затратами позволяет добиться построения внутреннего экономического учета доходов и расходов по предприятию в разрезе подразделений и выявления реального финансового результата работы.

Затраты, как предмет управления, характеризуются рядом особенностей, а именно [5, 10, 12]:

- динамизмом;
- многообразием;
- трудностью измерения, учета и оценки;
- сложностью и противоречивостью влияния затрат на экономический результат.

В общем виде, процесс управления затратами на режимном предприятии представляет собой

выполнение всех функций, присущих управлению любым объектом. Однако, принимая во внимание отличительные характеристики затрат как объекта управления, на рисунке 3 представлен подход к управлению затратами на производство и реализацию продукции, предложенный Шохиним Е.И.[6]. Однако представленный подход не позволяет учесть динамичного изменения внутренней и внешней среды, и характеризуется высоким уровнем неопределенности в процессе определения и управления затратами, что снижает эффективность деятельности предприятия в области управления затратами при его применении.

Качественно новым подходом к управлению затратами, позволяющим учитывать неопределенности и риски при планировании и достижении плановых результатов затрат режимного предприятия, является предложенная И.А. Сынковым трёхуровневая модель (рис. 4) [7]. В соответствии с представленным рисунком, система управления затратами представляет собой инструмент, интегрирующий все имеющиеся в распоряжении предприятия методы управления

затратами для создания гибкого, эффективного процесса, направленного на изменение существующих норм и стандартов, направленных на

сокращения затрат на стратегическом, тактическом и оперативном уровнях.



Рис. 4. Процесс управления затратами режимного предприятия
Fig. 4. The process of managing the costs of a regime enterprise

Анализ управления затратами на режимном предприятии

Объектом анализа данной работы является режимное промышленное предприятие г. Воронежа, организационно-правовой формы АО (акционерное общество). На исследуемом предприятии управление затратами (планирование, анализ, контроль) находится в ведении планово-экономического отдела. Планирование затрат по каждому выпускаемому виду продукции происходит посредством формирования плановой структуры цены. Величина цены изделия контролируется заказчиком за счет сопоставления фактических затрат на производство продукции данного вида в предшествующие периоды с применением индексов-дефляторов на последующий год.

Расчет себестоимости единицы продукции осуществляется по статьям калькуляции (рис. 5). В соответствии с учетной политикой исследуемо-

го предприятия, статья калькуляции 0900 «Общехозяйственные расходы» не выделяется. В ходе анализа процесса управления затратами выявлены следующие недостатки:

- отсутствие концепция управления затратами во взаимосвязи с другими подразделениями (после получения заключения на продукцию подразделениям не доводятся принятые заказчиком статьи затрат, т.е. в служебных записках не корректируется трудоемкость с учетом снятия необоснованно завышенных норм времени на производство, в ведомостях материалов и ПКИ также не проводятся корректировки);

- руководители подразделений-исполнителей, а также руководитель работ не участвуют в контроле за использованием ресурсов, а также не несет ответственности за перерасход по статьям калькуляции.

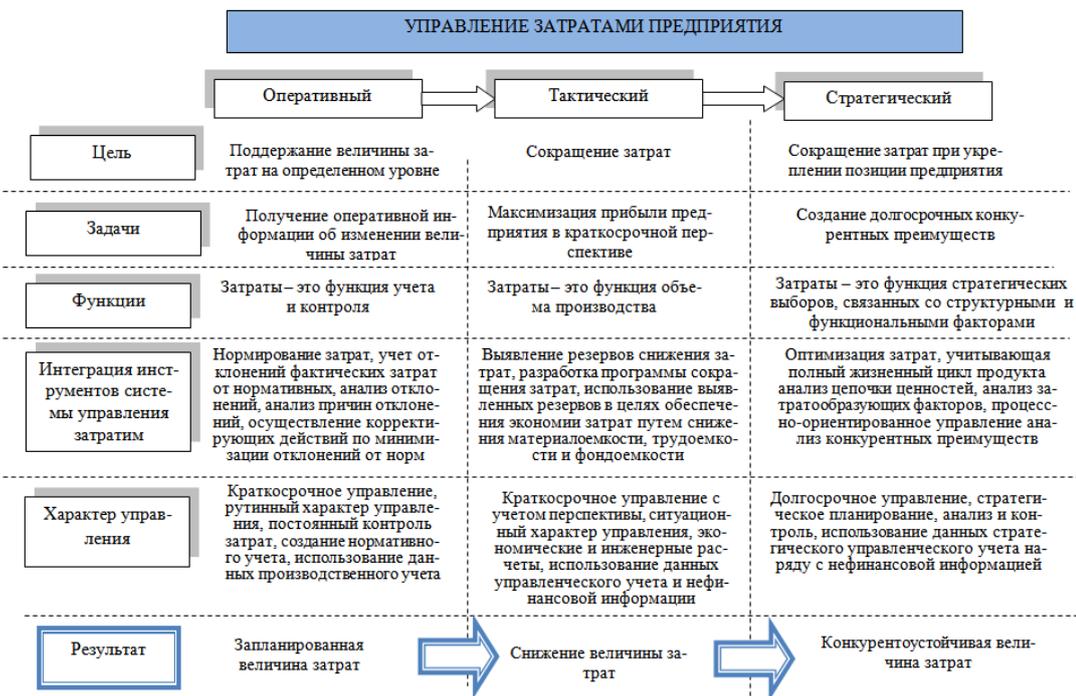


Рис. 5. Трехуровневая модель управления затратами на производство продукции режимного предприятия

Fig. 5. Three-level model of cost management for the production of products of a regime enterprise

В качестве решением выявленных проблем в организации процесса управления затратами на исследуемом режимном промышленном предпри-

ятии является организационно-экономический снижения затрат (рис. 6) [8, 13, 14].

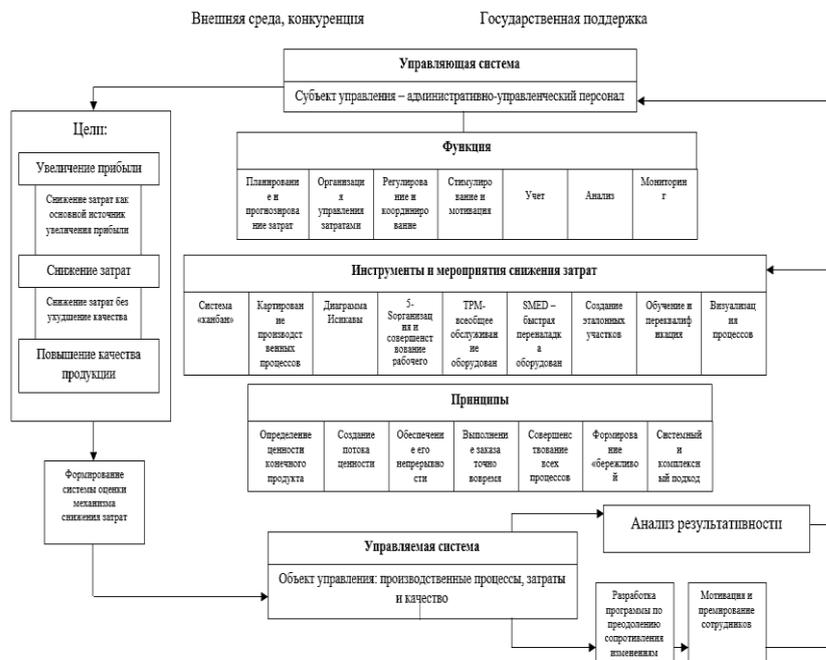


Рис. 6. Организационно-экономический механизма снижения затрат
Fig. 6. Organizational and economic mechanism of cost reduction

Предлагаемый механизм представляет собой комплекс мер и инструментов, позволяющих достичь снижения затрат предприятия путем оптимизации протекающих на нем организационно-экономических и производственных

процессов. На рисунке 6 представлена поэтапная характеристика процесса внедрения организационно-экономического механизма на исследуемом режимном промышленном предприятии г. Воронежа.

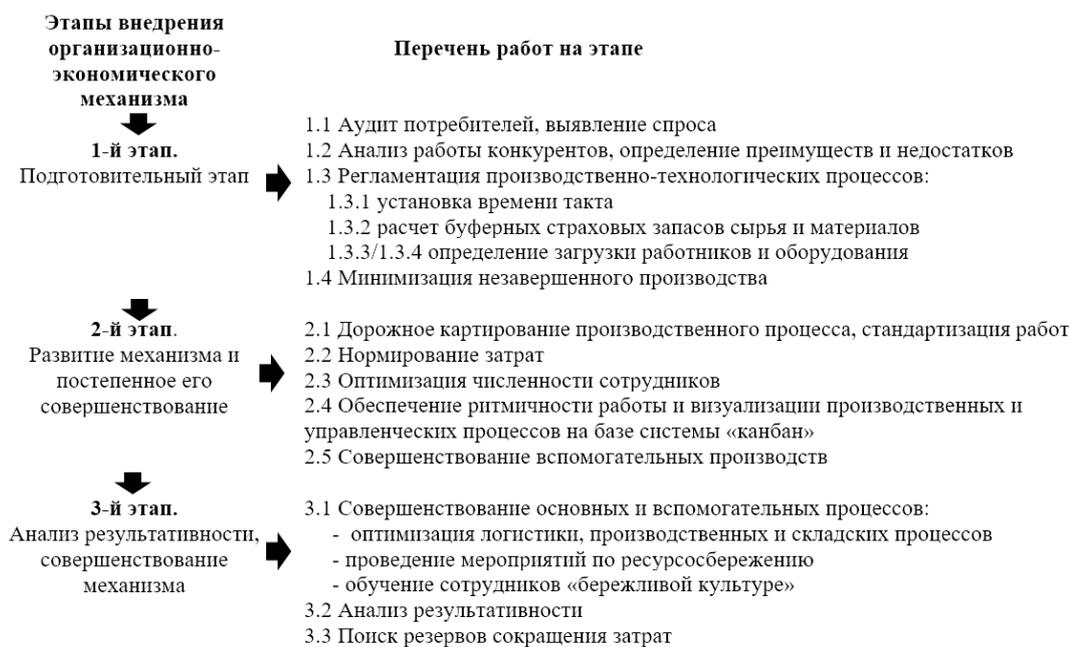


Рис. 7. Этапы внедрения организационно-экономического механизма управления затратами на режимном промышленном предприятии г. Воронежа

Fig. 7. Stages of implementation of the organizational and economic mechanism of cost management at the regime industrial enterprise of Voronezh

Для эффективного функционирования организационно-экономического механизма управления затратами на предприятии должна быть создана система ключевых инструментов, позволяющих своевременно принимать обоснованные решения по снижению затрат на производство продукции (рис. 7).

Перечисленные на рисунке инструменты снижения затрат эффективны в комплексном применении. В свою очередь, их использование в совокупности с принципами бережливого производства способствует повышению конкурентоспособности и финансовых результатов деятельности предприятия. Данные инструменты внедряются и реализовываются на предприятиях постепенно.

Выявление резервов и выбор направления снижения затрат на режимном предприятии.

В рамках функционирования предложенного организационно-экономического механизма управления затратами на исследуемом в статье

режимном предприятии было проведено выявление резервов сокращения затрат на производство продукции. Данная задача решалась посредством применения метода анализа иерархий. В рамках ее решения были сформулированы альтернативы:

A1 – сокращение уровня материальных расходов и соблюдение контроля над отпуском материалов в производство,

A2 – повышение производительности труда, снижение трудоемкости изготовления за счет модернизации производства,

A3 – увеличение объема выпускаемой продукции,

A4 – сокращение уровня общехозяйственных расходов за счет непрерывного контроля расходования средств по смете накладных расходов, согласованной с заказчиком,

A5 – увеличение массы продукции, создаваемой в единицу времени при неизменном объеме.

На рисунке 8 представлено схематичное изображение альтернатив и критериев достижения поставленной цели по выявлению резервов снижения затрат на исследуемом предприятии.



Рис. 8. Система инструментов снижения затрат на режимном предприятии в соответствии с их функционалом в рамках организационно-экономического механизма
 Fig. 8. The system of cost reduction tools in a regime enterprise in accordance with their functionality within the organizational and economic mechanism

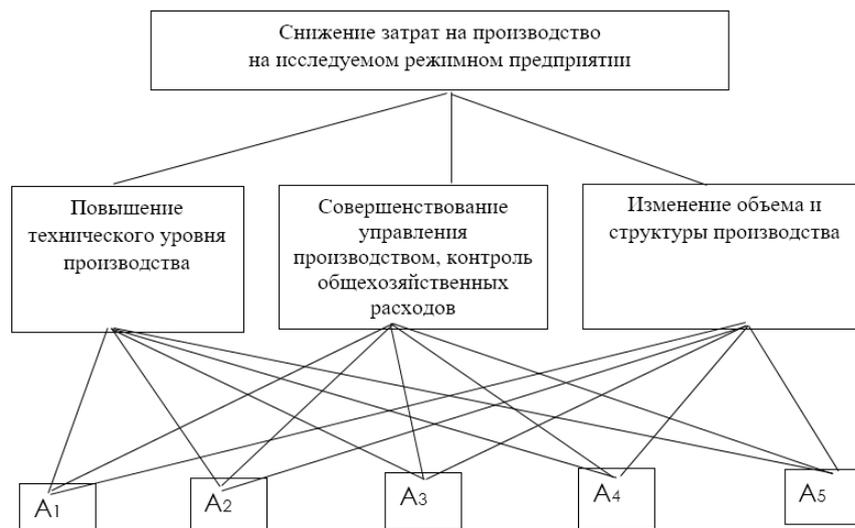


Рис. 9. Выявление резервов снижения затрат на производство продукции на режимном предприятии посредством применения метода анализа иерархий
 Fig. 9. Identification of reserves for reducing production costs at a regime enterprise by applying the hierarchy analysis method

Сценариями достижения выявленных подцелей для исследуемого предприятия были выбраны:

следующие предположения относительно сценариев:

- 1) значительное сокращение затрат на производство;
- 2) сохранение уровня затрат на производство;
- 3) увеличение показателя затрат на производство;
- 4) незначительное снижение затрат на производство.

Посредством обработки мнения экспертной комиссии, состоящей из сотрудников исследуемого предприятия, был определена вероятность наступления различных сценариев.

На основании полученных результатов, для исследуемого режимного предприятия наиболее вероятным был признан сценарий I. Значение КИ для оценки вероятности сценариев значительно ниже критической величины 0,1, поэтому полученные данные могут использоваться для дальнейших оценок альтернативных мероприятий.

Далее экспертами был определен вес целей снижения затрат в зависимости от предполагаемого сценария и представлена весомость альтернатив снижения затрат для каждой подцели снижения затрат на исследуемом режимном предприятии. В таблице представлена иерархия альтернатив, полученная путем суммирования взвешенных приоритетов по всем подцелям

Иерархия альтернатив снижения затрат на производство на исследуемом режимном предприятии
Hierarchy of alternatives to reduce production costs in the studied regime enterprise

Альтернатива	A1	A2	A3	A4	A5
1	0,151505	0,07529	0,127058	0,0797554	0,097291
2	0,071634	0,059869	0,070106	0,213841	0,112447
3	0,0693	0,0338	0,0559	0,0571	0,027
Общие приоритеты	0,292439	0,168959	0,253064	0,350696	0,236738

Таким образом, иерархия стратегических альтернатив снижения затрат на производство продукции для исследуемого предприятия имеет вид:

$A4 = 0,351 > A1 = 0,292 > A3 = 0,253 > A5 = 0,237 > A2 = 0,169$.

Таким образом, предпочтительной стратегией снижения затрат на режимном промышленном предприятии является стратегия A4 – сокращение уровня общехозяйственных расходов за счет непрерывного контроля расходов средств по смете накладных расходов, согласованной с заказчиком.

Выводы

Таким образом, рассмотренные в статье особенности калькулирования и осуществления затрат на режимных предприятиях могут быть положены в основу создания системы управления затратами, базирующуюся на применении организационно-экономического механизма снижения затрат, основных инструментов снижения затрат и способа анализа иерархий для выявления и выбора конкретных направлений снижения затрат для каждого отдельно взятого режимного предприятия. Разработка и реализация

системы управления затратами будет способствовать повышению эффективности деятельности режимных предприятий, повышению уровня конкурентоспособности выпускаемой ими продукции и следованию политике импортозамещения, в настоящее время реализуемой правительством РФ в ряде отраслей промышленности.

В целом, управление затратами режимных предприятий представляет собой трудоемкий процесс. Во многом, это обусловлено специфичностью продукции, выпускаемой режимными промышленными предприятиями, ее технической и организационной сложностью, сложностью конструктивных и технологических решений, применяемых в производстве и, как следствие, разнообразием групп затрат, осуществляемых в процессе производства изделий. Необходимость разработки системы управления затратами является закономерным процессом на фоне обострения международной конкуренции, в особенности, учитывая переход данной конкуренции в военно-политическую плоскость. Очевидной является значимость государственной поддержки в создании такой системы, и

дальнейшей реализации на предприятиях. В свою очередь, эффективное управление затратами на режимных предприятиях будет способствовать решению актуальных в настоящее время задач повышения конкурентоспособности отечественной продукции и создания импортозамещающих производств.

Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ от 02.12.2017 N 1465 (ред. от 10.04.2020) "О государственном регулировании цен на продукцию, поставляемую по государственному оборонному заказу, а также о внесении изменений и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации" (вместе с "Положением о государственном регулировании цен на продукцию, поставляемую по государственному оборонному заказу")/ [Электронный источник] - режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_284195/

2. Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 8.02.2019 года №334 «Об утверждении порядка определения состава затрат, включаемых в цену продукции, поставляемой в рамках государственного оборонного заказа»/ [Электронный источник] - режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_322968/

3. Федеральный закон от 29.12.2012 N 275-ФЗ (ред. от 18.02.2020) «О государственном оборонном заказе»/ [Электронный источник] - режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140175

4. Иевлева Н.В. Пути снижения себестоимости продукции промышленного предприятия в современных условиях / Н.В. Иевлева, В.А.Долгов // В книге: «Актуальные региональные вопросы экономики и управления в условиях инновационной экономики» материалы научно-практической конференции студентов: тезисы докладов. Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВО "Волгоградский государственный технический университет"; Главный редактор М.К. Старовойтов. – 2016. – С. 35-38.

5. Земляков Ю.Д. Совершенствование управления затратами предприятия посредством углубления процессов бюджетирования

/Ю.Д.Земляков, Л.Ю.Щеульникова // Вестник Международной академии системных исследований. Информатика, экология, экономика. – 2017. – Т. 10. – № 2. – С. 222-228.

6. Корпоративные финансы: учебник / коллектив авторов ; под ред. К68 Е. И. Шохина. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2018 – 318 с.

7. Сынков И.А. Оценка эффективности системы управления затратами предприятия / И.А. Сынков // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2010. – Т. 6. – № 9. – С. 133-135.

8. Наугольнова И.А. Основы формирования организационно-экономического механизма снижения затрат на промышленных предприятиях / И.А. Наугольнова / Глобальный научный потенциал. – 2015.– № 6 (51). – С. 93-96.

9. Акимова Е.В. Стратегия снижения затрат / Е.В.Акимова // Планово-экономический отдел– №2 – 2018 / [Электронный источник] - режим доступа:

https://www.profiz.ru/peo/2_2018/snizhenije_zatrat

10. Гильгенберг И.В. Оптимизация затрат на производство продукции при применении маржинального анализа/ И.В.Гильгенберг // Аграрный вестник Урала. 2016. –№ 1 (67). – С. 25-26.

11. Гришина О. Учет затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг): учебно-практическое пособие/ О. Гришина, Л. Кельдина, Р. Треушникови др. - М.:Инфра-М, 2016. – 192 с.

12. Земляков Ю.Д. Совершенствование управления затратами предприятия посредством углубления процессов бюджетирования /Ю.Д.Земляков, Л.Ю.Щеульникова // Вестник Международной академии системных исследований. Информатика, экология, экономика. – 2017. – Т. 10. – № 2. – С. 222-228.

13. Сулоева С.Б. Комплексная система управления затратами на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы / С.Б. Сулоева, О.Б.Гульцева // Организатор производства. – 2017. – Т. 25. – № 4. – С. 57-66.

14. Niko Hauzenberger, Michael Pfarrhofer, Luca Rossini Sparse time-varying parameter VECMs with an application to modeling electricity prices/ [Electronic source] - access mode:arXiv:2011.04577 [econ.EM]

15. Jianqing Fan, Ricardo P. Masini, Marcelo C. Medeiros Do We Exploit all Information for Counterfactual Analysis? Benefits of Factor Models

and Idiosyncratic Correction/ [Electronic source] - access mode: arXiv:2011.03996 [econ.EM]

Поступила в редакцию – 16 ноября 2020 г.

Принята в печать – 23 ноября 2020 г.

Bibliography

1. Resolution of the Government of the Russian Federation of 02.12.2017 N 1465 (as amended on 10.04.2020) "On State regulation of prices for products supplied under the State Defense Order, as well as on Amendments and Invalidation of Certain Acts of the Government of the Russian Federation "(together with " Regulations on State Regulation of Prices for Products Supplied under the State Defense Order")/ [Electronic source] - access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_284195/

2. Order of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation No. 334 of 8.02.2019 "On approval of the procedure for determining the composition of costs included in the price of products supplied under the state Defense Order" / [Electronic source] - access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_322968/

3. Federal Law of 29.12.2012 and N 275-FZ (ed. of 18.02.2020) "On the State defense order" / [Electronic source] - access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140175/

4. Ievleva N. V. Ways to reduce the cost of production of an industrial enterprise in modern conditions / N. V. Ievleva, V. A. Dolgov // In the book: "Actual regional issues of economics and management in the conditions of innovative economy" materials of the scientific and practical conference of students: theses of reports. Volzhsky Polytechnic Institute (branch) of the Volgograd State Technical University; Editor-in-chief M. K. Starovoitov. - 2016. - pp. 35-38.

5. Zemlyakov Yu. D. Improving enterprise cost management by deepening budgeting processes / Yu. D. Zemlyakov, L. Yu. Shcheulnikova // Bulletin of the International Academy of Systems Research. Computer science, ecology, economics. - 2017. - Vol. 10. - No. 2. - pp. 222-228.

6. Corporate finance: textbook / collective of authors; ed. K68 E. I. Shokhina. - 2nd ed., ster. - M.: KNORUS, 2018-318 p.

7. Synkov I. A. Evaluation of the efficiency of the enterprise cost management system / I. A. Synkov // Bulletin of the Voronezh State Technical University. – 2010. – Т. 6. No. 9. – Pp. 133-135.

8. Naugolnov A. I. bases of formation of organizational-economic mechanism of reducing costs in industrial enterprises / I. A. Naugolnov / Global scientific potential. – 2015.– № 6 (51). – P. 93-96.

9. Akimova E. V. Strategy of cost reduction / E. V. Akimova // Planning-economic division– No. 2 – 2018 / [Electronic source] - mode of access: https://www.profiz.ru/peo/2_2018/snizhenije_zatrat

10. Gilgenberg I. V. Optimization of production costs in the application of margin analysis/ I. V. Gilgenberg // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. –№ 1 (67). – P. 25-26.

11. Grishina O. Accounting for production costs and calculating the cost of production (works, services): an educational and practical guide / O. Grishina, L. Keldina, R. Treushnikov et al. - M.: Infra-M, 2016. - 192 p.

12. Zemlyakov Yu. D. Improving enterprise cost management by deepening budgeting processes / Yu. D. Zemlyakov, L. Yu. Shcheulnikova // Bulletin of the International Academy of Systems Research. Computer science, ecology, economics. - 2017. - Vol. 10. - No. 2. - pp. 222-228.

13. Suloeva S. B. Integrated cost management system for research and development works / S. B. Suloeva, O. B. Gultseva // Organizer of production. - 2017. - Vol. 25. - No. 4. - pp. 57-66.

14. Niko Hauzenberger, Michael Pfarrhofer, Luca Rossini Sparse time-variable parameter VECMs with an application to modeling Electricity prices/ [Electronic source] - access mode: arXiv: 2011.04577 [econ. EM]

15. Jianqing fang, Ricardo P. Masini, Marcelo C. Medeiros Do we use all the information for Counterfactual analysis? Advantages of factor models and Idiosyncratic correction/ [Electronic source] - access mode: arXiv: 2011.03996 [econ. EM]

Received – 16 November 2020

Accepted for publication – 23 November 2020

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

DOI: 10.36622/VSTU.2020.30.15.010

УДК 338

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ НА ПУТИ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ БУДУЩЕГО

В.Н. Баринов, О.А. Попова, Е.Н. Смирнова, А.В. Мосиенко

*Воронежский государственный технический университет
Россия, 394006, Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84*

Введение. *Всё вокруг непрерывно развивается: экономика становится интеллектуальной, в обществе усиливается глобализация, появляется всё большее количество «горизонтальных» связей как между людьми, так и между компаниями вне границ государств. В таких условиях требуется серьёзное обновление и человеку, который при высоких темпах развития технологий изменяется далеко не столь стремительно.*

Данные и методы. *Основные методы исследования — теоретические и практические методы, с помощью которых проводилось исследование: методы системного анализа, экономико-математические методы анализа информации, методы экспертных оценок, моделирования. В исследовании использовались результаты многолетнего проекта АО «РВК» по изучению социокультурных факторов инновационного развития, технологического предпринимательства, отношения населения к технологиям и потенциальным продуктам Национальной технологической инициативы (НТИ) и национального проекта «Цифровая экономика», включающего разработку рекомендаций по стимулированию инновационного процесса.*

Полученные результаты. *В статье освещены ключевые аспекты становления новой экономики, драйвером которой являются технологии искусственного интеллекта, принятие решений на основе анализа данных, роботизации и промышленного интернета вещей; эволюционного развития экосистемы, в центре которой находится человек, о взаимодействии технологий и человека в новых условиях и о том, как ему встроиться в систему глобальных взаимоотношений; Digital Nation – обществе, живущем вне влияния границ.*

Сведения об авторах:

Баринов Валерий Николаевич (*Kafedravgasu@yandex.ru*), доктор экономических наук, профессор кафедры кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет».

Попова Ольга Анатольевна (*oapopova1979@gmail.com*), старший преподаватель кафедры кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет».

Смирнова Екатерина Николаевна (*9056591561@mail.ru*), аспирант кафедры цифровой и отраслевой экономики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет».

Мосиенко Андрей Владимирович (*9056591561@mail.ru*), аспирант кафедры цифровой и отраслевой экономики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет».

On authors:

Valery N. Barinov (*Kafedravgasu@yandex.ru*), Doctor of Economics, Professor of the Department of Real Estate Cadastre, Land Management and Geodesy of the Voronezh State Technical University.

Olga A. Popova (*oapopova1979@gmail.com*), Senior lecturer of the Department of Real Estate Cadastre, Land Management and Geodesy of the Voronezh State Technical University.

Ekaterina N. Smirnova (*9056591561@mail.ru*), post-graduate student of the Department of Digital and Industry Economics of the Voronezh State Technical University.

Andrey V. Mosienko (*9056591561@mail.ru*), post-graduate student of the Department of Digital and Industry Economics of the Voronezh State Technical University.

Заключение. Представленные разработки позволяют сформировать ряд рекомендаций по стимулированию инновационного развития отдельных технологий в период и после пандемии (например, беспилотных технологий).

Ключевые слова: интеллектуальная экономика, цифровая трансформация, цифровизация, инновационное развитие, цифровые технологии, беспилотные технологии.

Для цитирования:

Баринов В.Н., Попова О.А., Смирнова Е.Н., Мосиенко А.В. Практические аспекты инновационного развития на пути к интеллектуальной экономике будущего // Организатор производства. 2020. Т.28. № 4. С. 102-110. DOI: 10.36622/VSTU.2020.30.15.010.

PRACTICAL ASPECTS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT ON THE WAY TO AN INTELLECTUAL ECONOMY OF THE FUTURE

V. N. Barinov, O. A. Popova, E. N. Smirnova, A.V. Mosienko

Voronezh State Technical University

Russia, 394006, Voronezh, ul. 20-letiya Oktyabrya, 84

Introduction. *Everything around us is constantly developing: the economy is becoming intelligent, globalization is increasing in society, and there are an increasing number of "horizontal" connections between people and companies outside the borders of states. In such conditions, a serious update is also required for a person who, at a high rate of technology development, is not changing so rapidly.*

Data and methods. *The main research methods are theoretical and practical methods used to conduct the research: methods of system analysis, economic and mathematical methods of information analysis, methods of expert assessments, modeling. The study used the results of a multi-year project of JSC " RVC " to study the socio-cultural factors of innovative development, technological entrepreneurship, and public attitudes technologies and potential products of the National Technology Initiative (NTI) and the national project "Digital Economy", which includes the development of recommendations for stimulating the innovation process.*

The results obtained. *The article covers the key aspects of formation of the new economy, the driver of which is artificial intelligence technologies, decision-making based on data analysis, robotics and industrial Internet of things; evolutionary development of ecosystems, the center of which is man, on the interaction of technology and humans in a new environment and about how he fit into the system of global relations; Digital Nation – a society, living outside of the boundaries influence.*

Conclusion. *The presented developments allow us to form a number of recommendations for stimulating the innovative development of individual technologies during and after the pandemic (for example, unmanned technologies).*

Keywords: *intelligent economy, digital transformation, digitalization, innovative development, digital technologies, unmanned technologies.*

For citation:

Barinov V. N., Popova O. A., Smirnova E. N., Mosienko A.V. Practical aspects of innovative development on the way to the Intellectual Economy of the Future // Production Organizer. 2020. Т. 28. № 4. P. 102-110. DOI: 10.36622/VSTU.2020.30.15.010.

Введение

Инновации меняют нашу жизнь с космической скоростью. Происходит перепрошивка культуры, образования, медицины, абсолютно

всех сфер жизни. Беспрецедентные темпы технологического прогресса дали толчок ускоренному росту инновационных компаний. Технологии порождают качественные изменения во всех

сферах. Нация становится цифровой.

Впервые в Японии была выработана стратегия построения суперинтеллектуального общества – «Общество 5.0», в котором «цифра» придет во все сферы — включая медицину, логистику, сельское хозяйство, энергетику, финансовый сектор [1, с. 350].

Сегодня в авангард технологического развития выходят сквозные цифровые технологии — это цифровые технологии, которые одновременно охватывают несколько отраслей. Под понятие «сквозные цифровые технологии» попадают большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра, квантовые технологии, технологии дополненной и виртуальной реальности и т.д. [2, с. 135]. Они лежат в основе цифровой трансформации в России и во всем мире [6, с. 4750].

Всё больше предприятий пересматривают стратегии развития под влиянием технологий «третьей платформы»: облачных и мобильных сервисов, социальных технологий, big data, умных устройств, интернета вещей [7, с. 63-64].

Технологии уже давно стали цифровыми, перебравшись во всемирную сеть. Вокруг нас миллионы байтов данных, и каждую секунду они используются в интеллектуальной экономике. Использование цифровых технологий вплетается в традиционную экономическую активность, стремительно меняя ее. Каждый день мы наблюдаем невероятный рост умной экономики, основанной на данных, кардинальную трансформацию бизнеса, рождение новых экспортно-импортных связей и компаний, не привязанных к точке на карте [3, с. 120].

Практический опыт цифровой трансформации сложных систем

В настоящее время практически всё затронуто умными алгоритмами. Незаметно для нас самих искусственный интеллект проникает в различные сферы жизни. Он расширяет возможности потребителей и бизнеса, формирует новый клиентский опыт, помогает принимать решения в металлургии, здравоохранении и других отраслях. Искусственный интеллект с каждым днём всё эффективнее распознаёт не только лица, но и голос. Недавно появилась нейросетевая модель, которая умеет воссоздавать по спектрограмме речи человека примерное изображение его лица. Искусственный интеллект Google умеет проводить нейронную оценку изображений (NIMA),

используя глубокое обучение свёрточной нейронной сети. Недалек тот день, когда искусственный интеллект сможет предсказать точные реакции людей на увиденное, в том числе и картины. Получается, что искусственный интеллект сможет манипулировать сознанием человека через визуальные образы. А может, он станет лучшим советчиком для фотографов и дизайнеров, потому что искусственный интеллект стремится к тому, чтобы мгновенно понимать, хорошее перед ним изображение или нет. Искусственный интеллект пишет картины, сочиняет музыку, снимает фильмы и прогнозирует рост цен на товары. На основе искусственного интеллекта Facebook уже создал прибор, который читает человеческие мысли и переводит их в текст. Геолокация, авторизация в общественных сетях по номеру телефона, камеры распознавания лиц на уличных перекрестках – каждый человек оставляет цифровые следы ежедневно. Одна программа, анализируя данные в телефоне человека может собрать очень много важной информации: от кредитоспособности пользователя до того, клиентом каких банков он является, где работает, где предпочитает покупать продукты или отдыхать в выходные.

В 2018 году французская арт-группа Obvious представила миру серию из 11 картин, написанных искусственным интеллектом. В нейросеть загрузили базу данных из 15 тысяч портретов XIV – XX веков. Около года «генеративная состязательная сеть» (именно так называется программа) в тончайших деталях их анализировала и создала в итоге свои полотна – портреты выдуманного французского семейства Белами. Один из них – «Портрет Эдмонда Белами» – продан на торгах Christie's за 432 тысячи долларов. Портреты других членов семьи также вызывают интерес у коллекционеров.

Нейросеть помогла китайской полиции поймать преступника. Злоумышленник пытался подать кредитную заявку в банк, используя мобильное приложение. Алгоритмы на основе искусственного интеллекта выявили отклонения в фото и направили данные в службу безопасности.

Машинный интеллект также подбирает и определяет контент для пользователей, а соцсети формируют наше мышление и интересы. Поток или over-the-top технологии дают доступ к развлекательным передачам, которые мы хотим

смотреть, и предоставляют возможность интерактивного взаимодействия. Netflix, к примеру, готов предоставить создание контента на откуп зрителей, которые могут влиять на сюжетные линии определенных телешоу. Netflix, Amazon, Hulu используют алгоритмы, которые принимают решения о запуске или продлении сериала, делят подписчиков с точки зрения поведенческих реакций: досмотрели мы первую серию сериала до конца или нет, какие передачи получили больше откликов и т.д. А вот ещё интересный кейс: в инстаграме есть аккаунт, который ведёт нейросеть, обученная на тысячах инстаграм-аккаунтах реальных пользователей: @neural_tp. Это всё тоже уже не фантастика, а реальность.

48 лет назад @Intel создала первый микропроцессор, и это стало одним из величайших достижений двадцатого века. Сегодня Intel производит оборудование дата-центров для провайдеров облачных технологий и телекоммуникационных компаний. В 2022 году объём этого рынка составит \$90 млрд. Разработки Intel позволяют развивать IoT в разных направлениях: от создания умных домов до эффективного распределения электроэнергии. Intel активно работает с ИИ: благодаря, например, технологии Intel® Nervana™, компании могут разрабатывать совершенно новые классы ИИ-приложений, максимально увеличив объём обрабатываемых данных. Это позволяет клиентам получать более полезную информацию и трансформировать свой бизнес.

Дрон Amazon, похожий на крыло имперского истребителя из «Звездных войн», скоро будет доставлять товары покупателям. Алиса вызывает такси, заказывает пиццу из ресторана и продукты из онлайн-гипермаркета. Бесконтактные платежи, мобильные кошельки, онлайн-кассы, маркировка товаров на блокчейне, распознавание одежды по фото и подбор похожих вещей. Компании не дремлют и стремятся опередить рынок, а наши покупательские привычки кардинально меняются, благодаря постоянным трансформациям на поле цифрового ритейла. Пробовали, кстати, виртуальную примерочную обуви Lamoda? Наводите камеру на ноги, выбираете понравившуюся пару кроссовок – и, вуаля, приложение Lamoda показывает вам, как они смотрятся. Для каждого товара, доступного в виртуальной примерочной, компания создаёт 3D-

модель, показывающую все детали.

Lamoda входит в топ-20 самых дорогих компаний рунета, она открылась 7 лет назад и сразу же попала в тренд онлайн-продаж, оставаясь одним из лидеров на рынке ритейла и сегодня. Компания находится в непрерывном поиске новых технологий и активно сотрудничает со стартапами. В штате Lamoda – 250 разработчиков, в том числе и специализирующихся на машинном обучении. Они исследуют алгоритмы, которые помогают персонализировать доступные каналы связи с конечным пользователем: сайт, мобильное приложение, рассылки в почте и мессенджерах, рекламу в социальных сетях.

В этом году крупнейший в рунете интернет-магазин Wildberries довёл капитализацию до \$1,2 млрд, стал единогором и вошёл в рейтинг самых дорогих компаний Рунета по версии Forbes. Это позволило оценить состояние основательницы компании Wildberries и крупнейшего её акционера Татьяны Бакальчук более чем в \$1 млрд. Теперь она вторая женщина-миллиардер в списке богатейших людей России. В 2004 году Татьяна с нуля основала интернет-магазин, а сейчас им каждый день пользуются свыше 3,5 млн посетителей в России, Беларуси, Казахстане, Киргизии и Армении. Следующий шаг в компании – выход на рынок Восточной Европы. В целом, Wildberries – это уже не интернет-магазин, а полноценная ИТ-компания, в которой работает более 300 разработчиков и в которой внедрены все самые современные технологии: искусственный интеллект, машинное обучение, agile.

MTS Startup Hub запустил 33 технологичных пилотных проекта в регионах России. Четвертый набор в хаб делает упор на развитие облачных и билетных сервисов, интернет-торговлю и повышение качества обслуживания клиентов. PepsiCo создала LAB – корпоративный акселератор для стартапов в сфере продуктов питания и напитков, а также инновационных ИТ-решений для маркетинга и продаж. Газпромбанк презентовал уникальное техническое решение для развития розничных маркетплейсов – GPButton. Потенциальные потребители – клиенты розничных сетей, регулярно заказывающие товары в интернете. Ростелеком развивает высокоскоростные проводные сети, технологии фотоники, работает с Big Data, максимизирует виртуальную инфраструктуру, создает индустриальный интернет

вещей. Автодор создает цифровые 3D-модели при проектировании автодорог и работает с Big Data для прогнозирования сроков службы дорожных полотен. Также разрабатываются новые искусственные смеси дорожной одежды. Bayer уделяет инновациям огромное внимание. Компания реализовала 285 проектов открытых инноваций, постоянно проводит научные исследования и открыла 3 КоЛаборатора – инновационных инкубатора для поддержки молодых предпринимателей, развития инноваций и обмена передовыми научными компетенциями.

Исследование Coresight Research показывает, что компании всё активнее внедряют цифровые технологии для анализа данных. Модель «нового ритейла» от Alibaba, рост потребительского интереса к smart retail и кастомизация товаров диктуют рынку новые правила.

Материалы и методы

С каждым годом всё большее количество факторов влияет на развитие экономики, культуры, общества, науки и бизнеса. Цифровая трансформация – ключевой тренд перемен ближайшего десятилетия. Под её влиянием стремительно меняются веками формировавшиеся экономические связи, торговые отношения, культурные обычаи, мышление людей. Рождаются новые риски и возможности, которых не было у прошлых поколений.

В этих условиях появился новый термин "зуберизация", под которой понимается возможность получить традиционную услугу без посредников через цифровую платформу, цены на создание и внедрение которой кусаются на старте проекта. Зуберизация нейтрализуется в процессе развития цифрового общества [4, с. 234].

Искусственный интеллект прочно вошёл в нашу жизнь, буквально меня реальность. Он помогает создавать и тестировать новые лекарства, обрабатывать и анализировать big data, применяется для освоения космоса, а недавно искусственный интеллект даже выпустил модную дизайнерскую коллекцию одежды Fashion Flair. Сейчас уже практически всё затронуто умными алгоритмами. Незаметно для нас самих искусственный интеллект проникает в различные сферы жизни. Он расширяет возможности потребителей и бизнеса, формирует новый клиентский опыт, помогает принимать решения в металлур-

гии, здравоохранении и других отраслях.

Аналитики Gartner заявляют, что к 2025 году процесс цифровизации окупится. Вместе с этим наступит массовое внедрение всех разработок. Мир вокруг изменится до неузнаваемости [5, с. 480]. На фоне повсеместного цифрового покрытия на первый план выйдут новые задачи: сделать глобальный интернет безопасным для каждого, сохранив конфиденциальность пользователей и свободу для самовыражения.

Цифровизация – двустороннее благо. Бизнес повышает свою эффективность и оптимизирует процессы производства, а пользователи получают дополнительные удобства. Как в онлайн – отсутствие очередей, молниеносная доставка, виртуальная примерочная, так и в офлайне – бесконтактная оплата, видеоконтроль очереди, умные полки и персонализированные предложения на основе анализа big data.

Облачные сервисы становятся основой единой технологической среды, центром экосистемы интеллектуального бизнеса будущего. Amazon, Microsoft, IBM и Google стремительно развивают PaaS, предлагая небольшим компаниям сервис «под ключ»: хранение, обработку, анализ, защиту данных. В отличие от пользователя, бизнес использует облака более продвинуто. Помимо загрузки и хранения данных, нейронные сети в облаках постоянно анализируют поступающую информацию. Крупные игроки рынка создают собственные хранилища.

Учитывая растущие день ото дня требования к повышению «скорости» внедрения инноваций в бизнесе и разработке продуктов, производственные бизнес-модели, основанные на замыкании всего цикла в рамках одного предприятия, уже не оправдывают себя в должной мере. В это же время активное распространение новых сетей взаимодействия и выходящие за рамки отдельных структур формы кооперации становятся объектом пристального внимания по всему миру.

Объединение технологии 5G, искусственного интеллекта, интеллектуальных платформ и интернета вещей создает мир Intelligent Connectivity, который положительно влияет на города, промышленность, общество и экономику. Согласно недавнему отчету GSMA Intelligence, количество глобальных соединений 5G к 2025 году достигнет 1,3 миллиарда, что

охватит 40% населения планеты. Это позволит создать гибкую сеть, адаптированную к различным потребностям пользователей и экономики.

Дискуссия

Цифровые технологии становятся ключевым «движком» бизнеса. Но вместе с возможностями приходят и новые угрозы. Современным компаниям приходится задумываться не только об оказании услуг и производстве товаров. Для того, чтобы оставаться «на волне», компаниям нужно меняться изнутри, пересматривая собственные стратегии и системы управления на постоянной основе. Сегодня перед ними стоят задачи обеспечения защиты данных, устойчивого развития, трансформации сознания пользователей.

Популяризация беспилотных транспортных систем, проводимая в последние годы, постепенно дает результаты. Бизнес и власти рассматривают возможности использования дронов для взаимодействия с потребителями, мониторинга, внутрипроизводственной логистики, а также в образовательных целях. Беспилотные транспортные технологии нередко воспринимаются как дань инновационной моде, но не как технологичный ответ на существующий спрос, актуальную проблему. Беспилотники внедряются в неподготовленную – инфраструктурно и институционально – среду. Внедрение беспилотных технологий, особенно в производственные процессы, – это, прежде всего, желание заказчика развиваться инновационно, пробовать что-то новое. Подобные направления реализуются за счет свободных средств, которых в кризис становится гораздо меньше [12].

Беспилотные технологии в большинстве своем – не «коробочный» продукт (распаковал – включил – используй); они требуют наладки и тестирования в конкретных условиях под конкретную задачу, а также присутствия квалифицированного персонала в процессе эксплуатации. Быстрое реагирование на возникающий спрос – например, в пиковые моменты пандемии возникал запрос на беспилотные системы для логистики внутри больничных территорий, – пока затруднительно.

Для беспилотных технологий в настоящее время отсутствует инфраструктура [12]:

- нет (или мало) зарядных устройств / док-станций;
- недостаточная скорость мобильного ин-

тернета (покрытия 4G-связи и ее пропускной способности);

- недостаточное качество дорожной сети и инфраструктуры, с которой взаимодействуют дроны.

Беспилотные технологии находятся либо в «серой» зоне регулирования, либо к ним применяются нерелевантные процедуры. Например [12]:

- Пока не решен вопрос ответственности за ущерб, который потенциально может быть причинен беспилотным транспортным средством. А значит, подобные риски не страхуются и отсутствуют механизмы разрешения споров по ним.

- Законодательство требует согласовывать каждый полет дрона (квадрокоптера). Некоторые бизнес-модели предполагают более 100 полетов дронов-курьеров в день – иначе они нерентабельны. В существующих условиях их реализация остается практически невозможной.

Совпадение спроса, технологического ответа и режима использования – залог развития беспилотной технологии. Развитие беспилотных технологий зависит от выбора приоритетных направлений, создания необходимой инфраструктуры и регуляторных решений. Перспективно развитие компактных и/или более специализированных беспилотных систем [12]:

- В силу размера или условий использования (например, на закрытых территориях с подготовленным персоналом) такие системы не могут нанести вред человеку.

- В повседневной жизни беспилотные системы должны эффективно решать существующие проблемы, чтобы демонстрировать практическую применимость, а не только инновационно-имиджевый эффект.

- Например: снижение контактов между людьми в пандемию – с доказанной экономической эффективностью, учитывающей альтернативные издержки (стоимость защитной экипировки для людей, тестирования и лечения, выплат по больничному).

Нужны публичные гаранты безопасности внедряемых беспилотных технологий (проводники изменений):

- Гаранты должны обладать регуляторным, экспертным, репутационным потенциалом для обеспечения безопасного использования и доработки технологий.

- Наибольшим доверием населения как аген-

та внедрения беспилотных технологий пользуются органы власти, государственные компании и научно-исследовательские организации – они могут публично участвовать в разработке, тестировании и внедрении беспилотных технологий.

- При выходе на рынок беспилотной технологии ее публичная поддержка со стороны властей будет одним из ключевых факторов успеха у населения.

Снятие «узких мест» в инфраструктуре для разработки и использования беспилотных технологий [12]:

- Поддержка технопарков, агентств инноваций, акселераторов может быть более сфокусированной на тестировании и приладке беспилотных технологий под условия использования (и потребности конкретного заказчика). Это долго, дорого и потому затруднительно для разработчиков.

- Необходим упрощенный режим получения разрешений и согласований для развития поддерживающей инфраструктуры для беспилотных технологий в среде будущего использования.

- Законодательное регулирование беспилотных технологий должно быть более гибким, допускать отклонения от жестко установленных правил (для тестирования, в т.ч. в режиме «песочниц», и вывода на рынок новых технологий) и закрывать «провалы рынка», – например, в вопросе ответственности. Люди не готовы передавать государству любые данные о себе даже ради обеспечения безопасности: более половины россиян (55%) считают, что граждане сами должны выбирать, к каким данным у государства может быть доступ (различий по регионам практически нет). Онлайн-сервисы пользуются значительным доверием со стороны людей (59% в среднем по России). Цифровые платформы могут использовать существующий «кредит доверия» со стороны населения для использования собираемых данных в общественных интересах – без дополнительного вмешательства со стороны государства, но при обеспечении защиты персональных данных потребителей.

Неготовность людей давать государству полный доступ к своим персональным данным на фоне невысокого уровня доверия власти может говорить о нежелательности расширения централизованного сбора данных. Гибкость, прозрачность и удобство как работы с персональными данными, так и регулирования этой

сферы – залог конструктивного взаимодействия в обществе и необходимое условие технологического развития. Необходимо расширять режимы использования данных, развивать системы компенсаций (оплаты, страхования рисков) [12].

- Расширение доступа к анонимизированным данным разных ведомств для исследовательских целей, а также для тестирования, развития и внедрения новых технологий (особенно: в медицине, управлении большими данными, развитии искусственного интеллекта).

- Расширение форматов коллаборации субъектов и операторов данных, с одной стороны, и технологических предпринимателей с другой, выходящие за рамки приема представителей разработчиков технологических решений в штат оператора данных для обеспечения доступа к ним.

- Обеспечение возможности людям добровольно делиться персональными данными для создания общественного блага, например для медицинских исследований («data-альтруизм» – по аналогии с Европейской стратегией по работе с данными). Передача гражданам больших полномочий по управлению ими, существенное упрощение соответствующих процедур, усиление защиты прав субъектов данных и развитие института публичных гарантий сохранности и безопасности данных.

- Обеспечение государством (например, через портал «Госуслуги») возможности управлять доступом к данным разных операторов/пользователей, вплоть до удаления персональных данных («право быть забытым» – по аналогии со стандартами GDPR);

- Развитие цифровой грамотности по аналогии или с использованием платформы «Цифровой гражданин».

- Развитие института цифрового омбудсмена и организаций по защите прав потребителей цифровых услуг.

- Внедрение стандартов раскрытия информации об использовании данных компаниями и государством. Целесообразно реализовывать более гибкий подход к владению и управлению данными, развивая альтернативные – и конкурентные – модели:

- Отказ от централизации хранения персональных данных с одновременной стандартизацией минимальных требований к их защите и прозрачности операций с ними (аналог

– бюро кредитных историй).

- Развитие частных и краудсорсинговых («коммунальных») операторов персональных данных, передача им части данных, хранящихся у государства. Стимулирование конкуренции цифровых платформ с репутационными механизмами.

- Разработка стандарта и процедуры выбора оператора данных в зависимости от «чувствительности» данных (риска нанести ущерб владельцу / третьим лицам в случае неправильного хранения), потенциальных выгод от их использования, уровня доверия субъекта данных.

От того, насколько консенсусным будет режим работы с персональными данными, зависит как доверие граждан государству и бизнесу (включая институты развития), так и успешность инновационного развития в целом.

Выводы

Таким образом, цифровизация – двустороннее благо. Бизнес повышает свою эффективность и оптимизирует процессы производства, а пользователи получают дополнительные удобства. Как в онлайн – отсутствие очередей, молниеносная доставка, виртуальная примерочная, так и в офлайне – бесконтактная оплата, видеоконтроль очереди, умные полки и персонализированные предложения на основе анализа big data.

Цифровизация ведет к снижению издержек по сбору, хранению и обработке персональных данных, но обостряет вопрос совершенствования регулирования. Существующее регулирование персональных данных недостаточно хорошо отвечает запросам потребителей, бизнеса и даже государства. Негибкость нормативно-правовых актов затрудняет использование данных в целях технологического развития, исследовательской деятельности и др. (по результатам экспертных интервью, 2018, 2020). Использование большого объема персональных данных – особенно в условиях их недостаточной защищенности – может приводить к проблеме дискриминации (например, по состоянию здоровья). Это не только увеличивает уязвимость человека, но и снижает готовность предоставлять кому-либо свои данные.

Библиографический список

1 Bogoviz, A.V., Ragulina, Y.V., Sirotkina, N.V. Systemic contradictions in development of modern russia's industry in the conditions of establishment of knowledge economy. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2018. Pp. 346-360.

2 Deligianni, I., Voudouris, I., Spanos, Y., Lioukas, S. Non-linear effects of technological competence on product innovation in new technology-based firms: Resource orchestration and the role of the entrepreneur's political competence and prior start-up experience. *Technovation*, 2019. Pp. 134-145.

3 Kim, J., Lee, Ch.-Y., Cho, Y. Technological diversification, core-technology competence, and firm growth. *Research Policy*, Volume 45, Issue 1, 2016, pp. 113-124.

4 Morkovina, S.S., Serebryakova, N.A., Sirotkina, N.V., Dorokhova, N.V. Labor market regulation policy: Methodological aspects. *European Research Studies Journal*. 2018. Pp. 234-247.

5 Roth, E.M., Bennett, K.B., Woods, D.D. Human interaction with an “intelligent” machine. *International Journal of Man-Machine Studies*, Volume 27, Issues 5–6, 1987, pp. 479-525.

6 Tolstykh, T., Shkarupeta, E., Kostuhin, Y., Zhaglovskaya, A. Key factors of manufacturing enterprises development in the context of industry 4.0. *Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference: Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020*. 2018. Pp. 4747-4757.

7 Vasin, S., Gamidullaeva, L., Shkarupeta, E., Palatkin, I., Vasina, T. Emerging trends and opportunities for industry 4.0 development in Russia. *European Research Studies Journal*. 2018. Pp. 63-76.

8 Гончаров А.Ю., Поляков А.В., Сироткина Н.В. Тенденции и перспективы взаимодействия агентов инновационной среды региона в условиях когнитивной экономики // *Дельта науки*. 2015. № 1. С. 4-17.

9 Сироткина Н.В., Стукало О.Г. Кластеризация экономического пространства региона в контексте формирования индустрии продовольствия // *Terra Economicus*. 2015. Т. 13. № 3. С. 99-109.

10 Сироткина Н.В., Черникова А.А., Борисова С.А. Теория и практика управления

некоммерческими образовательными учреждениями. Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Старооскольский технологический институт им. А. А. Угарова (филиал). Воронеж, 2012.

11 Tolstykh, T., Shkarupeta, E., Kostuhin, Y., Zhaglovskaya, A. Digital innovative manufacturing basing on formation of an ecosystem of services and

resources. Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2018: Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. 2018.

12 Отношение населения к новым технологиям в период коронакризиса. Фрагмент исследовательского отчета РВК. Октябрь, 2020.

Поступила в редакцию – 14 сентября 2020 г.

Принята в печать – 20 сентября 2020 г.

Bibliography

1 Bogoviz, A.V., Ragulina, Y.V., Sirotkina, N.V. Systemic contradictions in development of modern russia's industry in the conditions of establishment of knowledge economy. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2018. Pp. 346-360.

2 Deligianni, I., Voudouris, I., Spanos, Y., Lioukas, S. Non-linear effects of technological competence on product innovation in new technology-based firms: Resource orchestration and the role of the entrepreneur's political competence and prior start-up experience. *Technovation*, 2019. Pp. 134-145.

3 Kim, J., Lee, Ch.-Y., Cho, Y. Technological diversification, core-technology competence, and firm growth. *Research Policy*, Volume 45, Issue 1, 2016, pp. 113-124.

4 Morkovina, S.S., Serebryakova, N.A., Sirotkina, N.V., Dorokhova, N.V. Labor market regulation policy: Methodological aspects. *European Research Studies Journal*. 2018. Pp. 234-247.

5 Roth, E.M., Bennett, K.B., Woods, D.D. Human interaction with an "intelligent" machine. *International Journal of Man-Machine Studies*, Volume 27, Issues 5–6, 1987, pp. 479-525.

6 Tolstykh, T., Shkarupeta, E., Kostuhin, Y., Zhaglovskaya, A. Key factors of manufacturing enterprises development in the context of industry 4.0. Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference: Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. 2018. Pp. 4747-4757.

7 Vasin, S., Gamidullaeva, L., Shkarupeta, E., Palatkin, I., Vasina, T. Emerging trends and opportunities for industry 4.0 development in Russia. *European Research Studies Journal*. 2018. Pp. 63-76.

8 Goncharov A. Yu., Polyakov A.V., Sirotkina N. V. Trends and prospects of interaction of agents of the innovative environment of the region in the conditions of cognitive economy // *Delta science*. 2015. No. 1. pp. 4-17.

9 Sirotkina N. V., Stukalo O. G. Clusterization of the economic space of the region in the context of the formation of the food industry // *Terra Economicus*. 2015. Vol. 13. No. 3. pp. 99-109.

10 Sirotkina N. V., Chernikova A. A., Borisova S. A. Theory and practice of management of non-commercial educational institutions. National Research Technological University "MISIS", Starooskolsky Technological Institute named after A. A. Ugarov (branch). Voronezh, 2012.

11 Tolstykh, T., Shkarupeta, E., Kostuhin, Y., Zhaglovskaya, A. Digital innovative manufacturing basing on formation of an ecosystem of services and resources. Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2018: Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. 2018.

12 The attitude of the population to new technologies during the coronacrisis. Fragment of the RVC research report. October, 2020.

Received – 14 September 2020

Accepted for publication – 20 September 2020

DOI: 10.36622/VSTU.2020.57.27.011

УДК 334.021

ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ В РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА УНИВЕРСИТЕТА

Т.Е. Давыдова, Э.Б. Лубянская

*Воронежский государственный технический университет
Россия, 394006, Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84*

Введение. В статье рассматриваются аспекты использования цифровых инноваций в системе реализации человеческого потенциала. Внимание авторов акцентируется на человеческом потенциале университета в приложении к научной работе начинающих и сложившихся исследователей. Определена роль человеческого потенциала как причины и двигателя разработки инноваций. Выявлена значимость реализации человеческого потенциала университета как базы качественного развития в целом. Отмечена его универсальность в приложении к целевой ориентации глобального и локального развития.

Данные и методы. Проведен анализ эмпирических данных, опросов и исследований, касающихся использования цифровых инноваций в процессе реализации человеческого потенциала университета. Представлены структурные блоки, отражающие результаты анализа. В соответствии с блоками выявлено, что рассматривается тема формирования и развития человеческого потенциала в целом, в приложении к системе взаимодействия государства, бизнеса и образования, в аспектных приложениях к цифровой экономике. Исследуется человеческий потенциал системы высшего образования как такового в цифровой экономике, а также университетов с учетом их региональных, структурных, целевых и кадровых особенностей. Обозначены возможные и реальные риски цифровизации в приложении к ранее отмеченным аспектам исследований. Пристальное внимание уделяется научной составляющей человеческого потенциала вообще и высшей школы, в том числе на примерах национальных систем образования различных стран и конкретных университетов. Приводятся примеры реального использования цифровых инноваций, прямо или косвенно способствующих реализации научной составляющей человеческого потенциала университета.

Полученные результаты. Определено, что действенным для успешной реализации научной составляющей человеческого потенциала университета является использование цифровых инноваций в работе современных библиотек. Авторами представлены результаты изучения категории цифрового идентификатора объекта – DOI. Представлены характеристики категории, масштабы и особенности использования DOI. Отмечена репутационная значимость DOI для журналов и исследователей, его роль во введении нового знания в мировую информационную систему.

Заключение. Результаты исследования могут быть использованы в качестве теоретической базы для развития теории человеческого потенциала, изучения ряда вопросов цифровизации экономики, науки и образования. С практической точки зрения, полученные результаты будут способствовать

Сведения об авторах:

Давыдова Татьяна Евгеньевна (tedav@rambler.ru) канд. экон. наук, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики

Лубянская Элина Борисовна (allya84@yandex.ru) ведущий инженер кафедры цифровой и отраслевой экономики

On authors:

Tatyana Y. Davydova (tedav@rambler.ru) candidate of economic sciences, associate professor of the department of digital and industrial economics

Elina B. Lubyanskaya (allya84@yandex.ru) leading engineer of the department of digital and industry economics

совершенствованию организации процесса публикации научных работ в условиях использования цифровых технологий.

Ключевые слова: человеческий потенциал, научный потенциал, университет, цифровизация, инновации, социальные сети, научный журнал, DOI

Для цитирования:

Давыдова Т.Е., Лубянская Э.Б. Цифровые инновации в реализации научной составляющей человеческого потенциала университета // Организатор производства. 2020. Т.28. № 4. С. 112-124. DOI: 10.36622/VSTU.2020.57.27.011.

DIGITAL INNOVATIONS IN THE IMPLEMENTATION OF THE SCIENTIFIC COMPONENT OF THE HUMAN POTENTIAL OF THE UNIVERSITY

T. E. Davydova, E. B. Lubyanskaya

Voronezh State Technical University

Russia, 394071, Voronezh, str. 20-letiya Oktyabrya, 84

Introduction. The article deals with the aspects of using digital innovations in the system of human potential realization. The authors' attention is focused on the human potential of the university in the application to the scientific work of novice and established researchers. The role of human potential as the cause and engine of innovation development is defined. The importance of realizing the human potential of the university as a base for qualitative development in general is revealed. Its universality in application to the target orientation of global and local development is noted.

Data and methods. The analysis of empirical data, surveys and studies related to the use of digital innovations in the process of realizing the human potential of the university is carried out. The structural blocks reflecting the results of the analysis are presented. In accordance with the blocks, it is revealed that the topic of formation and development of human potential in general is considered, in the application to the system of interaction between the state, business and education, in aspect applications to the digital economy. The article examines the human potential of the higher education system as such, in the digital economy, as well as universities, taking into account their regional, structural, target and personnel characteristics. Possible and real risks of digitalization are identified in the appendix to the previously mentioned aspects of research. Close attention is paid to the scientific component of human potential in general and higher education, including the examples of national education systems of various countries and specific universities. examples of real use of digital innovations that directly or indirectly contribute to the implementation of the scientific component of the human potential of the university are given.

The results obtained. it is determined that the use of digital innovations in the work of modern libraries is effective for the successful implementation of the scientific component of the human potential of the university. the authors present the results of studying the category of digital object identifier-doi. The characteristics of the category, the scope and features of the use of DOI are presented. the author notes the reputational significance of doi for journals and researchers, its role in introducing new knowledge into the world information system.

Conclusion. the results of the study can be used as a theoretical basis for the development of the theory of human potential, the study of a number of issues of digitalization of the economy, science and education. From a practical point of view, the results obtained will contribute to improving the organization of the process of publishing scientific papers in the context of using digital technologies.

Keywords: human potential, scientific potential, university, digitalization, innovation, social networks, scientific journal, DOI

For citation:

Davydova T. E., Lubyanskaya E. B. Digital innovations in the implementation of the scientific component of the human potential of the university // Production Organizer. 2020. Т. 28. № 4. P. 112-124. DOI: 10.36622/VSTU.2020.57.27.011

Введение

Человеческий потенциал является основой развития любой системы, обеспечивая как цель ее развития, так и главное средство реализации цели [1-3]. Прогресс обеспечивается инновационным развитием, а для создания инноваций, в том числе в цифровой экономике, принципиально важным является наличие человеческих ресурсов [4].

Вне зависимости от целевой ориентации экономического, социального, технологического роста при решении задач креативной, круговой, циклической, зеленой, информационной экономики, экономики знаний человеческий потенциал рассматривается как двигатель инноваций и основная причина их разработки [5-8]. При этом, если приложить человеческий потенциал в отмеченных выше вариантах экономического развития в значительной степени варьируется по масштабам и глубине в отраслевом, структурном отношении [9-10], то в цифровой экономике потенциал, также меняясь количественно, существенно трансформируется качественно [11-15]. Данное обстоятельство объясняется тем, что цифровизация затрагивает все сферы жизнедеятельности человека, требуя инновационных, специальных решений соответствующих задач. Отмеченное в полной мере относится и к системе образования, обеспечивающей развитие и реализацию человеческого потенциала во всех его аспектах [9, 11, 13-14, 16], в том числе, научной его составляющей [17-21].

Качественная трансформация человеческого потенциала проявляется как в его формировании, так и в реализации. Полноценная реализация человеческого потенциала в цифровой экономике требует использования соответствующих инновационных инструментов. В системе образования в число таких инструментов входят инновации, обеспечивающие осуществление и совершенствование административной, воспитательной, учебной и научной работы. Принимая во внимание тесноту взаимосвязи отмеченных видов деятельности, отметим, что строгое разделение рассматриваемых цифровых инноваций

нецелесообразно. В силу этого полагаем возможным рассмотреть результаты проведенного нами исследования с учетом многообразия структурных аспектов реализации научной составляющей человеческого потенциала университета посредством использования цифровых инноваций.

Данные и методы

Аналитические данные и эмпирические материалы, исследованные в процессе работы, позволили разделить результаты изучения научных трудов, касающихся использования цифровых инноваций в процессе реализации человеческого потенциала, на несколько условных блоков. Условность разделения объясняется многообразием авторских точек зрения и теснотой связи между рассматриваемыми категориями, процессами и явлениями.

Итак, в первом блоке работ акцент делается на содержании категорий инноваций, цифровых инноваций, инновационного процесса, инновационной среды [4-5, 8, 10, 16, 22-23].

Отмечено, что, как и в доцифровой экономике, инновации могут создаваться в любой сфере деятельности человека. Речь идет об интернет-доменах, облачных ресурсах, социальных медиа (Facebook, YouTube, Instagram, ВКонтакте), программных приложениях. Отдельно обозначен существенный социальный и экономический эффект их использования [8]. Наряду с этим, применительно к экономике России, согласно альтернативной точке зрения, озвучивать заметный эффект от цифровизации к 2025 году несколько преждевременно [24].

Во втором блоке центральной является тема формирования и развития человеческого потенциала в целом [1, 3, 25], в приложении к системе взаимодействия государства, бизнеса и образования [4, 26-27], в аспектных приложениях к цифровой экономике [6, 14, 22, 24-25].

Обозначена связь устойчивого развития человеческого потенциала на основе экономики знаний и теории инновационного развития. Человек назван основным центром генерации инновационных идей и их реализатором [3]. Инновационный процесс и значимость челове-

ского фактора рассматриваются в системе сотрудничества промышленности и академического сектора. Сделан акцент на создании благоприятной возможности развития человеческого потенциала в условиях постоянной адаптации к динамике внешней среды, в том числе, с использованием инноваций [4].

Высказана позиция, согласно которой цифровая составляющая человеческого капитала ориентирована на повышение уровня и качества жизни, а также на рост возможностей человека. В качестве примера приводится свобода в трудоустройстве и выборе режима работы (удаленный формат) [24]. В региональном разрезе отмечена зависимость интегрального индекса трудового потенциала от трех компонентов: индекса продолжительности трудовой жизни населения, индекса трудовой активности населения, индекса уровня профессиональной подготовки занятого населения (наибольший прирост из перечисленных - 16,4%) [25].

В третьем блоке рассматривается человеческий потенциал системы высшего образования как такового [14, 21, 29-30], в цифровой экономике [9, 11, 13, 31], а также университетов с учетом их региональных, структурных, целевых и кадровых особенностей [5, 14, 17, 21, 28].

Аргументируется важность непрерывного образования как процесса на протяжении всей жизни человека, направленного на развитие критического мышления, коммуникативных навыков, креативности и навыков командной работы [31].

Отмечена значительная положительная взаимосвязь между интеллектуальным и научно-техническим потенциалом регионов. Наиболее чувствительными к изменениям показателей человеческого потенциала названы внутренние затраты на научные исследования и разработки (наиболее заметная и сильная связь со всеми показателями), число используемых передовых производственных технологий и число организаций, выполнявших научные исследования и разработки [5].

Исследовательские университеты рассматриваются как центры инновационного развития. Научно-педагогические работники являются носителями человеческого потенциала, определяющего это развитие. Анализ результатов мнений старшей и младшей фокус-групп научно-педагогических работников, представленный в

научных трудах, свидетельствует о наличии ряда общих ценностей (семьи, здоровья, дохода), значимости развития и понимания благополучия как комфорта (старшая группа) и амбициозности, свободы, социума (младшая группа) [20-21].

В четвертом блоке обозначены возможные и реальные риски цифровизации в приложении к ранее отмеченным аспектам исследований [14-15, 18, 32-33].

Среди рисков мы выделяем глобальные и локальные. К глобальным целесообразно отнести риск цифровизации, связанный с региональными различиями уровня развития территориальных образований. Отмечено, что дифференциация существенно влияет на благосостояние населения, усиливая соответствующий эффект трансформации [15]. Также отмечаются риски здоровья и творческого развития в условиях перехода к удаленному общению в целом [14, 32]. Говорится о развитии проблемы идентичности, о невозможности обеспечения профессионального успеха и перспективы в силу того, что человеческая деятельность имеет социально-ориентированное содержание, размывающееся в условиях цифровизации [18]. Актуально формирование безопасной информационной среды, где угрозами названы тенденции увеличения сбора биометрических данных, появление идентификационных устройств, перевод на задний план духовно-нравственных ценностей человека [33], необходимость разработки этических норм (например, генная инженерия) [8].

Локально применительно к системе образования высказываются опасения, связанные с сокращением правительственного финансирования образовательных структур и одновременным ростом расходов на внедрение дорогостоящих цифровых технологий (утверждения иллюстрируются многолетним опытом Оксфордской и Гарвардской моделей преподавания и финансирования) [32]. Кроме этого, значимыми рисками в системе образования являются технические и технологические барьеры осуществления учебного, научно-исследовательского процесса в дистанционном формате [14].

В пятом блоке трудов пристальное внимание уделяется научной составляющей человеческого потенциала вообще и высшей школы, в том числе, на примерах национальных

систем образования различных стран [8, 19, 23] и конкретных университетов [17, 20, 30].

Обозначено, что формированию компетенций по использованию инноваций способствуют системы образования и профессионального обучения. Примером решения этой задачи служат «цифровой пропуск» и иные инициативы по развитию социальной инклюзивности и расширению доступа к цифровой экономике [8]. Инструменты развития кадрового потенциала научно-педагогических работников изучаются как инвариантные (эффективный контракт, рейтинги) и специфические (программы поддержки аспирантуры и докторантуры), в том числе, на примерах внедрения в деятельности конкретных университетов [30]. Перспективным направлением исследований можно полагать изучение удовлетворенности трудом в академической сфере, где к факторам-результатам, в числе других, отнесены оценка результатов своего профессионального развития, а также самооценка значимости профессиональной сферы для общества [20, 21]. Согласно данным, в целом наиболее удовлетворенными категориями сотрудников по факторам рабочего процесса, «напряженность труда» и «поддержка развития академического сообщества» наименее удовлетворенными являются сотрудники категории профессорско-преподавательского состава [20]. Отдельно рассматривается публикационная активность научно-педагогических работников и ученых, занятых в сфере промышленности. Показательны результаты исследования, демонстрирующие инновационный механизм влияния когнитивных навыков (в их числе особо выделены навыки критического мышления, присущие академическим ученым) на эффективность деятельности фирмы [19]. Соответственно, перспективны меры образовательной и научной политики в отношении расширения связи между научным сообществом и реальным сектором экономики.

Наконец, в шестом блоке приводятся примеры реального использования цифровых инноваций, прямо или косвенно способствующих реализации научной составляющей человеческого потенциала университета [17, 19, 28].

Показателями оценки результатов деятельности научных школ названы изданные в авторитетных издательствах монографии, статьи,

проиндексированные в базах данных Wos, Scopus, ВАК, количество цитирований научных работ; рекомендации исследователей в социальных сетях ученых; рейтинговые оценки деятельности университетов и др. [17, 28]. Наконец, эмпирически доказано, что наличие публикуемых исследователей независимо от места их работы отражает стремление и способность обучаться и получать новые знания [19].

В глобальной цифровой экономике резко возрастает роль сетевых компетенций, высокой активности работников в Интернете на сетевом рынке труда, а также их позиционирования в социальных сетях [34]. Это обстоятельство тем более важно, что в современных условиях особенно остро стоит вопрос трудоустройства молодых специалистов в регионах с ограниченными экономическими возможностями [35]. Сетевой рынок труда устраняет территориальные ограничения, способствуя реализации их потенциала. Однако, в этой ситуации одной из важнейших задач университета, в первую очередь, регионального, становится сохранение уникальности результата образовательного и научного процесса. Важна ориентация на, прежде всего, потребность регионов в высококвалифицированных специалистах, ориентированных на конкретную деятельность и сотрудничество с определенными предприятиями, а также потребность регионов в инновационном продукте системы образования в целом [6, 14]. Эта потребность в научной сфере удовлетворяется с использованием возможностей поиска и распространения информации, то есть с участием современных библиотек.

Полученные результаты

В современных условиях общество имеет определенные отличные особенности, среди которых мобильность, изменчивость, высокая скорость всех процессов, в том числе информационных.

От работников научной сферы требуется постоянная готовность к изменениям в объеме и составе оказываемых услуг, способах их реализации и пользовательской направленности. Ориентация на междисциплинарность, практико-ориентированность, предупреждение проблемы, скорость и одновременно глубину, оригинальность принимаемого решения и выполненной работы – это актуальные требования. Тотальный цифровой мир меняет условия труда и коммуни-

кации между субъектами, переводя все в киберпространство, ориентируя на использование электронных документов. Теоретическое осмысление происходящего в лучшем случае идет одновременно с практической реализацией генерируемых идей.

Все сказанное обуславливает необходимость гуманистической трансформации библиотеки, актуальность деятельности по цифровизации, поиску новых форм продвижения высокоинтеллектуальных продуктов и услуг, обучению пользователей.

Научные библиотеки сегодня находятся на передовой таких процессов, использующих цифровые инновации, как формирование learning spaces и learning centers, организация работы в корпоративных библиотечных системах и проектах по широкому спектру тематических комплексов или отраслевой тематике, организация смешанного обучения посредством массовых открытых онлайн-курсов. Библиографы оперируют понятиями информационное сопровождение, информационное поведение, информационные запросы, решают проблемы поиска, отбора и систематизации документов, данных и сведений, разрабатывают методики позиционирования ученых в мировом информационном пространстве и продвижения научных продуктов в международные базы данных.

Важность информационного сопровождения объясняется лавинообразным ростом числа коммуникационных каналов, увеличением количества центров – генераторов первичных и вторичных информационных ресурсов и их многообразием, а также появлением форматов и моделей данных, резким приростом объемов информации, использованием Open Access, технологий Semantic Web, Big Data и Data Analytics в области работы с научными данными, появлением нового направления Data Science и т. д.

Пользователь стоит перед выбором качественного и ориентирующего ресурса, принципиально новых способов организации и проведения научного исследования и работы с информацией. Предоставление выводного знания по запросу, ресурсов и возможностей для его самостоятельного получения и экспертирования – социальный заказ библиотекам. По нашему глубокому убеждению, деятельность библиотек должна быть направлена на создание содержа-

тельных высокоинтеллектуальных продуктов и предоставление услуг по анализу, экстрагированию, интерпретации информации и данных. «Важно понимать, что активное использование современных библиографических инструментов поддержки интеллектуальной работы, научно-исследовательских разработок повысит авторитет любой библиотеки в целом, особенно как средоточия и места производства и получения (в том числе самостоятельного) выводного знания». По каким направлениям ведется содержательная работа с пользователями? Ответ на этот вопрос позволит получить контент-анализ информационного шлейфа научных библиотек государственных университетов: Московского юридического им. О.Е. Кутафина, Российского нефти и газа им. И.М. Губкина, Томского и Южно-Уральского; Казанского (Приволжского) и Сибирского федеральных, Новосибирского технического и других, а также публикаций в профессиональной литературе, в том числе междисциплинарной, отраслевой.

Для упрощения поиска информации при формировании научного исследования или поиска подходящего материала используется инновационный цифровой инструмент - цифровой идентификатор объекта DOI. Наличие у научных документов DOI, так же как и включение идентификатора в библиографические описания в списках литературы, становится уже почти обязательным требованием для журналов, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus. В то же время российские и белорусские научные издания только подходят к массовому получению этого идентификатора. В мире существует 10 регистрационных агентств, которые присваивают DOI. Авторы представляют опыт работы с DOI и пути решения возникающих вопросов через регистрационное агентство Crossref.

DOI (Digital Object Identifier) — идентификатор цифрового объекта (также используется словосочетание цифровой идентификатор объекта, ЦИО) — стандарт обозначения представленной в сети информации. DOI - это современный стандарт обозначения предоставления информации в сети Интернет, используемый всеми крупнейшими международными научными организациями и издательствами. Система идентификации DOI используется в различных информационных

сегментах (научная информация, нормативная документация, учебные материалы, отчетная документация и др.). За сегмент научной информации отвечает регистрационное агентство CrossRef.

DOI отличается следующими характеристиками.

DOI (Digital object identifier) или цифровой идентификатор объекта - это современный стандарт обозначения предоставления информации в сети Интернет, используемый всеми крупнейшими международными научными организациями и издательствами. DOI — стандарт, принятый всеми ведущими издательствами мира (400 издательств);

DOI использует Европейский союз официальных публикаций через ЕС. DOI принят в англоязычной научной среде для обмена данными между учёными. По сути, DOI — это путь к документу в общем информационно-виртуальном пространстве (как правило, в Интернете), для получения необходимой информации.

Научно-исследовательские наборы данных проводятся через DataCite — консорциум ведущих исследовательских библиотек, технических провайдеров, информационных и научных центров обработки данных.

Используются постоянные глобальные идентификаторы для коммерческого видеоконтента через Entertainment — ID реестр, широко известный как EIDR.

Имеют место цитаты в научных изданиях (журнальные статьи, книги, электронные книги и т.д.) через CrossRef — консорциум около 3000 издателей.

Рост количества цитирований статей автора автоматически повышает его индекс цитирования и личный индекс Хирша - важнейшие наукометрические показатели на современном этапе развития науки.

При цитировании статьи с DOI одним из журналов, входящих в Scopus, Web of Science или какую-либо другую престижную библиографическую базу, данные статьи и автора, также заносятся в эти базы.

DOI значительно облегчает процедуры цитирования, поиска и локализации научной публикации.

Присвоение DOI обеспечивает снижение потери ссылок. Код DOI, который, в отличие от

библиографической ссылки, может быть распознан без ошибок.

Присвоение DOI обеспечивает защиту интеллектуальной собственности.

Система DOI — это механизм, который обеспечивает работу постоянных гиперссылок, связанных с сайтами издательств, через ряд регистрационных агентств (CrossRef), что существенно улучшает поиск источников научной литературы, а также расширяет возможности оценки через индексы цитирования публикационной активности ученых (H-index) и издательств (Impact Factor). Основной задачей CrossRef является организация доступа пользователей к первичным публикациям, содержащим научный контент, и содействие коллективной работе издателей. CrossRef использует технологию открытых стандартов системы DOI и является также официальным регистрационным агентством DOI для образовательных и профессиональных научных публикаций. Система DOI обеспечивает структуру для постоянной идентификации, управления интеллектуальным контентом, управления метаданными, связи пользователей с поставщиками контента.

В настоящее время функциональность системы DOI довольно глубоко интегрирована в информационные системы, которые являются носителями научно-информационных ресурсов. За последние 15 лет система получила довольно широкое распространение во многих сферах информационной деятельности, но более всего укрепилась в практике научно-издательской деятельности в Северной Америке, на Европейском континенте, в некоторых странах Азии. Известные издательства, такие, как Elsevier, Karger, Blackwell и многие другие по всему миру, активно используют в работе своих электронных библиотек систему DOI, которая выполняет важную роль в реализации существующего наукометрического обеспечения.

Для присвоения DOI, так же как и для регистрации в наукометрических базах данных необходимо выполнение определенных требований, которое завершается заключением договора о сотрудничестве с агентством CrossRef или ассоциированными с CrossRef организациями, а также вступлением в Международную организацию издателей научной литературы (PILA).

Использование DOI помогает в направлении увеличения цитирования научных изданий и

повышению рейтинга журналов. Система CrossRef, помимо регистрации DOI, предлагает ряд услуг издательствам, одной из таких услуг является Cytel by linking (связанное цитирование). По договору с CrossRef, после размещения на сайте основных метаданных статьи, издательство размещает также списки литературы данной статьи. При использовании системы индексации DOI становится доступной информация о тех, кто и где процитировал данную статью. Таким образом, данная услуга способствует повышению рейтинга журнала/издательства, увеличению цитирования отечественных изданий.

Структурно, идентификатор DOI представляет собой алфавитно-цифровую строку, присвоенную цифровому объекту (книга, статья), и состоящую из трех компонентов: директория (<http://dx.doi.org>), префикс, суффикс, которые разделяются символом пунктуации «косая черта». В результате вступления в Международную организацию издателей научной литературы (PILA) и регистрации в CrossRef, журналу «Организатор производства» был присвоен префикс 10.25987/, основная часть индекса DOI, которая является уникальной и соответствует названию издателя. DOI директория может не указываться в печатной версии статьи. В дальнейшей своей работе издатель присваивает суффикс каждой конкретной публикации или ее части. Формат суффикса определяет издатель, при этом можно использовать буквы латинского алфавита, цифры и определенные символы.

Процесс индексации DOI издания происходит следующим образом. После того, как статья принята в печать и подготовлена рукопись со всеми метаданными статей (название, фамилии авторов, место работы, год, том, номер, страницы), создается веб-страница выпуска журнала, которая состоит (упрощенная форма) из содержания, резюме с метаданными и ссылками на литературные источники и ссылка на полный текст статьи. Далее издатель присваивает DOI каждой статье.

Связь с исходным документом при наличии идентификатора DOI осуществляется через службу распределения (HTTP прокси-сервер DOI — <http://dx.doi.org/>), которая направляет запросы в зависимости от тех данных, которые содержатся в её базе данных, т.е. к реальному адресу URL, по которому доступен цитируемый документ.

Роль издательства заключается в том, что метаданные исходной статьи (ISSN, название и аббревиатура журнала, исходные данные статьи: название на английском (и языке оригинала, если статья не на английском), фамилии инициалы авторов, места работы авторов, том, номер, первую и последнюю страницу, дату публикации), URL статьи и индекс DOI направляются в CrossRef или ассоциированные агентства для регистрации. Эта триада будет хранить информацию как карточка в библиотечном каталоге.

Внедрение системы DOI в издательскую деятельность повышает публикационную активность изданий, увеличивает доступность научных публикаций за пределами Российской Федерации и расширяет возможности быть представленными в известных наукометрических базах данных. Ценность идентификатора DOI для пользователей заключается в том, что его использование в любое время обеспечивает быстрый поиск научной статьи, книги без необходимости проведения поиска на сайтах журналов или поисковых систем.

Заключение

Применительно к научной составляющей человеческого потенциала университета, полагаем, целесообразно говорить о потенциале сложившихся исследователей и начинающих. Соответственно, к первым можно отнести ученых, имеющих опыт научно-исследовательской деятельности и публикации, внедрение в производство ее результатов. Ко вторым стоит отнести студентов – бакалавров и магистров, и аспирантов. При этом отдельные бакалавры, магистры и аспиранты будут занимать промежуточную позицию при условии осуществления ими активной научной деятельности с представлением ее результатов в форме выступлений в рамках научных мероприятий, подготовки научных работ, публикации статей. В частности, как показывает опыт, если студент ориентирован на научно-исследовательскую работу и имеет необходимые способности для ее качественного осуществления, вовлечение в соответствующий процесс возможно на начальных курсах обучения. При этом результаты деятельности с позиции уровня реализации научного потенциала находятся на достаточно высоком уровне.

Таким образом, говоря о развитии и реализации человеческого потенциала университета, в отношении развития мы говорим о возможно-

стях, предоставляемых исследователям, а, применительно к реализации – об использовании этих возможностей. Научные журналы университетов, с одной стороны, предоставляют возможности развития и реализации научной составляющей человеческого потенциала, с другой – упрощают использование возможностей, будучи доступными с учетом особенностей регионального развития, сложившихся научно-педагогических школ университетов, целей долгосрочного развития.

Авторитетные наукометрические базы данных – Scopus, Web of Science, Google Scholar – располагают техническими возможностями автоматического анализа активности издательств, их издательской продукции, количественной оценки деятельности различных научных организаций и отдельных исследователей. Идентификатор цифровых объектов DOI, используемый современными научными журналами, является необходимым звеном доступности для анализа научной продукции, который осуществляется информационно-аналитическими системами этих наукометрических баз данных.

Таким образом, использование DOI позволяет более широко представлять отечественные научные достижения мировой общественности, улучшает обмен научной информацией между учеными, способствует повышению рейтинга отечественных научных журналов за рубежом, а также индексов цитирования ученых России.

Библиографический список

1. Anand S., Sen A. (2000) Human Development and Economic Sustainability. World Development, Vol. 28, no. 12, pp. 2029-2049. Gen Y., Gen Z.: Global workplace expectations study. Available at: <http://workplaceintelligence.com/genygenz-global-workplace-expectations-study/>.
2. Madoka Saito (2003) Amartya Sen's Capability Approach to Education: A Critical Exploration. Philosophy of Education, Vol. 37, no. 1, pp. 17-33. DOI: 10.1111/1467-9752.3701002.
3. Капкаев Ю.Ш., Кадыров П.Р. Устойчивое развитие человеческого потенциала на основе экономики знаний // Научный ежегодник Центра анализа и прогнозирования. 2017. № 1. С. 172-177.
4. Кизим А.А., Ворожцова (Анистратенко) А.А. Человеческий потенциал в реализации инновационного развития организаций // Экономика устойчивого развития. 2017. №2(30). С.307-316.
5. Федотов А.А. Интеллектуальный, культурный и экологический аспекты человеческого потенциала: воздействие на инновационное развитие регионов // International Journal of Humanities and Natural Sciences, vol. 8 (47), 2020 С.187-195. DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10958.
6. Шкарупета Е.В. Императив трансформации управления человеческим капиталом в условиях развития нового уклада экономических систем // Организатор производства. 2018. № 3(26). С. 85-92. DOI: 10.25065/1810-4894-2018-26-3-85-92.
7. Щепина И.Н., Бородина А.А. Цифровая экономика как одна из моделей развития постиндустриального общества // Вестник ВГУ. Серия: Экономика и управление. 2019. №2. С.97-105.
8. Gault F. (2019) User Innovation in the Digital Economy. Foresight and STI Governance, vol. 13, no 3, pp. 6–12. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.3.6.12.
9. Мантаева Э.И., Голденова В.С., Слободчиков И.В. Роль университета в формировании инновационной экосистемы региона // Научные труды Вольного экономического общества России. 2019. №4(218). С. 497-504.
10. Тимофеева Г.В. Инновационно-инвестиционный механизм развития социальной сферы региона // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3, Экономика. Экология. 2012. № 1 (20). С. 205-210.
11. Онлайн-обучение: как оно меняет структуру образования и экономику университета. Открытая дискуссия Я.И. Кузьминов – М. Карной // Вопросы образования. 2015. №3. С. 8-43.
12. Lalić D., Stanković J., Bošković D., Milić B. (2020) Career Expectations of Generation Z. In: Anisic Z., Lalic B., Gracanin D. (eds) Proc. on 25th Int. Joint Conf. on Industrial Engineering and Operations Management – IJCIEM. IJCIEM 2019. Lecture Notes on Multidisciplinary Industrial Engineering. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-43616-2_6.

13. Ларионова, В.А., Карасик А.А. Цифровая трансформация университетов: заметки о глобальной конференции по технологиям в образовании и Edcrunch Ural // Университетское управление: практика и анализ. 2019. №23(3). С.130–135.
14. Давыдова Т.Е. Специфика организации образовательного процесса в университете в нестандартных условиях // Организатор производства. 2020. № 2(28). С.99-109. DOI: 10.25987/VSTU.2020.92.97.009.
15. Литвинцева, Г. П., Карелин, И. Н. Эффекты цифровой трансформации экономики и качества жизни населения в России // Terra Economicus. 2020. 18(3). С.53–71. DOI: 10.18522/2073-6606-2020-18-3-53-71.
16. Horn M.B., Staker H. (2015) Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 304 p.
17. Резник С.Д., Сазыкина О.А. О повышении роли научно-педагогических школ университета и подходах к оценке результатов их деятельности // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2020. 3(28). С.31-47.
18. Аникина Е.А. Борисова Л.М. Таран Е.А. Специфика формирования творческой личности в современной научно-образовательной среде // Современные проблемы науки и образования. 2013. №4. С.212.
19. Федюнина А.А., Герина Я.Я., Аверьянова Ю.В. Ученые на российских промышленных предприятиях: экспорт, распространение знаний и публикационная активность // Вопросы экономики. 2020. № 2. С. 125-140.
20. Михалкина Е.В., Скачкова Л.С., Дюжиков С.А. Удовлетворенность трудом в академической сфере // Terra Economicus. 2020. 18(3). С.160-181. DOI: 10.18522/2073-6606-2020-18-3-160-181.
21. Скачкова Л.С., Щетинина Д.П., Крячко В.И. Факторы субъективного благополучия научно-педагогических работников: результаты фокус-групп // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2018. №4. С.138-146. DOI: 10.22394/2079-1690-2018-1-4-138-146.
22. Панченко В.Е., Сироткина Н.В. Развитие инновационной среды в условиях цифровой экономики: особенности, проблемы, перспективы // Организатор производства. 2019. Т.27. №4. С.61-67. DOI: 10.25987/VSTU.2019.51.18.005
23. Выбор приоритетов в сфере науки и инноваций в странах ЕС и Российской Федерации: лучшая практика / А. Ю. Гребенюк, Я. Кайво-ойя, А. Г. Пикалова и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», М.: НИУ ВШЭ, 2016. 80 с.
24. Калинин Е.В. Цифровые технологии: формирование кадровой основы // Уровень жизни населения регионов России. 2020. Т.16. №1. С.75–84. DOI: 10.19181/lsprr.2020.16.1.8
25. Симионеску, М., Кривокопа, Е., Фурсов, В., Астахова, Е. Проблемы развития трудового потенциала регионов Российской Федерации с учетом их дифференциации // Terra Economicus. 2020. 18(2). С.117–138. DOI: 10.18522/2073-6606-2020-18-2-117-138.
26. Ranga M., Etzkowitz H. (2013) Triple Helix systems: an analytical framework for innovation policy and practice in the Knowledge Society. Industry & Higher Education, Vol. 27, No. 3, pp. 237-262. DOI: 10.5367/ihe.2013.0165.
27. Туровец О.Г., Родионова В.Н. О некоторых проблемах обеспечения эффективной организации высокотехнологического производства // Организатор производства. 2016. №1. С.47-53.
28. Давыдова Т.Е. От «ВКонтакте» до Coursera: цифровые сервисы в образовательной системе современного университета // Теоретические и практические аспекты педагогики: монография. Чебоксары: ИД «Среда», 2020. С.51-60. DOI:10.31483/r-86186.
29. Садовничий В.А. Университеты, общество и будущее человечества // Вестник ВГУ. Серия: Проблемы высшего образования. 2019. №2. С.5-14.
30. Суровицкая Г. В. Механизмы развития кадрового потенциала опорных университетов России // Университетское управление: практика и анализ. 2019. 23(1–2). С.72–80. DOI: 10.15826/umpra.2019.01-2.005.
31. Уколова Н.В., Новикова Н.А. Место человеческого потенциала в цифровой экономике // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. №1. Ч.2. С.166-173.
32. Смирнова О.М. Цифровая экономика образования: опережающий характер или потребительский бизнес-проект? // The Digital Scholar: Philosopher's Lab / Цифровой ученый: лаборатория философа. 2019. Т. 2. № 4. С. 43-49. DOI: 10.5840/dspl20192449.

33. Фомичёва Т.В., Катаева В.И. Ценности россиян в контексте цифровизации российской экономики // Уровень жизни населения регионов России. 2019. №2 (212). С.80–84 DOI: 10.24411/1999-9836-2019-10067.
34. Дятлов С.А., Ханжунова А.Ю. Социальные сети как сфера развития сетевой занятости в цифровой экономике // Горизонты экономики. 2019. №3(49). С. 29-33.
35. Kaya T., Erkut B., Thierbach N. (2019). Entrepreneurial Intentions of Business and Economics Students in Germany and Cyprus: A Cross-Cultural Comparison. *Sustainability*, 11(5), 1437. DOI: 10.3390/su11051437.

Поступила в редакцию – 18 октября 2020 г.
Принята в печать – 25 октября 2020 г.

Bibliography

1. Anand S., Sen A. (2000) Human Development and Economic Sustainability. *World Development*, Vol. 28, no. 12, pp. 2029-2049. Gen Y., Gen Z.: Global workplace expectations study. Available at: <http://workplaceintelligence.com/geny-genz-global-workplace-expectations-study/>.
2. Madoka Saito (2003) Amartya Sen's Capability Approach to Education: A Critical Exploration. *Philosophy of Education*, Vol. 37, no. 1, pp. 17-33. DOI: 10.1111/1467-9752.3701002.
3. Капкаев Ю.Ш., Кадиров Р.Р. (2017) Sustainable development of human potential based on the knowledge economy. *Nauchnyy yezhegodnik Tsentra analiza i prognozirovaniya=Scientific Yearbook of the Center for Analysis and Forecasting*, No.1, 172-177. (in Russian)
4. Kizim A.A., Vorozhtsova (Anistratenko) A.A. (2017) Human potential in the implementation of innovative development of organizations. *Jekonomika ustojchivogo razvitija=Economics of sustainable development*, 2 (30), 307-316. (in Russian)
5. Fedotov A.A. (2020) Intellectual, cultural and environmental aspects of human potential: impact on the innovative development of regions. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, 8(47), 187-195. DOI: 10.24411 / 2500-1000-2020-10958. (in Russian)
6. Shkarupeta E.V. (2018) The imperative of transformation of human capital management in the context of the development of a new way of economic systems. *Organizator proizvodstva=Organizer of Production*, 3(26), 85-92. DOI: 10.25065 / 1810-4894- 2018-26-3-85-92. (in Russian)
7. Shchepina I.N., Borodina A.A. (2019) The digital economy as one of the models for the development of post-industrial society. *Vestnik VGU. Seriya: Ekonomika i upravleniye=Vestnik VSU. Series: Economics and Management*, 2, 97-105. (in Russian)
8. Gault F. (2019) User Innovation in the Digital Economy. *Foresight and STI Governance*, vol. 13, no 3, pp. 6-12. DOI: 10.17323 / 2500-2597.2019.3.6.12. (in Russian)
9. Mantaeva E.I., Goldenova V.S., Slobodchikova I.V. (2019) The role of the university in the formation of the innovative ecosystem of the region. *Nauchnyye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii=Scientific works of the Free Economic Society of Russia*, 4(218), 497-504. (in Russian)
10. Timofeeva G.V. (2012) Innovative and investment mechanism for the development of the social sphere of the region. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3, Ekonomika. Ekologiya=Bulletin of the Volgograd State University. Series 3, Economics. Ecology*, 1 (20), 205-210. (in Russian)
11. Online learning: how it changes the structure of education and the economy of the university. Open discussion of Ya.I. Kuzminov - M. Karnoy. *Voprosy obrazovaniya=Education Issues*, 2015, 3, 8-43. (in Russian)
12. Lalić D., Stanković J., Bošković D., Milić B. (2020) Career Expectations of Generation Z. In: Anisic Z., Lalic B., Gracanin D. (eds) *Proc. on 25th Int. Joint Conf. on Industrial Engineering and Operations Management - IJCIEOM. IJCIEOM 2019. Lecture Notes on Multidisciplinary Industrial Engineering*. Springer, Cham. DOI: 10.1007 / 978-3-030-43616-2_6.

13. Larionova V.A., Karasik A.A. (2019) Digital Transformation of Universities: Notes on the Global Conference on Technology in Education and Edcrunch Ural. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz =University Management: Practice and Analysis*, 23(3), 130-135. (in Russian)
14. Davydova T.E. (2020) The specifics of the organization of the educational process at the university in non-standard conditions. *Organizator proizvodstva=Organizer of Production*, 2(28), 99-109. DOI: 10.25987 / VSTU.2020.92.97.009. (in Russian)
15. Litvintseva, G. P., Karelin, I. N. (2020). Effects of digital transformation of the economy and quality of life in Russia. *Terra Economicus*, 18(3), 53–71. DOI: 10.18522/2073- 6606-2020-18-3-53-71. (in Russian)
16. Horn M.B., Staker H. (2015) *Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 304 p.
17. Reznik S.D., Sazykina O.A. (2020) On increasing the role of university scientific and pedagogical schools and approaches to assessing the results of their activities. *Obrazovaniye i nauka v sovremennom mire. Innovatsii=Education and Science in the Modern World. Innovation*, 3(28), 31-47. (in Russian)
18. Anikina E.A. Borisova L.M. Taran E.A. (2013) The specificity of the formation of a creative personality in the modern scientific and educational environment. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya=Modern problems of science and education*, 4, 212. (in Russian)
19. Fedyunina A.A., Gerina Ya.Ya., Averyanova Yu.V. (2020) Scientists at Russian industrial enterprises: export, dissemination of knowledge and publication activity. *Voprosy ekonomiki=Problems of Economics*, 2, 125-140. (in Russian)
20. Mikhalkina, E. V., Skachkova, L. S., Dyuzhikov, S. A. (2020). Job satisfaction in the academic sphere. *Terra Economicus*, 18(3), 160–181. DOI: 10.18522/2073-6606-2020-18- 3-160-181. (in Russian)
21. Skachkova L.S., Shchetinina D.P., Kryachko V.I. (2018) Factors of subjective well-being of scientific and pedagogical workers: results of focus groups. *Gosudarstvennoye i munitsipal'noye upravleniye. Uchenyye zapiski=State and municipal management. Scholarly notes*, 4, 138-146. DOI: 10.22394 / 2079-1690-2018-1-4-138-146. (in Russian)
22. Panchenko V.E., Sirotkina N.V. (2019) Development of an innovative environment in the digital economy: features, problems, prospects. *Organizator proizvodstva=Production Organizer*, 27 (4), 61-67. DOI: 10.25987 / VSTU.2019.51.18.005 (in Russian)
23. The choice of priorities in the field of science and innovation in the EU countries and the Russian Federation: best practice / A. Yu. Grebenyuk, Ya. Kayvo-oya, A. G. Pikalova and others; *Nat. issled. University Higher School of Economics, Moscow: NRU HSE*, 2016. 80 p. (in Russian)
24. Kalinkin E.V. (2020) Digital technologies: formation of the personnel base. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii =Living standards of the population of Russian regions*, 16, №1, 75-84. DOI: 10.19181 / lsprr.2020.16.1.8. (in Russian)
25. Simionescu, M., Krivokora, E., Fursov, V., Astakhova, E. (2020). Labor capacity building in Russian regions: Effects of regional differentiation. *Terra Economicus*, 18(2), 117–138. DOI: 10.18522/2073-6606-2020-18-2-117-138. (in Russian)
26. Ranga M., Etzkowitz H. (2013) Triple Helix systems: an analytical framework for innovation policy and practice in the Knowledge Society. *Industry & Higher Education*, Vol. 27, No. 3, pp. 237-262. DOI: 10.5367 / ihe.2013.0165.
27. Turovets OG, Rodionova V.N. (2016) On some problems of ensuring the effective organization of high-tech production. *Organizator proizvodstva = Organizer of Production*, 1, 47-53. (in Russian)
28. Davydova T.E. From VKontakte to Coursera: digital services in the educational system of a modern university. *Theoretical and practical aspects of pedagogy: monograph. Cheboksary: Publishing House "Wednesday"*, 2020. P.51-60. DOI: 10.31483 / r-86186. (in Russian)
29. Sadovnichy V.A. (2019) Universities, society and the future of mankind. *Vestnik VGU. Seriya: Problemy vysshego obrazovaniya=Vestnik VSU. Series: Problems of Higher Education*, 2, 5-14. (in Russian)
30. Surovitskaya G.V. (2019) Mechanisms for the development of human resources at the flagship universities of Russia. *Universitetskoye upravleniye: praktika i analiz =University management: practice and analysis*, 23(1-2), 72–80. DOI: 10.15826 / umpa.2019.01-2.005. (in Russian)

31. Ukolova N.V., Novikova N.A. (2019) The place of human potential in the digital economy. *Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava*=Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law, 1, Part 2, 166-173. (in Russian)

32. Smirnova O.M. (2019) The digital economy of education: a leading nature or consumer business project? *Cifrovoj uchenyj: laboratorija filosafo* =Digital Scientist: Laboratory of the Philosopher, 4 (2), 43-49. (in Russian)

33. Fomicheva T.V., Kataeva V.I. (2019) Values of Russians in the Context of Digitalization of the Russian Economy. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii* =Living Standards of the Population of Russian Regions, 2 (212), 80–84 DOI: 10.24411 / 1999-9836-2019-10067. (in Russian)

34. Dyatlov S.A., Khankhunova A.Yu. (2019) Social networks as a sphere of development of network employment in the digital economy. *Gorizonty ekonomiki*=Horizons of Economics, 3(49), 29-33. (in Russian)

35. Kaya T., Erkut B., Thierbach N. (2019). Entrepreneurial Intentions of Business and Economics Students in Germany and Cyprus: A Cross-Cultural Comparison. *Sustainability*, 11(5), 1437. DOI: 10.3390/su11051437.

Received – 18 October 2020

Accepted for publication – 25 October 2020

РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.36622/VSTU.2020.71.35.012

УДК 338.49

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УСТОЙЧИВОГО ИННОВАЦИОННО-ФИНАНСОВОГО РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕГИОНЕ

М.С. Агафонова, О.Г. Шальнев

*Воронежский государственный технический университет
Россия, 394006, Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84*

Введение. В работе уточнен алгоритм устойчивого инновационно-финансового развития и обеспечения инвестиционно-строительной деятельности ЦЧР, который построен на корректировке основных элементов стратегии, которая действует в регионе, при сочетании ресурсов бюджета и отдельных инвесторов. Проведен мониторинг эффективности аккумулирования инвестиций в строительство. Показан процесс финансового обеспечения инвестициями строительства, на условии сочетания бюджетных мер, лизинга, страхования, факторинга и средств государственной поддержки; дополнительных ресурсов, которые сосредоточены на предприятии; посредством формирования инновационных инвестиционно-финансовых кластеров в ЦЧР.

Данные и методы. Научная работа построена на последовательном исследовательском пути с использованием следующих научных форм: абстрактно-логической, математической, аналитической, статистической, диалектической.

Полученные результаты. В работе применена авторская методология оценки инвестиционного обеспечения строительной отрасли, в основу которой положено исчисление четырех групп взаимосвязанных показателей, как составных компонентов интегрального показателя эффективности привлечения инвестиций; существенным отличием является возможность выбора инвестиционного сценария развития отрасли, позволяющего спрогнозировать результаты реализации действующих инвестиционных стратегий региона.

Заключение. Результаты исследования могут быть использованы в качестве теоретической основы для построения комплексной системы управления строительными предприятиями, выполняющими инновационные исследования и разработки.

Ключевые слова: финансы, развитие, строительство, инвестиции, инновации, бюджет, стратегия, регион.

Для цитирования:

Агафонова М.С., Шальнев О.Г. Формирование системы устойчивого инновационно-финансового развития инвестиционной деятельности в регионе // Организатор производства. 2020. Т.28. № 4. С. 125-133. DOI: 10.36622/VSTU.2020.71.35.012

Сведения об авторах:

Агафонова Маргарита Сергеевна (agaf-econ@yandex.ru) канд. экон. наук, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики

Шальнев Олег Геннадьевич (shog2003@mail.ru) канд. экон. наук, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики

Oh authors:

Margarita S. Agafonova (agaf-econ@yandex.ru) Cand. of Econ. Sciences, Associate Professor of the Department of Digital and Industrial Economics

Oleg G. Shalnev (shog2003@mail.ru) Cand. of Econ. Sciences, Associate Professor of the Department of Digital and Industrial Economics

FORMATION OF A SYSTEM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT INNOVATIVE AND FINANCIAL DEVELOPMENT INVESTMENT ACTIVITIES IN THE REGION

M. S. Agafonova, O. G. Shalnev

Voronezh State Technical University

Russia, 394006, Voronezh, str. 20-letiya Oktyabrya, 84

Introduction. *The article clarifies the algorithm of sustainable innovation and financial development and provision of investment and construction activities of the cdr, which is based on the adjustment of the main elements of the strategy operating in the region, with a combination of budget resources and individual investors. Monitoring of efficiency of accumulation of investments in construction is carried out. The article shows the process of financial support of investments in construction, provided a combination of budget measures, leasing, insurance, factoring and state support; additional resources that are focused on the enterprise; through the formation of innovative investment and financial clusters in the CDR.*

Data and methods. *scientific work is based on a consistent research path using the following scientific forms: abstract-logical, mathematical, analytical, statistical, dialectical and mathematical.*

The results obtained. *In work the technique of evaluation of investment support of the construction industry, which is based on the calculation of four sets of interrelated indicators as integral components of the integral index of efficiency of investment; an essential feature is the ability to select an investment scenario of the industry, allowing to predict the results of the implementation of existing investment strategies in the region.*

Conclusion. *The results of the study can be used as a theoretical basis for building a comprehensive management system for construction companies engaged in innovative research and development work.*

Keywords: *finance, development, construction, investment, innovation, budget, strategy, region.*

for citation:

Agafonova M. S., Shalnev O. G. Formation of a system of sustainable innovation and financial development of investment activity in the region // Production Organizer. 2020. Т. 28. № 4. P. 125-133. DOI: 10.36622/VSTU.2020.71.35.012

Введение

В условиях нестабильной рыночной экономики реальные сектора российской экономики нуждаются в инвестиционных ресурсах. Нет сомнения, что именно инвестиции могут вывести экономику из фазы спада и быть импульсом к стабильности и экономическому росту, как частных отраслей, так экономики в целом. Таким образом, главная цель и передовая проблема инвестиционная программа регионального уровня и впоследствии ее реализация и приток ресурсов в экономику в ЦЧР.

Из вышесказанного можно сделать вывод – цель не может быть достигнута, если не решен ряд задач:

- наличие конкурентоспособных и прибыльных отраслей;

- нормативно-правовая база для отраслей, которые действуют в ЦЧР;

- обеспечения участников инвестиционного процесса определенными мерами государственной поддержки.

Приоритет в задачах достижения цели отдается динамичному развитию строительного комплекса, в силу совокупного прироста отрасли в целом. Значительное влияние на устойчивый прирост доли отрасли оказывают в дополнительных отраслях. Для современной экономики России в области строительной индустрии отсутствуют или не отрегулированы системные привлечения региональных инвестиций. В силу данных обстоятельств тема статьи напрямую связана с финансовым формированием системы обеспечения строительства региональными инвестициями.

Особый вклад в развитие основ теории сущности инвестиций и в целом инвестиционной деятельности внесли отечественные и зарубежные ученые, как Бастин Ф., Борисов А., Вечканов Г., Кейнс Д., Коваленко Н., Мальтус Т., Маркс К., Масленников П., Лахметкина И., Парушина Н., Рикардо Д., Сей Ж., Сироткина Н., Смит А., Токуев М. и другие исследователи.

Обратим внимание, что объем исследований ученых огромен, но постоянно меняющиеся условия и обстоятельства рыночной среды вынуждают системно совершенствовать формы и методы финансового обеспечения инвестициями в целом.

Объектом исследования является строительный комплекс центрально-черноземного региона, его деятельность направлена на мониторинг и прилив доступных инвестиций для целей функционирования и постоянного устойчивого развития.

Предметом исследования является – организационные, экономические и управленческие решения, которые связаны с формированием целостной системы финансового обеспечения устойчивой инвестиционной деятельности строительного комплекса в ЦЧР.

Целью исследования является системная разработка теоретических, практических методических и научных рекомендаций по устойчивому развитию форм и элементов инвестиционной системы финансового обеспечения строительной деятельности в ЦЧР.

Данные и методы

Научная работа построена на последовательном пути с применением следующих научных принципов: статистического, монографического, абстрактного, экономико-статистического, расчетного и математического.

Информационной базой исследования являются:

- нормативно-правовые акты РФ,
- статистические данные Воронежской области и региона в целом;
- данные Центрального банка РФ и Министерства экономического развития РФ,
- фактические отчеты о деятельности строительных предприятий ЦЧР;
- интернет-ресурсы
- личные исследования автора.

В работе применена авторская методология - расчет четырех групп инвестиционных показате-

телей представлен автором с точки зрения оценки инвестиционного обеспечения. В ее основе лежит расчет составного компонента интегрального показателя инвестиционного выбора и возможности привлечения дополнительных средств. Данные мероприятия позволяют спрогнозировать реализацию инвестиционной стратегии центрально-черноземного региона.

Результаты исследования могут быть использованы в качестве методологической и теоретической концепции для построения целостной системы устойчивого управления инвестиционной деятельностью строительного предприятия, выполняющего инновационные исследования и разработки

Теория

Строительный комплекс ЦЧР представляет собой систему организаций, предприятий, фирм, которые соединены экономическими, управленческими, организационными, логистическими, технологическими и другими связями в целях получения определенной цели – обеспечения страны, региона, различных отраслей (в том числе и строительной) основными фондами.

В ЦЧР и России строительство – это ведущая отрасль промышленности, что является конкурентным преимуществом во все времена развития экономических систем, начиная с неолита.

Более 16% ежегодно строительный комплекс вносит в ВВП России, что является достаточно внушительной долей. Строительство обеспечивает огромное количество рабочих мест и использует продукцию других отраслей промышленности.

Стратегическими целями Российской Федерации является акцентирование на отдельных регионах и выделения в них приоритетов социально-экономического развития таких как национальные проекты, направленные на стабилизацию главных условий жизни граждан в области приобретения недвижимости, транспортная инфраструктура, городская среда и ее комфорт и улучшение непроизводственной сферы граждан в целом.

При этом возникает ряд проблем в данной отрасли среди которых основное место занимает финансовая составляющая и формирование в области инвестиций стабильных потоков и постоянных инвестиционных программ

Это связано, прежде всего, с кризисами рыночной экономики и неопределенностью в области конкурентной борьбы. Остро стоит вопрос с дефицитом финансовых ресурсов как на строительство жилых объектов, так и на реализацию крупных промышленных инвестиционно-строительных проектов. Таким образом базисом для преодоления кризиса в строительстве является постоянное привлечение инвестиционных средств - это станет резервом для экономического роста и устойчивого развития экономики не только региона, но и России в целом.

Последние годы отечественными специалистами в области инвестиций и инвестиционно-строительных процессов уделяется огромное внимание, в области исключительно сущности инвестиций. Не делая акцента на изучение форм адаптации строительных предприятий к стихийным и меняющимся условиям рыночной среды.

В Текущем году значительно усложнилась финансово-экономической ситуации отношения на финансовом рынке Российской Федерации. Это связано не только с пандемией, но и с развитием цифровизации в области предоставления строительных услуг. Хотя практика показывает обратное для цифровизации необходимо активное привлечение инвестиционных средств строительную отрасль.

Необходимо лишь выбрать каким образом будет происходить привлечение инвестиций и преобразования вложенного капитала в строительную отрасль.

Инвестору необходимо выбрать способ эффективного размещения своего капитала, который в дальнейшем скажется на развитии строительного предприятия, куда вложенные средства. Важен механизм привлечения ресурсов на рынке финансовых средств и дальнейшее обеспечение не только деятельности собственника но и инвестора. При этом важные объемы инвестирования в строительную отрасль, что позволит дать огромный импульс экономическому росту отрасли, что в целом скажется на совокупном общественном продукте страны и региона. Экономический эффект от инвестиций положительно отразится на других отраслях и на отраслевой экономике ЦЧР

Модель получения инвестиций

Модель формирования ВРП – валового регионального продукта Воронежской области представлена рядом видов экономической дея-

тельности. Здесь особую роль занимают предприятия реального сектора экономики: строительство, оптовая и розничная торговля, промышленность, транспорт, связь и т.д.

За восемь лет региону удалось достичь опережающего роста объема инвестиций – в 1,9 раза (по РФ – всего на 18%), роста промышленного производства в два раза (по РФ – на 17%), сельскохозяйственного производства – на 51% (по РФ – 25%), розничного оборота – в 1,6 раза (в среднем по России – на 12,5%). Средняя продолжительность жизни в Воронежской области достигла 73 лет.

Все цели, поставленные на период исследования для региона достигнуты. Активность применение инновационных технологий предприятия на достаточно высоком уровне, а также наблюдается увеличение доходов населения. Задачи остались актуальными и по новому документу. Мы наблюдаем дифференциацию отраслей, но в целом потенциал развития ЦЧР в значительной степени зависит от отраслей производства, где особую роль занимает строительный комплекс, удельный вес 5,1%. Развитие данной отрасли обеспечивает бюджет значительными налоговыми поступлениями, создает новые рабочие места, активно прибегает к ресурсам смежных отраслей промышленности.

Процент строительства социальных объектов в ЦЧР составляет 5 %, связано это непосредственно с высокой долей бюджетных источников и неимением частных инвесторов в данном сегменте социальных объектов.

Как ранее отмечалось, строительство является специфическим видом предпринимательства. Это связано, прежде всего, с тем, что продукция и услуги строительства связаны с землей - главным фактором производства. Для строительства важным является наличие сырьевых ресурсов в регионе, топливно-энергетический комплекс, наличие трудового потенциала. Главный фактор развития строительства - доступность инвестиций в самом регионе.

На наш взгляд, наличие данных особенностей свидетельствует о важности применения системного подхода к научному исследованию строительного комплекса ЦЧР.

Проводя анализ инфраструктуры Центрально-черноземного региона, можно заметить,

что для Воронежской области характерны определенные особенности:

Курская, Тамбовская, Липецкая, Белгородская области граничат с Воронежской, что способствует устойчивому развитию деловых отношений и коммуникаций;

достаточно развит транспортный кластер - автомобильный (автодороги Федерального, регионального и местного значения), железнодорожный транспорт, авиатранспорт;

ЦЧР активно развивает торгово-экономические, культурные, социальные отношения с зарубежными партнерами (более 80 стран ближнего и дальнего зарубежья).

В последнее время появилась тенденция опережающего развития в области и регионе в целом. Данный факт выражается в росте уровня жизни населения, развитии социокультурных факторов и улучшении целостных позиций в целом на отечественной арене. Это подтверждено мониторинговыми показателями Минэкономразвития. По большинству стратегических индикаторов достигнуты установленные целевые значения. При этом по ключевым показателям (ВРП в текущих ценах, ВРП на душу населения, объем отгруженных товаров промышленного производства, продукция сельского хозяйства, производительность труда, объем инвестиций в основной капитал и др.) за период 2009–2019 достигнуто увеличение их значений в 2–3 раза.

Следует отметить, что наиболее динамично развивающимися отраслями в регионе на протяжении многих лет остаются строительство и сельское хозяйство; предприятия транспорта, а также сферы услуг населению. К числу крупнейших промышленных предприятий, формирующих ВРП Воронежской области, относятся:

1. Научно-исследовательский институт лопастных машин (НИИ ЛМ)
2. Производственное предприятие «Регионгаздеталь» (РГД)
3. Воронеж-ПЛАСТ
4. Автолитмаш
5. Завод котельного оборудования и отопительных систем БКМЗ (Ирбис)
6. Центральный автомобильный ремонтный завод (ЦАРЗ)

7. Воронежское акционерное самолетостроительное общество (ВАСО)

8. Воронежский комбинат строительных материалов (ВКСМ)

9. Воронежская керамика

10. Воронежский шинный завод

11. Воронежский механический завод (ВМЗ)

12. Воронежский вагоноремонтный завод (ВВРЗ)

13. Воронежский станкостроительный завод (ВСЗ)

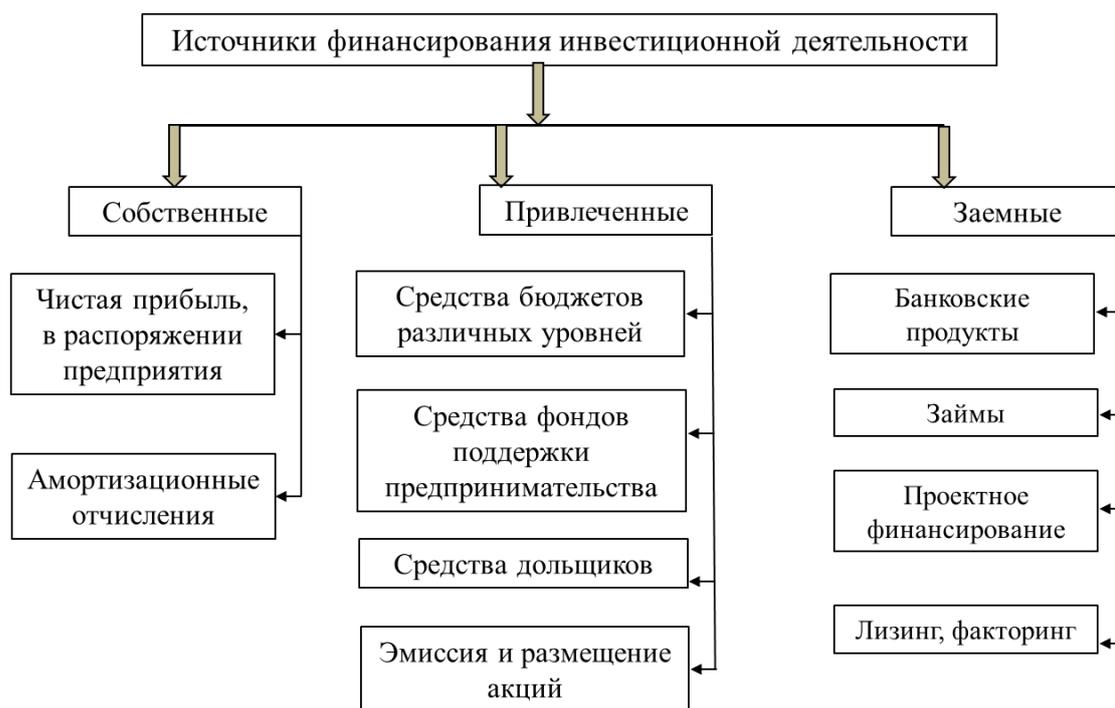
Согласно стратегии развития региона до 2035 года, определен план, по которому будет развиваться в частности Воронежская область. Он назван целевым сценарием, то есть стратегия, направленная на развитие различных отраслей промышленности. Выбор сценария напрямую зависит от целей и задач, поставленных в Стратегии развития региона на перспективу. Существует также базовый сценарий, который прежде всего направлена на усиление инновационной направленности экономического роста. При этом он служит опорой при реализации активной политики которая в частности направлена на комплексные процессы развития экономики региона и мобилизацию эндогенных факторов развития Воронежской области в частности.

Отличительные особенности базового сценария целевого:

- опора на уже существующие конкурентные преимущества;
- вектор развития ориентирован он на экономический рост;
- рост макроэкономических показателей; использование экзогенных и эндогенных факторов социально-экономического развития региона.

Отметим, что в приоритете экзогенные факторы, которые фокусируют свое воздействие на широкий спектр положительной динамике использования потенциала, в частности социально-экономического.

Общую структуру финансирования строительного комплекса, посредством инвестиционного формирования источников представим схематично:



Источники формирования инвестиционной деятельности в ЦЧР
Sources of investment activity formation in the CDR

Из рисунка, представленного выше мы видим, что источники финансирования инвестиционно-строительной деятельности в регионе представлены: собственными, привлеченными и заемными. В свою очередь собственные подразделяются, главным образом: на чистую прибыль и амортизационные отчисления. Привлеченные состоят из различных средств бюджетов, фондов поддержки предпринимательства, средств дольщиков, эмиссии акций. Заемные средства включают займы проектное финансирование банковские продукты туда же стоит отнести факторинг и лизинг.

В научной литературе понятие «самофинансирование» - это финансирование инвестиций за счет собственных средств строительного предприятия. В основе данного понятия лежит исключение из прибыли налогов и обязательных платежей в бюджет, а все денежные средства, которые остались в распоряжении организации направляются на инвестиционную деятельность и ее развитие.

Важнейшим собственным источником инвестиций становятся амортизационные отчисления. Их преимущество в том, что при любом финансовом состоянии организации данные отчисления остаются в ее распоряжении. Амортизационные отчисления оказывают существенное влияние на инвестиции таким образом: общая сумма отчислений в начальный период инвестирования увеличивается - образуется собственный капитал, при этом снижается удельный вес заемных источников.

В период неопределенный рыночной среды в строительстве осуществляется самофинансирование, то есть права финансирования средних и малых инвестиционных проектов. Достоинства самофинансирования огромные, в частности в строительной отрасли: сохранения среднего уровня кредитоспособности, снижение рисков и банкротства фирм, это и есть отличительная особенность по сравнению с использованием заемных и привлеченных источников. Но есть и недостатки в самофинансировании: часть собственных средств от целей деятельности предприятия отвлекаются.

Делаем вывод о том, что для рентабельных предприятий самофинансирование - это источник инвестирования который обеспечивает расширенное воспроизводство, что влечет за собой решение стратегических задач предприятия без долговой заемной нагрузки. При этом наличие собственных средств финансирования инвестиционных проектов свидетельствует об

эффективности предприятия, устойчивом финансовом состоянии и создает предпосылки для дальнейшего развития и повышения конкурентных преимуществ на региональном внутреннем рынке.

В условиях экономических кризисов, которые происходят с постоянной периодичностью, в особенности в Российской Федерации, ключевым источником и поддержкой инвестиционных проектов в настоящее время является финансирование с использованием государства, то есть отраслевые бюджетные ассигнования - в нашем случае для отрасли строительной. Основа финансирования – безвозвратная, но существуют и исключения. Научные исследования, национальные проекты, строительство социальных и культурных объектов - безвозвратны. Государство в данном случае используют схему программно-целевого финансирования. Здесь осуществляется выделение инвестиций на, утвержденные государством, долгосрочные программы.

Полученные результаты

Фирмы и организации региона, активно использующие привлеченные средства имеют высокий потенциал развития, а также возможности повышение рентабельности производства положительную динамику показателей эффективности и достижения главной цели получения большего количества прибыли. Но есть и недостатки - финансовые потери фирм, банковские риски и как следствие, банкротство.

Нами выявлено, что заемные источники финансирования активно используются организациями и фирмами как на хозяйственные цели, так и в виде инвестиций. Уточнено, что заемные источники финансирования – это в первую очередь привлеченные временные средства как юридических так и физических лиц, предоставляются предприятиям на определенное время и срок (в долгосрочное пользование на различный срок при условии возвратности, платности и срочности) в форме ссуд - кредитов и займов. Доказано, что важнейшим источником финансирования являются банковские кредиты.

Данный вид финансирования строительной отрасли является основным. Но зачастую бывает и другая ситуация - когда доступ к этим средствам ограничен за счет:

- завышенных процентных ставок;

- высокие банковские требования к заемщикам;

- риски связанные с неплатежеспособностью компании.

Таким образом, на данный момент центрально-черноземный регион обладает средней инвестиционной привлекательностью. Однако, доступный кластер и функционирующие институты поддержки отрасли, при условии стабильности рыночной среды - могут помочь региону в устойчивом развитии производства. Все это в среднесрочной перспективе нарастит производственный потенциал и объем регионального внутреннего рынка, т.е. улучшит ситуацию по всем основным параметрам инвестиционной привлекательности ЦЧР.

Заключение

В заключение можно сделать следующие выводы и предложения:

- экономическая ситуация в центрально-черноземном регионе может оцениваться как нестабильная в области инвестиционной активности организаций. Это происходит за счет снижения доли частных инвесторов - повышение кредитных ставок, снижение государственных инвестиционных программ;

- лизинг страхование факторинг в настоящее время практически не востребованы, в особенности на строительных предприятиях, они могли бы использоваться в качестве инструментов страховой защиты от рисков банкротства. Поскольку существует проблема с заменой основных фондов и обновлением материально-технической базы предприятий региона. Организации не обладают достаточными средствами для покупки морально изношенного оборудования и модернизации производства. Лизинг повышает качество их конкурентоспособность выпускаемой строительной продукции. Применение лизинга способствует расширенному воспроизводству. Использование данного механизма позволяет применять ряд налоговых льгот, применять ускоренную амортизацию основных фондов. Еще одним достоинством лизинга является приобретение нового имущества для строительства.

В текущем году в России наблюдается экономический спад за счет пандемии. Что кто не дает возможности для привлечения ценных бумаг, что в свою очередь отрицательно сказывается на положении компаний. Рынок ценных

бумаг наравне с собственными средствами предприятия и банковскими кредитами является альтернативным источникам инвестиций особенно в строительной отрасли.

у строительных предприятий особенно в период пандемии сохраняется высокий уровень неопределенности экономической среды, низкий уровень платежеспособности, что с твоей очередь снижает спрос на финансовое привлечение средств.

Все эти проблемы тормозят строительный комплекс в области инвестирования и развития региона, впоследствии социально-экономическая обстановка становится нестабильной.

Существуют резервы для развития источников инвестиционно-строительной привлекательности региона. Доля проектного финансирования инвестиционных проектов в регионе составляют в среднем 2% от общего объема банковских услуг. В настоящее время необходимо развивать, в частности в области социального строительства; использовать государственно-частное партнерство и привлечение государственных источников финансирования; активно задействовать в строительных проектах факторинг и лизинг, а так же продолжать развивать инструменты защиты от предпринимательских рисков - страхование. В период неопределенности рыночной среды активно развивается цифровизация строительных услуг, что положительно сказывается на деятельности компаний в целом.

Повышение прозрачности строительной отрасли, постоянное снижение инвестиционных рисков строительных проектов, развитие цифровых технологий, снижение ставок и требований банков, предвидение сроков реализации и финансовых результатов позволят увеличить объем производства структуру источников инвестиций в строительную отрасль региона.

Библиографический список

1. Агафонова М.С., Агафонов П.В. Разработка стратегии и приоритетных направлений

деятельности строительных предприятий // Современные наукоемкие технологии. 2013. - № 10-1. - С. 131.

2. Комолов, С.А. Анализ современного состояния отраслей промышленности Российской Федерации // Бизнес в законе. – 2013.– №4. – С.108-110.

3. Абрамова, М. А. Финансовые и денежно-кредитные методы регулирования экономики. Теория и практика: учебник для магистратуры / М. А. Абрамова, Л. И. Гончаренко, Е. В. Маркина ; отв. ред. М. А. Абрамова, Л. И. Гончаренко, Е. В. Маркина. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 551 с.

4. ВРП Воронежской области превысит 1 трлн рублей в 2019 году [Электронный ресурс] // Информационный портал [сайт] <https://riavr.ru/news/vrp-voronezhskoy-oblasti-prevysit-1-trln-rublej-v-2019-godu> (дата обращения 04.09.2020).

5. Агафонова М.С., Агафонов П.В. Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов в строительстве // Современные наукоемкие технологии. 2013. - № 10-1. - С. 131.

6. Промышленность Воронежской области [Электронный ресурс] // Информационный портал «Минэкономразвития Российской Федерации» [сайт]. URL: https://www.wiki-prom.ru/region/page2/voronegskaya_oblast.html (дата обращения 08.09.2020).

7. Стратегия социально-экономического развития воронежской области на период до 2035 года [Электронный ресурс] // Информационный портал «Минэкономразвития Российской Федерации» [сайт]. URL:<https://www.economy.gov.ru/material/file/60ba72d9086f2c60869715657943c065/voronezh.pdf> (дата обращения 08.09.2020).

8. Промышленность Воронежской области [Электронный ресурс] // Информационный портал «Минэкономразвития Российской Федерации» [сайт]. URL: https://www.wiki-prom.ru/region/page2/voronegskaya_oblast.html (дата обращения 08.09.2020).

Поступила в редакцию – 10 ноября 2020 г.

Принята в печать – 18 ноября 2020 г.

Bibliography

1. Agafonova M. S., Agafonov P. V. Razrabotka strategii i priority directions of activity of construction enterprises // Modern science-intensive technologies. 2013. - - No. 10-1. - p. 131.
2. Komolov, S. A. Analiz sovremennogo sostoyaniya promyshlennosti Rossiyskoy Federatsii [Analysis of the current state of industries in the Russian Federation]. – 2013.– №4. - p. 108-110.
3. Abramova, M. A. Financial and monetary methods of economic regulation. Theory and practice: textbook for magistracy / M. A. Abramova, L. I. Goncharenko, E. V. Markina; ed. by M. A. Abramov, L. I. Goncharenko, E. V. Markina. - Moscow: Yurayt Publishing House, 2017. - 551 p.
4. GRP of the Voronezh Region will exceed 1 trillion rubles in 2019 [Electronic resource] // Information portal [website] <https://riavrn.ru/news/vrp-voronezhskoy-oblasti-prevysit-1-trln-rublej-v-2019-godu> (accessed 04.09.2020).
5. Agafonova M. S., Agafonov P. V. Evaluation of the economic efficiency of investment projects in construction. 2013. - No. 10-1. - p. 131.
6. Industry of the Voronezh region [Electronic resource] // Information portal "Ministry of Economic Development of the Russian Federation" [website]. Url: https://www.wiki-prom.ru/region/page2/voronegskaya_oblast.html (accessed 08.09.2020).
7. Strategy of socio-economic development of the voronezh region for the period up to 2035 [electronic resource] // information portal "ministry of economic development of the russian federation" [website]. URL:<https://www.economy.gov.ru/material/file/60ba72d9086f2c60869715657943c065/voronezh.pdf>
8. Industry of the Voronezh Region [Electronic resource] // Information portal "Ministry of Economic Development of the Russian Federation" [website]. url: https://www.wiki-prom.ru/region/page2/voronegskaya_oblast.html (accessed 08.09.2020).

Received – 10 November 2020

Accepted for publication – 18 November 2020

Научное издание

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

Теоретический и научно-практический журнал

Т. 28 № 4

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 30.12.2020
Формат 60×84/8. Бумага писчая.
Усл. печ. л. 15,3. Уч.-изд. л. 15,5.
Тираж 500 экз. Заказ № _____
Цена свободная

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии издательства ВГТУ
394006 г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84