

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

2020. Т.28. № 1

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 ВИНТИ (<http://viniti.ru>).

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

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

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

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

© Коллектив авторов, 2020
© Организатор производства, 2020

2020

ORGANIZER OF PRODUCTION

2020. V.28. № 1

Theoretical and scientific-practical journal

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

08.00.00. Economic Science

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

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

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

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

Address of the publishing house:

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

Address of edition:

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

© Team of authors, 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 издается с 1993 года

Выходит четыре раза в год

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

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

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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

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

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

При перепечатке статей ссылка на журнал обязательна.

Учредители:

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

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);

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

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

THE EDITORIAL COUNCIL:

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

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

MEMBERS OF THE EDITORIAL COUNCIL:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Founders:

The Federal State Budgetary Educational Institution - Voronezh State Technical University

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

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

Publisher:

Voronezh State Technical University

© Authors team, 2020

© Organizator Proizvodstva [Organizer of Production], 2020



FOR READERS AGED 16
AND OLDER

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА
Теоретический и научно-практический журнал

2020

Т. 28. №1

СОДЕРЖАНИЕ

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:
394066, г. Воронеж
Московский проспект, 179,
корп. 3, комн. 328
Телефон (473)243-76-67

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

ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Казьмина И.В., Щёголева Т.В. Обоснование механизма взаимодействия виртуальных предприятий с производственными предприятиями технически сложной продукции на основе государственно-частного партнерства **7**

Амелин С.В. Организация производства в машиностроении в условиях цифровой трансформации **17**

ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Брагина А.В., Вертакова Ю.В., Евченко А.В. Развитие сквозных технологий планирования деятельности промышленного предприятия в условиях цифровизации экономики **24**

Коновалова Г.И. Операционная модель оперативного управления цифровым производством на машиностроительном предприятии **37**

Никулина Е.Ю., Стрельцов А.В., Яковлев Г.И. Инвестиционное обоснование модернизации предприятий промышленности и предпринимательских структур **46**

УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Сулова С.Б., Абушова Е.Е., Бурова Е.В. Разработка референтной модели учета информации в системе стратегического управленческого учета **56**

Трушевская А.А., Зацепина А.В., Ремизов Д.Г. К вопросу об инструментах управления производственно-сбытовой деятельностью предприятий в условиях цифровизации экономики **66**

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Лутовинов П.П., Меленькина С.А. Оптимизация затрат в металлообрабатывающем производстве **79**

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Шкарупета Е.В., Казарцева А.И. Формирование корпоративной инновационной экосистемы на основе модели открытых инноваций **91**

Колосова Н.В. Социокультурные факторы инновационного развития экономических систем **99**

PRODUCTION MANAGER
Theoretical and scientific-practical journal

2020

T. 28 № 1

Founded by:

The Federal State Budgetary Educational Institution - Voronezh State Technical University

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

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

Published by:

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

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

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

The submitted manuscripts will not be returned

The address of the editorial office:
394066, Voronezh, Moskovsky Avenue, 179, building 3, room 328

Phone: (473)243-76-67

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

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

Organizator Proizvodstva, 2019

CONTENTS

THEORY AND METHODS OF PRODUCTION ORGANIZATION

- Kazmina I.V., Shchegoleva T.V.* Substantiation of the mechanism of interaction of virtual enterprises with production enterprises of technically complex products based on public-private partnership 7
- Amelin S.V.* Organization of production in mechanical engineering in the conditions of digital transformation 17

THE PRACTICE OF PRODUCTION ORGANIZATION

- Bragina A.V., Vertakova Yu.V., Evchenko A.V.* Development of end-to-end technologies for planning the activities of an industrial enterprise in the context of digitalization 24
- Konovalova G.I.* The operational model of the operational management of digital production at a machine-building enterprise 37
- Nikulina E.Yu., Streltsov A.V., Yakovlev G.I.* Investment rationale for the modernization of industrial enterprises and business structures 46

ENTERPRISE MANAGEMENT

- Suloeva S.B., Abushova E.E., Burova E.V.* Development of a reference model for accounting information in the strategic management accounting system 56
- Trushevskaya A.A., Zatsepina A.V., Remizov D.G.* On the issue of tools for managing the production and marketing activities of enterprises in the digitalization of the economy 66

CONTROL ECONOMIC PROBLEMS OF ORGANIZATION PRODUCTION

- Lutovinov P.P., Melenkina S.A.* Cost optimization in metal processing 79

INNOVATION PROCESS

- Shkarupeta E.V., Kazartseva A.I.* Formation of a corporate innovation ecosystem based on an open innovation model 91
- Kolosova N.V.* Sociocultural factors of innovative development of economic systems 99

ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.25987/VSTU.2020.49.37.001

УДК004.91

ОБОСНОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ТЕХНИЧЕСКИ СЛОЖНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ГОСУДАРСТВЕННО- ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

И.В. Казьмина

ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия
имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 «А».

Т.В. Щёголева

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026, г. Воронеж, Московский проспект, 14

Введение. В статье рассматривается организационно-экономическое взаимодействие виртуальных предприятий, государства и бизнеса. С использованием результатов исследований обосновывается механизм взаимодействия виртуальных предприятий с государственными и частными предприятиями на основе государственно-частного партнерства при создании совместных предприятий для производства инновационной продукции.

Данные и методы. В статье определено, что виртуальные предприятия создаются посредством объединения на контрактной основе предприятий, организаций, творческих коллективов и потенциальных сотрудников, участвующих в жизненном цикле технически сложной продукции и связанных общими бизнес-процессами. Сделан вывод, что ключевой задачей применения механизма государственно-частного партнерства является привлечение в данную сферу инноваций, технологий, капитала и опыта частных предприятий для повышения эффективности использования средств федерального бюджета. Выявлены этапы создания виртуального предприятия.

Полученные результаты. Разработана модель механизма взаимодействия виртуального предприятия с государственными и частными предприятиями на основе государственно-частного партнерства, в основе которого лежит совокупность организационных структур и конкретных форм, средств, инструментов и методов управления.

Заключение. Внедрение разработанного механизма взаимодействия виртуальных предприятий с государственными и частными предприятиями на основе государственно-частного партнерства обеспечит актуализацию планов реализации новых инновационных проектов и повышение эффективности бюджетного финансирования.

Ключевые слова: виртуальное предприятие, этапы создания, государство, частный бизнес, CALS-технологии, механизм взаимодействия, государственно-частное партнерство, партнерские отношения.

Сведения об авторах:

Казьмина Ирина Владимировна (kazminakamina@yandex.ru), канд. экон. наук, доцент кафедры восстановления авиационной техники ВУНЦ ВВС ВВА

Щеголева Татьяна Васильевна (bosyanyka@mail.ru), канд. экон. наук, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики ФГБОУ ВО «ВГТУ»

On authors:

Kazmina Irina Vladimirovna (kazminakamina@yandex.ru) Ph.D., Associate Professor, Department of Aviation Engineering Restoration, Military Aviation Center of the Air Force

Schegoleva Tatyana Vasilievna (bosyanyka@mail.ru) Ph.D., Associate Professor, Department of Digital and Industrial Economics, FSBEI HE "VSTU"

Для цитирования:

Казьмина И.В., Щеголева Т.В. Обоснование механизма взаимодействия виртуальных предприятий с производственными предприятиями технически сложной продукции на основе государственно-частного партнерства // Организатор производства. 2020. Т.28. №1. С. 7-16 DOI: 10.25987/VSTU.2020.49.37.001

**STUDY OF THE MECHANISM OF INTERACTION
VIRTUAL ENTERPRISES WITH INDUSTRIAL ENTERPRISES TECHNICALLY
SOPHISTICATED PRODUCTS ON THE BASIS OF STATE-PRIVATE PARTNERSHIP**

I. V. Kazmina

*VUNTS air force "Military and air Academy
named after Professor N. E. Zhukovsky and Y. A. Gagarin"
394064, Voronezh, St. Old Bolsheviks, 54 "A".*

T. V. Shchegoleva

*Of the "Voronezh state technical University"
394026, Voronezh, Moscow Avenue, 14*

Introduction. *The article considers the organizational-economic interaction of virtual enterprises, the state and business. Using the results of research substantiates the mechanism of interaction of virtual enterprises with public and private enterprises on the basis of state-private partnership in creation of joint ventures for the production of innovative products.*

Data and methods. *The article identifies that virtual enterprises are created by enterprises on a contract basis companies, organizations, creative teams and potential employees involved in the life cycle of technically complex products and related common business processes. It is concluded that the key task of applying the mechanism of public-private partnership is the attraction to this sector of innovation, technology, capital and expertise of private companies to improve the efficiency of use of means of the Federal budget. Identified the steps of creating a virtual company.*

The results obtained. *The developed model of the interaction mechanism of virtual enterprise with public and private enterprises on the basis of public-private partnership, which is based on a combination of organizational structures and concrete forms, means, tools and management techniques.*

Conclusion. *Implementation of the developed mechanism of interaction of virtual enterprises with public and private enterprises on the basis of public-private partnership will ensure the updating of the plans the implementation of new innovative projects and improving the efficiency of budget financing.*

Key words: *virtual enterprise, the stages of creation, government, private business, CALS-technologies, interaction mechanism, public-private partnerships, partnerships.*

For quoting:

Kazmina I.V., Schegoleva T.V. Substantiation of the mechanism of interaction between virtual enterprises and manufacturing enterprises of technically complex products based on public-private partnership // Production Organizer. 2020.V.28. No. 1. P. 7-16. DOI: 10.25987 / VSTU.2020.49.37.001

Введение

Постоянное изменение конкурентной ситуации на рынке в сфере производства технически сложной продукции обуславливает появление новых форм производства продукции. В качестве одной из такого рода форм представляется

возможным предложить виртуальные предприятия (ВП), активно развивающиеся как в российской практике, так и за рубежом. [1]. Взаимодействие государства и частного сектора с привлечением ВП дает двойной эффект, создавая благоприятные условия для

инновационной деятельности частного сектора и повышая эффективность использования бюджетного финансирования предприятия.

Таким образом, и государство, и предпринимательский сектор становятся равно значимыми и равно заинтересованными партнерами в сфере создания и развития инноваций, что способствует повышению конкурентоспособности российской экономики в целом. В связи с этим обоснование механизма взаимодействия ВП с государственными и частными предприятиями на основе государственно-частного партнерства (ГЧП) является весьма актуальным, особенно с учетом последних тенденций в мировой экономике.

Целью настоящей статьи является обоснование механизма взаимодействия ВП с государственными и частными предприятиями на основе ГЧП.

Теория

Основной задачей внедрения механизма государственно-частного партнерства в процесс производства наукоемкой продукции можно выделить привлечение достаточного капитала, продуктовых и технологических инноваций, опыта предпринимательских структур с целью повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятий и рационального использования средств федерального бюджета. Участниками ГЧП выступают государство и субъекты (коммерческие организации, виртуальные предприятия) частного сектора экономики [2]. Поэтому для производства инновационной продукции в рамках ГЧП целесообразно привлекать ВП.

В качестве участников ГЧП со стороны государственного сектора необходимо отметить, прежде всего, государственные коммерческие предприятия, органы государственной власти, федеральные государственные предприятия и организации.

В качестве партнеров от предпринимательского сектора могут выступать все коммерческие и некоммерческие организации любой организационно-правовой формы, в том числе с долей государственного участия. Таким партнером могут являться и виртуальные предприятия, и отдельные физические лица.

Прежде чем заключить соглашение (контракт) о взаимодействии между совместным предприятием (СП), созданным публичным и

частным партнерами (ПП и ЧП) на основе ГЧП, и ВП, необходимо оценить возможности ВП в сфере производства технически сложной продукции. Если характеристики ВП не соответствуют требуемым, то необходимо инициировать создание предприятия с требуемыми характеристиками.

Создание ВП осуществляется путем вертикальной и горизонтальной интеграции бизнес-процессов производственных предприятий, коммерческих организаций, творческих коллективов и потенциальных сотрудников, участвующих в жизненном цикле (ЖЦ) наукоемкой продукции, на основе договорных отношений. По аналогии с предприятиями традиционной формы ВП имеет определенный жизненный цикл, начиная от возникновения необходимости в партнерских отношениях, их проектировании и реализации, и заканчивая эксплуатацией и ликвидацией. Длительность жизненного цикла виртуального предприятия определяется длительностью инновационного проекта или жизненным циклом наукоемкой продукции, для чего на каждом его этапе предполагается применять специальные, научно обоснованные методы и средства снижения трудоемкости, повышения качества работ и сокращения сроков их выполнения.

Системный анализ задач, решаемых ВП, а также специфики их функционирования [1, 3] показал, что организация ВП зависит от эффективности взаимодействия сложных, неоднородных, слабо интегрированных предприятий, творческих коллективов и потенциальных сотрудников с помощью инструментов интеллектуального моделирования. При проведении подобного анализа установлено, что создание ВП может быть реализовано в четыре этапа. В таблице приведен перечень основных этапов создания ВП и краткое содержание основных работ на каждом этапе.

В соответствии с таблицей, первым этапом создания ВП является «Разработка научных подходов и рекомендаций». На этом этапе проводятся работы, связанные с выработкой научных подходов к созданию таких предприятий, определяются и оцениваются все бизнес-процессы. Кроме того, разрабатывается методика создания ВП и проводится апробация ее ключевых положений в рамках отдельной НИР.

Вторым этапом создания ВП является «Проектирование ВП», на котором обосновывается замысел организации производства продукции, проводится оценка экономической целесообразности проекта. На данном этапе создания ВП осуществляется интеллектуальное моделирование деятельности ВП с формализацией его целей и стратегии, проектируется

структура виртуальных бизнес-процессов, формализуется система управления и определяются средства автоматизации бизнес-процессов, выстраивается инфраструктура поддержки бизнес-процессов и определяется потребность в ресурсах. Разрабатывается проект ВП.

Этапы создания виртуального предприятия
Stages of creating a virtual enterprise

<u>I этап</u>	<u>II этап</u>	<u>III этап</u>	<u>IV этап</u>
Разработка научных подходов и рекомендаций	Проектирование ВП	Создание ВП	Эксплуатация ВП
<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка концепции рекомендаций создания ВП с учетом информации о положительном опыте функционирования ВП. 2. Разработка требований к созданию ВП с учетом современных ИТ-технологий. 3. Разработка методики создания ВП и апробация ее ключевых положений в рамках отдельной НИР. 4. Использование знаний и опыта работы в данной области действующих владельцев ВП 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обоснование замыслов организации производства продукции. 2. Оценка экономической целесообразности проекта. 3. Моделирование работы ВП с использованием программных инструментов. 4. Оценка технической реализуемости проекта 5. Определение требований к средствам автоматизированной поддержки процессов создания и функционирования ВП. 6. Разработка проекта создания ВП с учетом результатов I этапа. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создание инфраструктуры ВП. 2. Разработка математических моделей взаимодействия участников ВП. 3. Создание ИТ поддержки процессов функционирования ВП на основе использования современных CALS-технологий. 4. Построение многоуровневых дружественных интерфейсов между агентами. 5. Макетирование и отработка технологии ведения бизнеса в рамках ВП с использованием BPM. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запуск производств технически сложной продукции. 2. Планирование ресурсов, привлечение передовых компетенций. 3. Обеспечение функционирования технологической инфраструктуры. 4. Координация работ, мониторинг процессов, контроль операционной деятельности. 5. Прекращение деятельности ВП.

Третьим этапом создания ВП является «Создание ВП», представляющий собой последовательность работ по организации ВП в части его информационной и технологической инфраструктуры. На этом этапе разрабатываются совокупность математических моделей взаимодействия участников ВП. Поводится макетирование и отработка технологии ведения бизнеса в рамках ВП с использованием виртуальных рабочих мест (VRM).

Четвертым этапом создания ВП является «Эксплуатация ВП»(см. рисунок 1), который включает запуск производства технически сложной продукции, планирование ресурсов, привлечение передовых компетенций, поддержка операционной деятельности: координация работ, мониторинг процессов, контроль деятельности, а также прекращение деятельности ВП после завершения серийного выпуска продукции.

Знание этапов создания ВП и содержание их работ может облегчить деятельность специалистов по организации многоуровневых дружественных интерфейсов между предприятиями, творческими коллективами и потенциальными сотрудниками. Кроме того, детализация перечня работ по созданию ВП на каждом из этапов позволяет уточнить специфику их функционирования, которая будет использована ниже для обоснования механизма взаимодействия ВП с государственными и частными предприятиями.

Создание ВП, как новой формы производства технически сложной продукции, требует участия самых разных специалистов (рис. 1).

Все участники создания ВП должны быть нацелены на поиск эффективных способов их организации. Они должны быть заинтересованы в том, чтобы новые формы организации производства скорее стали достоянием практики и их усилия не были потрачены напрасно.

При этом поиск эффективных форм объединения усилий всех участников ВП является одним из основных направлений в проблеме создания ВП.



Рис. 1. Потребность в специалистах для создания и функционирования ВП
Fig. 1. The need for specialists to create and operate VP

Данные и методы

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам взаимодействия виртуальных предприятий с предприятиями разных форм производства технически сложной продукции.

В процессе исследования для решения поставленных задач применялись методы системного подхода к предмету исследования, методы теоретического и эмпирического исследования, экономико - математического

моделирования, экономического и статистического анализа, методы сравнения, ранжирования.

Экспериментальной базой исследования являются виртуальные предприятия.

Модель

Модель ориентирована на уровень региона, В процессе организации ВП одной из наиболее актуальных проблем становится создание единого информационного пространства и применение CALS-технологий, так как данный процесс объединяет различных разработчиков и

производителей наукоемкой продукции, поставщиков, потребителей и других хозяйствующих субъектов, географически удаленных друг от друга и использующих неунифицированные про-граммные продукты и технологии, слабо интернирующиеся между собой [1, 3]. Построение многоуровневых дружественных интерфейсов между подрядчиками, субподрядчиками, предприятиями, творческими коллективами и потенциальными сотрудниками играет первостепенную роль.

Простое создание компьютерной сети и выстраивание на ее основе бизнес-процессов является недостаточным для организации виртуального предприятия. В первую очередь, в данном процессе имеет значение формализация единого виртуального пространства, частью которого и будет предприятие. И здесь важную роль играет наличие высококвалифицированных специалистов, обладающих данными навыками и цифровыми компетенциями.

Для создания ВП недостаточно просто установить компьютерную сеть и выстроить вокруг нее организацию. Необходимо, прежде всего, осуществить конструирование виртуального пространства, в котором будет функционировать предприятие. Для этого требуются специальные люди, обладающие специальными навыками. Внедрение специалистами по созданию ВП принципиально новой функциональной организационной структуры является крайне сложным процессом. Особенно когда речь идет о применении CALS-технологий. Обеспечение жизнеспособности CALS-структуры – это важнейшая задача руководства ЧП – координатора совместного проекта. Анализ специфики взаимодействия ВП[1, 3] с предприятиями разных форм производства технически сложной продукции на основе использования современных CALS-технологий позволил выявить типовую инфраструктуру данных предприятий. Так, можно выделить два уровня CALS-структур: CALS-центр координатора совместного проекта (частного партнера) и CALS-центр конкретного ВП. Обойтись одним лишь общим CALS-центром нельзя. CALS-центры нижнего уровня обеспечивают непосредственную реализацию технической политики на ВП.

В состав ВП могут входить пространственно-распределенные ВРМ. Взаимодействие

между ВРМ и ВП, объединенных на контрактной основе, осуществляется через глобальную сеть Ин-тернет или с использованием беспроводных технологий широкополосной сотовой связи. При этом ВРМ может быть стационарным или мобильным, что позволяет организовать ВРМ в любом географическом регионе без значительных финансовых затрат. ВРМ включает в себя два основных компонента – рабочее место сотрудника и корпоративную сеть, которую использует сотрудник для выполнения своих функциональных обязанностей. ВРМ сотрудника ВП представляет собой компьютер (ноутбук) с установленным программным обеспечением, необходимым для подключения к серверам корпоративной сети.

Отсутствие конкретных механизмов реализации ГЧП при создании СП, имеющего контрактные соглашения с ВП, сдерживает взаимодействие государства и бизнеса. В связи с этим требуется обоснование и разработка механизма взаимодействия ВП с государственными и частными предприятиями на основе ГЧП в условиях рыночной экономики.

На рис. 2 в обобщенном виде приведены изложенные выше рассуждения по созданию одного из возможных вариантов СП, имеющего контрактные соглашения с ВП, в виде схематически изображенного типового механизма взаимодействия ВП с государственными и частными предприятиями на основе ГЧП. При создании СП публичный партнер с учетом ранее разработанного законодательства в сфере производства инновационной продукции на основе ГЧП определяет, какая продукция и в какие сроки она должна быть создана, устанавливает объемы выпуска продукции, прогнозирует ее ЖЦ и устанавливает другие требования. ЧП и ВП формируют предложения, которые в наибольшей степени должны отвечать предъявляемым требованиям.

Целесообразно выделить еще ряд моментов, способствующих повышению эффективности механизма взаимодействия ВП с государственными и частными предприятиями на основе ГЧП. Прежде всего, при создании госпредприятия (публичным партнером) СП необходимо поддерживать и стимулировать качественную проработку предлагаемого проекта создания СП. В отношении каждого проекта ГЧП необходимо предусмотреть де-

тальный регламент, разработанный ПП, на проведение конкурса по выбору профессионального и кредитоспособного ЧП и инновационных ВП.

Изображенный на рис. 2 механизм взаимодействия ВП с государственными и частными предприятиями на основе ГЧП представляет собой совокупность организационных структур и конкретных форм, средств, инструментов и методов управления. Из анализа схемы, представленной на данном рисунке, также следует, что ГЧП при создании СП для производства технически сложной новой продукции должно осуществляться с учетом первоочередных действий, указанных на данном рисунке. Механизм взаимодействия ВП с государственными и частными предприятиями на основе ГЧП может обеспечить повышение эффективности бюджетного финансирования российских предприятий и создание инновационных условий деятельности для бизнеса на основе совместного инвестирования проекта, как со стороны частного, так и публичного партнера. Вместе с тем в период дефицита в РФ бюджетных средств такой механизм способствует решению перспективных экономических задач.

Полученные результаты

Анализ специфики взаимодействия на контрактной основе пространственно-распределенных ВП и СП (рис. 2), а также особенностей взаимодействия государственных и частных предприятий при создании СП на основе ГЧП с использованием современных ИТ-технологий показал следующее.

При функционировании СП в подобных условиях немаловажной задачей является обеспечение экономической безопасности на данного рода предприятиях, для чего авторы считают необходимым применение единого комплекса средств и методов защиты информации в локальных сетях хозяйствующих субъектов – участников единого виртуального пространства, а также информации, передаваемой по беспроводным каналам передачи данных между ВП, ЧП и СП и их подразделениями.

Заключение

Предлагаемая модель ориентирована на внесение изменений во все звенья цепи привлечения, подбора, обустройства, обеспечения занятости мигрантов как важного сегмента трудовых ресурсов меняющейся экономики. Ее безусловным достоинством является возможность использования разными субъектами на разных уровнях управления экономикой.

Проведенная оценка ожидаемой эффективности реализации модели по данным 2020 года дала следующие результаты. Численность занятых мигрантов увеличится за год на 870 человек, дисбаланс рабочей силы на рынке труда снизится с 1,87 раза до 1,75 раза (положительный сдвиг 0,56). Финансовый эффект, получаемый областью от подоходного налога дополнительно занятых легальных трудовых мигрантов, возрастет на 17,1 млн. руб. относительно показателя 2018 года, а прирост страховых взносов работодателей составит 57,9 млн. руб. Это - дополнительное свидетельство жизнеспособности предлагаемой модели.

Основные задачи, решаемые в процессе обеспечения экономической безопасности СП, предполагают планирование и осуществление превентивных действий в отношении возможных внутренних и внешних угроз в условиях криминогенной и коррупционной среды, мировых и внутренних экономических кризисов, социальной напряженности дефицита квалифицированных кадров, обладающих необходимыми компетенциями в области кибербезопасности, финансовой и физической безопасности. Указанные задачи включают в себя разработку и реализацию общей стратегии экономической безопасности с обязательным построением регламентов работы с конфиденциальной информацией и сбалансированной системы показателей эффективности ее реализации на предприятии как системы мотивации за принятие эффективных управленческих решений в сфере экономической безопасности, соблюдения трудовой дисциплины и роста профессионализма руководства и сотрудников предприятия [4,5].



Рис. 2. Схематическое изображение механизма взаимодействия виртуального предприятия с государственными и частными предприятиями на основе государственно-частного партнерства

Fig. 2. Schematic representation of the mechanism of interaction of a virtual enterprise with public and private enterprises on the basis of public-private partnership

Производственная деятельность СП обязывает его руководство во взаимодействии с ПП создать специальную структуру для обеспечения экономической безопасности предприятия. Она должна осуществлять анализ внешних и внутренних угроз экономической безопасности предприятия, изучение финансовой информации, расчет и анализ индикаторов финансовой безопасности. Данная структура должна обеспечить разработку организационно-технических мероприятий по защите информации, а также приобретение и эксплуатацию средств технической защиты информации.

Взаимодействие ВП с государственными и частными предприятиями на основе ГЧП обеспечивает взаимную компенсацию их недостатков и усиление преимуществ, проявление эффекта синергии за счет привлечения передовых компетенций отдельных фирм, творческих коллективов и физических лиц. Появляется возможность объединения достоинств ПП, обладающего сильной устойчивостью и инерционностью, и плюсов перспективных частных и виртуальных предприятий, способных быстро перестраиваться. Возникает искусственное (виртуальное) сообщество в виде СП, сформированного с использованием ИТ-технологий, что очень часто продлевает ЖЦ виртуальных предприятий. При этом ВП – это сетевая структура, которая полностью ориентирована на заказчика, поскольку ее основные характеристики – быстрота выполнения заказа и оперативная поставка изготавливаемых комплектующих изделий и продукции на рынок.

Таким образом, взаимодействие государства и бизнеса на основе ГЧП с использованием виртуальных предприятий является одним из важнейших условий повышения инновационной активности промышленных предприятий, совершенствования существующей и создание перспективной экономической инфраструктуры в России. Внедрение разработанного механизма взаимодействия виртуальных предприятий с государственными и частными предприятиями на основе ГЧП обеспечит актуализацию планов реализации новых инновационных проектов и повышение эффективности бюджетного финансирования.

Библиографический список

1. Дмитриев В.И. CALS как основа проектирования виртуальных предприятий / В.И. Дмитриев // Автоматизация проектирования. – № 5. – 2007. – с. 14-17.
2. Минько Н.А. Инновационные проекты: использование моделей государственно-частного партнерства // Проблемы теории и практики управления, № 6, 2012.
3. Уорнер М., Витцель М. Виртуальные организации: Новые формы ведения бизнеса в XXI веке: Концепции, технологии управления, практическая работа. – М.: Добрая книга, 2005. – 296 с.
4. Казьмина И.В. Особенности формирования механизма обеспечения экономической безопасности предприятий с информационными технологиями. // Вестник воронежского государственного технического университета. 2014. т. 10. № 5. с. 120-124.
5. Доценко Д.В. Экономическая безопасность: методологические аспекты и составляющие / Д.В. Доценко // Аудит и финансовый анализ. № 4, 2009.
6. Kotabe M., Helsen K. Global Marketing Management New York, "JhonWilet & Sons", 2011. 214 с.
7. Kotabe M., Helsen K. Global Marketing Management New York, «JhonWilet & Sons», 2014. 325 с.
8. Казьмина И.В. Особенности формирования механизма обеспечения экономической безопасности предприятий с информационными технологиями. // Вестник воронежского государственного технического университета. 2014. т. 10. № 5. с. 120-124.
9. Московский А.М. Военно-техническая политика государства: современный этап и тенденции развития. М.: «Военный парад», 2007. -312 с.
10. Мышкин Л.В. Прогнозирование развития авиационной техники: теория и практика. М.: Физматлит, 2006. 304 с.
11. Особенности программно-целевого планирования развития материалов для вооружения, военной и специальной техники / Под редакцией В.М. Буренка. М.: «Граница», 2013. 272 с.
12. Прозоров Б.Н. Военно-экономический анализ на стадиях жизненного цикла боевой авиационной техники. – Москва: ВУНЦ В.ВС

ВВА им. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина, 2011. 200 с.

13. Буренок В.М., Ляпунов В.М., Мудров В.И. Теория и практика планирования и управления развитием вооружения. – М.: Издательский дом «Граница», 2009. 520 с.

14. Мышкин Л.В. Прогнозирование развития авиационной техники: теория и практика. М.: Физматлит, 2006. 304 с.

15. Московский А.М. Военно-техническая политика государства: современный этап и тенденции развития. – М.: «Военный парад», 2009. 304 с.

Поступила в редакцию – 11 февраля 2020 г.

Принята в печать – 15 февраля 2020 г.

Bibliography

1. Dmitrov V. I. CALS as a basis for the design of virtual enterprises / V. I. Dmitrov // design automation. – No. 5. – 2007. – S. 14-17.

2. Minko N. And. Innovative projects: the use of models of public-private partnership // Problems of theory and practice of management, № 6, 2012.

3. Warner M., Witzel M., Virtual organizations: New forms of doing business in the twenty-first century: Concepts, technology, management, practical work. – M: Dobraya kniga, 2005. – 296 p.

4. KAZ'mina, V. I. Peculiarities of formation of mechanism of economic security of enterprises with information technology. // Herald of the Voronezh state technical University. 2014. T. 10. No. 5. p. 120-124.

5. Dotsenko, D. V. Economic security: methodological aspects and components / D. V. Dotsenko // Audit and financial analysis. No. 4, 2009.

6. Kotabe M., Helsen K. Global Marketing Management New York, "Jhon Wile & Sons", 2011. 214 S.

7. Kotabe M., Helsen K. Global Marketing Management New York, "Jhon Wile & Sons", 2014. 325 S.

8. KAZ'mina, V. I. Peculiarities of formation of mechanism of economic security of enterprises with information technology. // Herald of the Voronezh state technical University. 2014. T. 10. No. 5. p. 120-124.

9. Moscow A. M. Military-technical policy of the state: the current stage and trends of development. M.: "Military parade", 2007. - 312 p.

10. Myshkin L. V. forecasting the development of aviation technology: theory and practice. M.: Fizmatlit, 2006. 304 p.

11. Features of program-target planning of development of materials for weapons, military and special equipment / Under the editorship of V. M. Bessie. M.: "Boundary", 2013. 272.

12. Prozorov, B. N. Military-economic analysis on the stages of the life cycle of military aircraft. – Moscow: V. BUNZ VS VVA im. N.E. Zhukovsky and Y. Gagarin, 2011. 200 p.

13. Cows In..M., Lyapunov V. M., Mudrov V. I. Theory and practice of planning and managing the development of weapons. – M.: publishing house "Border", 2009. 520 p.

14. Myshkin L. V. forecasting the development of aviation technology: theory and practice. M.: Fizmatlit, 2006. 304 p.

15. Moscow A. M. Military-technical policy of the state: the current stage and trends of development. – M.: "Military parade", 2009. 304 p.

Received – 11 February 2020.

Accepted for publication – 15 February 2020.

DOI: 10.25987/VSTU.2019.37.63.002

УДК 658.5

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА В МАШИНОСТРОЕНИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

С.В. Амелин

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026, г. Воронеж, Московский проспект, 14

Введение. В статье рассматриваются вопросы совершенствования организации машиностроительного производства в условиях «цифровизации» процесса производства и управления. Необходимость модернизации отечественных производственных систем, разработки актуальных подходов и методов организации производства и управления определяется современными тенденциями перехода экономики к новому технологическому укладу.

Данные и методы. Невозможно осуществлять модернизацию экономики без формирования современной мощной отрасли машиностроения, роль которой является определяющей в формировании кооперационных сложных цепочек с другими отраслями экономики. Успех осуществления цифровых преобразований необходимым условием имеет формирование единого информационного пространства (ЕИП) и механизмов интеграционного взаимодействия субъектов социально-экономической деятельности. Организация выполнения программы цифровизации предприятий машиностроения, включающих конструкторские бюро, опытные предприятия, заводы серийного выпуска продукции является условием успеха цифровизации экономики России. Необходимо активизировать процессы совершенствования организации автоматизированного и роботизированного производства, повышения уровня его интеллектуализации на предприятиях машиностроения. Оборудование предприятий машиностроения должно иметь возможность быстрой перенастройки на выпуск разных видов продукции в целях повышения гибкости производства.

Полученные результаты. Необходимость оперативного обмена информацией между средствами и предметами труда, производственным, управленческим и обслуживающим персоналом, сокращение его численности, осуществление быстрой перенастройки оборудования производственного, переход к производству новых изделий с помощью смены управляющих программ в гибких производственных системах и робототехнических комплексах соответствуют современной парадигме организации производства и управления.

Заключение. В области цифрового производства развиваются современные технологии: «умное роботизированное производство», включающее гибкие обрабатывающие центры, станки с числовым программным управлением, «промышленный интернет вещей», «аддитивные технологии производства», «искусственный интеллект», «аналитика больших данных», «облачные технологии хранения и переработки информации». Отечественные машиностроительные предприятия используют единые стандарты (СРПП, ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП и др.) представления информации, касающейся жизненного цикла продукции, что способствует реализации программы цифровизации.

Ключевые слова: организация производства в машиностроении, цифровое машиностроительное производство, организация машиностроительного предприятия, организация производственных процессов, интернет вещей, цифровая трансформация производства.

Сведения об авторах:

Станислав Витальевич Амелин (д-р экон. наук, assa-prima@mail.ru), профессор кафедры экономической безопасности

On authors:

Stanislav V. Amelin (Doctor of Economics, Sciences (assa-prima@mail.ru) Professor, Department of Economic Security

Для цитирования:

Амелин С.В. Организация производства в машиностроении в условиях цифровой трансформации // Организатор производства. 2020. Т.28. №1. С. 17-23 DOI: 10.25987/VSTU.2019.37.63.002

**ORGANIZATION OF PRODUCTION IN MECHANICAL ENGINEERING
IN CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION**

S.V. Amelin

*Of the "Voronezh state technical University"
394026, Voronezh, Moscow Avenue, 14*

Introduction. *The article considers the issues of improving the organization of machine-building production in the conditions of digitalization of the production process and management. The need of modernization of domestic production systems, the development of relevant approaches and methods of production and management is determined by the modern trends of transition of economy to new technological way.*

Data and methods. *It is impossible to modernize the economy without the formation of a modern and powerful branch of engineering, whose role is decisive in the formation of a cooperative complex chains with other sectors of the economy. The success of digital transformation, a necessary condition is the establishment of a single information space (SIS) and the mechanisms of integration and interaction of subjects of socio-economic activities. The organization of the program of digitalization of enterprises of mechanical engineering, including design bureaus, pilot enterprises, plants of serial production is a condition for the success of digitalization of the Russian economy. It is necessary to intensify the process of improving the organization of automated and robotic production, improving the level of intellectualization of the engineering enterprises. Equipment of engineering enterprises should have the ability to quickly reconfigure the production of various types of products in order to increase production flexibility.*

The results obtained. *The need for rapid exchange of information between means and objects of labor, production, management and service personnel, a decrease in its population, the implementation of the quick changeover of production, the transition to production of new products using change control programs in flexible production systems and robotics complexes corresponds to the contemporary paradigm of production organization and management.*

Conclusion. *In the field of digital production developed by modern technology: "smart robotic production", including flexible machining centers, machine tools with numerical control, "industrial Internet of things", "additive production technology", "artificial intelligence", "big data Analytics", "cloud storage technology and information processing". Domestic machine-building enterprises use common standards (SRPP, ESKD, of ESTD, ASTPP etc.) of information relating to product life cycle, which contributes to the implementation of the program of digitalization.*

Key words: *organization of production in mechanical engineering, digital manufacturing, organization of machine-building enterprises, organization of production processes, the Internet of things, digital transformation of the industry.*

For quoting:

Amelin S.V. Organization of production in mechanical engineering in the conditions of digital transformation // Production Organizer. 2020.V.28. No. 1. P. 17-23. DOI: 10.25987/VSTU.2019.37.63.002

Введение

Усиление международной конкуренции в современных условиях не всегда только с помощью рыночных методов, вызывает необходимость роста обеспечения экономического суверенитета страны с помощью ускорения модернизации машиностроительных

производственных систем, опирающегося на современные организационные и технико-технологические решения, ориентированные на создание производств пятого и даже шестого технологических укладов.

Последствия недавней деиндустриализации отечественной экономики необходимо преодо-

леть и перейти к переработке сырья на высокотехнологичном уровне на отечественных предприятиях машиностроения для выпуска продукции для внутреннего рынка и на экспорт в единых технологических цепочках с высокой добавленной стоимостью. При этом важной задачей является ускорении темпов роста высокотехнологичного промышленного капитала и воспроизводство компетентного человеческого капитала, поскольку, без учёта импорта техники, машин и оборудования, собственными машино-техническими ресурсами ни накопление, ни даже воспроизводство не обеспечивается.

Реиндустриализация машиностроительного производства России в соответствии с инновационной моделью развития характеризуется развитием экономики знаний, созданием технологических платформ, цифровизацией производства и управления, что является важными условиями роста эффективности машиностроительных предприятий. Появление новых цифровых технологий требует совершенствования подходов и методов организации производства в машиностроении [1, 2, 3].

Методика исследования

Инновационная модель развития машиностроения России характеризуется созданием технологических платформ, цифровизацией производства и управления, развитием экономики знаний, что является важными факторами повышения эффективности отечественных промышленных предприятий и требует совершенствования методических подходов и инструментов организации машиностроительного производства.

Современная концепция организации «цифрового производства» в машиностроении включает необходимость комплексной автоматизации всех процессов производства и управления: маркетинговых исследований, конструкторской и технологической подготовки производства, снабжения сырьём, материалами и комплектующими деталями, планирования и диспетчирования производства, изготовления машиностроительной продукции и её сбыта.

Под организацией высокотехнологичного цифрового производства будем понимать комплекс методов, приёмов и мероприятий, направленных на обеспечение наиболее эффективного сочетания обладающих необходимой компетенцией высококвалифицированных ра-

ботников в процессе труда с инновационными средствами и предметами труда в пространстве и времени для достижения целей производства на основе «цифровизации» управления жизненным циклом продукции [1, 2].

Жизненный цикл машиностроительной продукции включает последовательность этапов и соответствующих бизнес-процессов, которые она проходит за период своего существования, включая рыночные маркетинговые исследования, формирование технического задания, конструкторские разработки, технологическую подготовку производства, процесс производства, поставку, эксплуатацию, сервисное обслуживание, утилизацию продукции. Отображении бизнес-процессов в виртуальной информационной среде в электронном виде осуществляется с помощью компьютерно-информационного сопровождения процессов жизненного цикла продукции машиностроения (CALC - Continuous Acquisition and Life cycle Support).

Осуществление эффективной модернизации машиностроительных производственных систем требует формирования инновационных подходов к организации и экономическому обеспечению процессов производства, а также современных цифровизированных систем и методов управления.

В соответствии с концепцией «Индустрия 4.0», разработанной в Германии, современная экономика в ходе четвертой промышленной революции, отличается переходом к «кастомизированному» персонализированному производству, внедрением киберфизических систем, созданием «умных» предприятий.

Четвёртая промышленная революция характеризуется такими технологическими трендами как: вертикальная и горизонтальная интеграция, использование обрабатывающих центров, станков с ЧПУ, роботизация производства, коллаборация людей и промышленных роботов, аддитивные технологии с использованием 3D принтеров, беспилотный транспорт, промышленный интернет вещей, искусственный интеллект, анализ больших данных, облачные вычисления и хранение данных, моделирование и прогнозирование в целях обоснования принимаемых решений, дополненная реальность, кибербезопасность.

Киберфизические системы (CPS) характеризуются наличием информационной двусторонней связи между производственными физическими процессами и средствами вычислительной тех-

ники. Взаимодействие элементов данных систем на всех стадиях жизненного цикла продукции машиностроения реализуется посредством использования управляющих программ, элементы таких систем могут располагаться совместно в производственной зоне, а также в удалении друг от друга. Сбор и анализ информационных данных в киберфизических системах осуществляются с целью диагностики состояния, прогнозирования, выбора вариантов управляющих воздействий, автоматической настройки, адаптации к текущей ситуации.

Машиностроительные предприятия, используя возможности современных информационных технологий, активизируют процессы автоматизации и роботизации производства, повышения его оперативности и гибкости, совершенствования организации производства и управления предприятием, увеличения степени его интеллектуализации.

Цифровое машиностроительное производство основывается на использовании информационных технологий цифрового математического и имитационного моделирования [3, 4, 5] при проектировании машиностроительной продукции, информационного обеспечения производственных и организационных и управленческих процессов на протяжении всего жизненного цикла продукции. Развитие концепции цифрового производства имеет ряд ключевых направлений.

Цифровое моделирование предполагает разработку процессов изготовления продукции на виртуальных моделях, включающих цифровые копии изделий, оборудования, процессов производства и персонала предприятия посредством создания цифровых двойников продукции и процессов её производства.

Формирование цифровизированного производства продукции машиностроения, призвано обеспечить высокое качество процессов производства и управления, чему способствует развитие средств анализа больших массивов данных (Big Data), облачных вычислений, аддитивных производственных технологий, использования дополненной реальности и др. Технологии дополненной реальности позволяют в реальном времени выводить рабочие инструкции при монтаже и переналадке оборудования, выполнении работниками производственных операций.

Дополненная реальность AR (Augmented reality) заключается в наложении отображаемой

компьютером информации на реальные объекты в процессе сборочного производства и логистических операций в виде виртуальных инструкций и подсказок по сборке компонентов изделий и узлов, транспортировки и складирования материалов и готовой продукции.

Облачные технологии вычисления (cloud computing) предоставляют возможности онлайн-сервиса распределенной обработки данных, доступ к большим объемам памяти для хранения документов и осуществления расчётов для интернет-пользователя.

Промышленный интернет вещей (IIoT) предполагает использование возможностей объединения оборудования в единую сеть, в которую поступают управляющие команды и информация с значительного количества датчиков, устанавливаемых на производственном оборудовании и на предметах труда, даже в течение всего жизненного цикла продукции. В цифровом производстве всё большую функциональность получают промышленные роботы, которые могут выполнять работу как самостоятельно, так и в режиме сотрудничества, кооперации, коллаборации с персоналом производства.

Внедрение промышленного интернета вещей позволяет сократить незапланированные простои, снизить число поломок оборудования и внепланового технологического обслуживания, уменьшить число сбоев в управлении цепочек поставок.

Современное цифровизированное производство требует реализацию горизонтальной и вертикальной интеграции производственных систем, и хотя многие используемые в настоящее время цифровые информационные системы имеют возможность обмениваться информацией, необходимо обеспечить совместимость их на различных уровнях как внутри машиностроительного предприятия, так и для взаимодействия между сотрудничающими организациями. Для обеспечения возможности оперативного и своевременного обмена информацией между промышленным оборудованием и автоматизированными системами управления предприятием необходимо создание единого информационного пространства. Изготовление продукции в цифровизированном кастомизированном производстве может осуществляться в соответствии с индивидуальными заказами, соответственно потребители становятся элементами цепочки

формирования ценности, как непосредственные участники такого взаимодействия.

Поддержка реализации процессов на протяжении жизненного цикла продукции машиностроения с использованием единого информационного пространства охватывает маркетинговые исследования, проектирование продукции, снабжение, подготовку производства, технологические процессы производства и контроля качества, упаковку, реализацию, складскую и транспортную логистику, эксплуатацию, обслуживание и ремонт, утилизацию.

Цифровое производство позволяет повысить уровень производительности труда и качества продукции, обеспечивает возможность совместной удаленной работы и кооперации участников проекта, улучшение контроля за издержками и прогнозируемости процессов производства и управления. С помощью применения цифровых программно-аппаратных комплексов производства и контроля качества продукции нивелируется появление ошибок, вызванных человеческим фактором.

Развитие промышленного интернета вещей, разработка и внедрение в производство искусственного интеллекта на основе нейросетевых технологий, позволяет реализовать возможности «умного производства», принимать оперативно решения в целях рационализации производственного процесса при возникновении сбойных и проблемных ситуаций [3, 4, 5].

Для цифрового производства характерна организация комплекса беспроводного сетевого взаимодействия подсистем и компонентов, процессы оперативного сбора информации от различных датчиков и анализа полученных данных, информационного обмена с целью идентификации сбойных и критических состояний, их интерпретации на основе анализа сложившейся ситуации, планирования исходя из полученных результатов дальнейших действий.

Оборудование машиностроительного производства, оснащается большим числом датчиков, которые с высокой точностью оперативно регистрируют события в производственном процессе, а встроенные процессоры позволяют в рамках делегированных полномочий, самостоятельно, принимать решения по управляющим воздействиям в текущей ситуации, вне зависимости от системы управления предприятия.

На предприятиях машиностроения с цифровым производством собираются и передаются большие объемы данных посредством датчиков,

количество которых постоянно растёт. Управленческий и производственный персонал не в состоянии уже справляться с оперативной обработкой этих данных с той же интенсивностью, как и машины, поэтому производственное автоматизированное оборудование должно иметь возможность взаимодействовать между собой, это позволяет повысить гибкость, эффективность и рентабельность производственных процессов.

Устанавливаемые на производственном оборудовании и транспортных средствах датчики, должны в реальном масштабе времени транслировать данные о работе, а аналитические системы на основе алгоритмов искусственного интеллекта – анализировать текущую ситуацию и оптимизировать рабочие режимы. Текущая информация о работе производственного оборудования, при передаче в систему автоматизированного производственного управления позволяет осуществлять анализ ситуации для выработки регулирующих решений для производственной системы в целом и в целях информационного взаимодействия с другими организациями, обеспечивающими жизненный цикл изделий машиностроения, осуществляющими производственные, транспортные, сервисные функции.

Современные системы автоматизации машиностроительного производства включают несколько уровней [1, 2]. На физическом уровне производственное оборудование несёт на себе различные сенсоры, датчики и приводы. Логические программируемые контроллеры (Programmable Logic Controller, PLC), на уровне контроля и управления оборудованием позволяют собирать с датчиков информацию и управлять приводами. Системы сбора данных и диспетчерского управления SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) и системы управления производственными процессами MES (Manufacturing Execution System) составляют обеспечение уровня управления процессами. Корпоративные центры обработки данных (ЦОД) верхнего уровня управления включают системы планирования ресурсов предприятия (Enterprise Resource Planning, ERP).

Организация информационно-коммуникационных инфраструктур промышлен-

ного интернета вещей, (Industrial Internet of Things, IIoT), требует подсоединение оборудования к сети Интернет, а также разнообразных сенсоров, датчиков, исполнительных механизмов, контроллеров, автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП), интеграцию этих элементов и подсистем, создание новых бизнес-моделей производства товаров и услуг в соответствии с запросами потребителей. Внедрение промышленного интернета создаёт возможности для роста производительности труда, повышения эффективности процессов производства и оперативности управления. Модель экономики, ориентированная на потребителя формируется посредством оцифровки конструкторско-технологической документации, автоматизации управленческих и производственных процессов, внедрения аддитивных технологий (Additive Manufacturing) с использованием 3D-принтеров, применения «умных» устройств, машинного обучения, обмена данными между субъектами производственного процесса, использования облачных технологий, применения искусственного интеллекта, анализа больших объёмов данных (Big Data) для поддержки разработки и принятия обоснованных управленческих решений.

Аддитивное производство посредством 3D-печати включает группу технологических методов производства прототипов и изделий путём поэтапного формирования изделия добавлением материала на основу в виде платформы или заготовки. Инновационные SLM-технологии (Selective laser melting) позволяют производить сложные изделия путём лазерного плавления металлического порошка с использованием математических CAD-моделей. Полученная деталь может подвергаться в дальнейшем необходимой механической обработке. При производстве крупногабаритных изделий в машиностроении возможно применение аддитивного электродугового выращивания с помощью технологии WAAM (Wire & Arc Additive Manufacturing).

Элементы системы Интернета вещей могут взаимодействовать с облачным хранилищем данных, в котором собираются производственная информация и осуществляется значительная часть её обработки и вычислений. Использование локальных технологий связи (Bluetooth Smart, Wi-Fi Direct) для развития возможностей цифрового производства позволяет реализовать

межмашинное взаимодействие (M2M) посредством прямого децентрализованного обмена данными между датчиками и обеспечивает возможность переноса вычислительных задач между элементами сети, что позволит выполнять периферийные вычисления на самом производственном оборудовании и уменьшит задержки в передаче и обработке данных.

Организация цифрового производства в машиностроении – это концепция подготовки, планирования, реализации производственных процессов в единой виртуальной информационной среде посредством использования цифровых моделей производственных процессов, оборудования и продукции, что позволяет уменьшить время между заказом на проектирование продукции и её выпуском в соответствии с индивидуальными потребительскими требованиями. Современные методы и технологии цифрового машиностроительного производства позволяют изготавливать отличающуюся сложной, уникальной геометрической формой продукцию с применением современных 3D принтеров, промышленных роботов, многоосевой обработки на станках с ЧПУ и обрабатывающих центрах. В процессе производства возможно уменьшение числа ошибок с помощью их раннего обнаружения в виртуальной среде и своевременного их устранения на этапах моделирования, что определяют выгоды от применения концепции цифрового производства. Это отражается на уменьшении производственных затрат, поскольку стоимость устранения ошибок в процессе реального производства всегда выше, чем в виртуальной среде, а также на ускорении времени подготовки производства, поскольку в процессе проектирования изделия конструкционные и технологические ошибки заблаговременно обнаруживаются и устраняются (например, проверка на собираемость изделия в трехмерной виртуальной среде), поэтому, в существенно более короткие сроки, возможен запуск производства. Организация цифрового производства способствует экономии затрат времени и денежных средств при подготовке машиностроительного производства и выпуске продукции.

Заключение

Переход машиностроительных предприятий к цифровой трансформации своей деятельности требует совершенствования методических подходов к организации про-

изводства, освоения новых методов управления производственными процессами, подготовки компетентных специалистов, обладающих необходимыми знаниями, умениями и навыками для работы на современных машиностроительных предприятиях для своевременного внедрения научных разработок в производство наукоемкой продукции. Выведение отечественного машиностроительного производства на ведущие позиции в мировой экономике требует освоения современных технологий с применением «интернета вещей», методов анализа больших объемов данных, искусственного интеллекта, распределенных баз данных (блокчейн), 3D принтеров, композитных материалов, станков с числовым программным управлением, промышленных роботов, беспилотного наземного и воздушного транспорта.

Библиографический список

1. Амелин С.В. Организация высокотехнологичного производства конкурентоспособной продукции / С.В. Амелин, И.В. Щетинина / ФЭС:

Финансы. Экономика. Стратегия. - 2017. - № 12. - С. 25-36.

2. Амелин С.В. Цифровизация производства, как фактор повышения его эффективности / Теория и практика организации промышленного производства. Эффективность организации и управления промышленными предприятиями: проблемы и пути решения / Материалы Международной научно-практической конференции / Воронежский государственный технический университет. – 2017. Ч. 1. С. 12-17.

3. Амелин С.В. Выбор рациональных решений на основе анализа конкурентоспособности продукции предприятия / С.В. Амелин, И.В. Щетинина. // Современная экономика: проблемы и решения. – 2016. – Т. 84. – № 12. – С. 39–47.

4. Амелин С.В. Принятие решений в процессе оперативного управления производством на основе вероятностного подхода / Вестник Воронежского государственного технического университета, 2012. Т. 8. № 2. С. 105-109.

5. Амелин С.В., Моделирование производственных систем в условиях их динамического развития / Вестник Воронежского государственного технического университета, 2007. Т. 3. № 9. С. 7-11

Поступила в редакцию – 17 февраля 2020 г.

Принята в печать – 20 февраля 2020 г.

Bibliography

1. Amelin S.V. Organization of high-tech production of competitive products / S.V. Amelin, I.V. Shchetinina / FES: Finance. Economy. Strategy. - 2017. - No. 12. - S. 25-36.

2. Amelin S.V. Digitalization of production as a factor in increasing its efficiency / Theory and practice of industrial production organization. The effectiveness of the organization and management of industrial enterprises: problems and solutions / Materials of the International scientific-practical conference / Voronezh State Technical University. - 2017. Part 1. S. 12-17.

3. Amelin S.V. The choice of rational decisions based on the analysis of the competitiveness of enterprise products / S.V. Amelin, I.V. Bristles. // Modern economics: problems and solutions. - 2016. - T. 84. - No. 12. - S. 39–47.

4. Amelin S.V. Decision making in the process of operational production management based on a probabilistic approach / Bulletin of the Voronezh State Technical University, 2012. V. 8. No. 2. P. 105-109.

5. Amelin S.V., Modeling of production systems in the conditions of their dynamic development / Bulletin of the Voronezh State Technical University, 2007. V. 3. No. 9. P. 7-11

Received – 17 February 2020.

Accepted for publication – 20 February 2020.

ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.25987/VSTU.2019.77.39.003

УДК 338.984

РАЗВИТИЕ СКВОЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

А.В. Брагина

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

Ю.В. Вертакова, А.В. Евченко

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Курский филиал
Россия, 305016, Курск, ул. Ломоносова, 3

Введение. Актуальность работы обусловлена необходимостью трансформации методической, технологической и инструментальной базы планирования функционирования и развития современных промышленных предприятий. Целью выполнения исследования является разработка модифицированной методики комплексного оценивания уровня и динамики развития промышленного предприятия для целей стратегического и тактического планирования его развития в условиях цифровизации.

Данные и методы. В качестве объекта исследования рассмотрены сквозные технологии планирования деятельности промышленного предприятия в цифровой экономике. Основные составляющие проводимого исследования: формирование инструментария реализации сквозных технологий планирования деятельности промышленного предприятия; разработка методики предплановых обоснований для использования предприятием в условиях цифровизации экономики; актуализация состава и структуры методов осуществления планирования на современном промышленном предприятии.

Модель. На основе предложенной методики определена структура и построена система стратегического планирования для наукоемкого предприятия, включающая основные подсистемы и компоненты. Экспертами проведена оценка каждого компонента данной системы, на основе которой построена оценочная матрица, позволяющая провести расчет интегрального показателя стратегического планирования, а также визуализировать представление данных. Проведен расчет и определен уровень интегрального показателя стратегического планирования.

Полученные результаты. Рассмотрены существующие проблемы в сфере организации и ведения плановой работы на промышленных предприятиях. Выполнен анализ реализуемого инструментально-методического обеспечения плановой деятельности.

Заключение. Модифицирована методика предплановых обоснований для целей стратегического и тактического планирования развития промышленного предприятия в условиях цифровизации.

Сведения об авторах:

Анастасия Викторовна Брагина (kursk@fa.ru), соискатель Юго-Западного государственного университета, г. Курск.

Юлия Владимировна Вертакова (YVVertakova@fa.ru), д-р экон. наук, профессор, директор Курского филиала Финансового университета.

Андрей Васильевич Евченко (AVEvchenko@fa.ru), канд. экон. наук, доцент, старший научный сотрудник Курского филиала Финансового университета.

On authors:

Anastasia V. Bragina (kursk@fa.ru) Applicant for Southwestern State University, Kursk.

Julia V. Vertakova (YVVertakova@fa.ru) Doctor of Economic Sciences, Professor, Director of the Kursk Branch of the Financial University.

Andrei V. Evchenko (AVEvchenko@fa.ru) Ph.D. in Economics, Associate Professor, senior researcher at the Kursk branch of the Financial University.

Направления дальнейших исследований авторы видят в разработке прикладных аспектов применения сквозных технологий планирования на предприятиях в эпоху цифровой экономики.

Ключевые слова: сквозные технологии планирования, промышленное предприятие, методы и инструменты планирования, методика предплановых обоснований.

Для цитирования:

Брагина А.В., Вертакова Ю.В., Евченко А.В. Развитие сквозных технологий планирования деятельности промышленного предприятия в условиях цифровизации экономики // Организатор производства. 2020. Т.28. № 1. С. 24-36 DOI: 10.25987/VSTU.2019.77.39.003

**DEVELOPMENT OF END-TO-END TECHNOLOGIES
OF INDUSTRIAL ENTERPRISE ACTIVITY PLANNING
IN THE CONDITIONS OF ECONOMY DIGITALIZATION**

A.V. Bragina

Southwestern State University
Russia, 305040, Kursk, ul. 50 years of October, 94

Yu.V. Vertakova, A.V. Evchenko

Financial University under the Government of the Russian Federation, Kursk branch
Russia, 305016, Kursk, ul. Lomonosov, 3

Introduction. The relevance of the work is due to the need to transform the methodological, technological and instrumental base of planning the functioning and development of modern industrial enterprises. The purpose of the study is to develop a modified methodology for the integrated assessment of the level and dynamics of industrial enterprise development for the purposes of strategic and tactical planning of its development in the conditions of digitalization.

Data and methods. Cross-cutting technologies of planning of activity of the industrial enterprise in digital economy are considered as object of research. The main components of the study: the formation of tools for the implementation of end-to-end technologies for planning the activities of an industrial enterprise; the development of methods of pre-planned justification for the use of the enterprise in the conditions of digitalization of the economy; updating the composition and structure of methods of planning in a modern industrial enterprise.

Results obtained. The existing problems in the sphere of organization and conduct of planned work at industrial enterprises are considered. The analysis of the implemented instrumental and methodological support of planned activities is carried out.

Conclusion. The method of pre-planned justifications for the purposes of strategic and tactical planning of industrial enterprise development in the conditions of digitalization is modified. The authors see the directions of further research in the development of applied aspects of the application of end-to-end planning technologies in enterprises in the era of the digital economy.

Key words: end-to-end planning technologies, industrial enterprise, planning methods and tools, methodology of preplanned justifications.

For citation: Bragin A.V., Vertakova Yu.V., Evchenko A.V. Development of end-to-end technologies for planning the activities of an industrial enterprise in the context of the digitalization of the economy // Organizer of production. 2020. Т. 28. No. 1. С. 24-36. DOI: 10.25987/VSTU.2019.77.39.003

Введение

В современных условиях цифровизации экономики Российской Федерации актуализируется необходимость трансформации организационно-методической и инструментально-технологической базы планирования деятельно-

сти промышленных предприятий. В роли объекта проводимых в данной сфере исследований выступают, как правило, сквозные технологии планирования на предприятиях.

К настоящему времени большой научно-практический интерес представляет разработка

модифицированной методики комплексного диагностического обследования состояния и деятельности предприятий промышленности для использования получаемых результатов в процессах тактического и стратегического планирования их развития в цифровой экономике, что и послужило целью выполнения данной работы. В качестве основных задач выполняемого исследования приняты: совершенствование инструментария разработки и реализации сквозных технологий планирования функционирования и развития предприятия промышленности; формирование методики проведения в современных условиях комплекса предплановых обоснований деятельности предприятия; актуализация (с учетом цифровизации экономики) структуры и состава методов разработки системы планов и осуществления сквозного планирования на предприятии.

В масштабах современного предприятия особенности взаимосопряжения планов и их групп определяются параметрами реализуемого процесса планирования. Данный процесс предусматривает коллективную согласованную деятельность большого числа участников [1, с. 198].

Плановый процесс на предприятии может осуществляться согласно одному из трех возможных подходов к планированию: а) снизу – вверх; б) сверху – вниз; в) снизу вверх – сверху вниз. Последний подход, синтезирующий характеристики двух предшествующих, является наиболее сбалансированным. В процессе практической реализации этого подхода высший менеджмент формирует общие директивы по целям функционирования и развития предприятия, а менеджеры среднего и нижнего звеньев аппарата управления разрабатывают направленный на реализацию этих целей план [2].

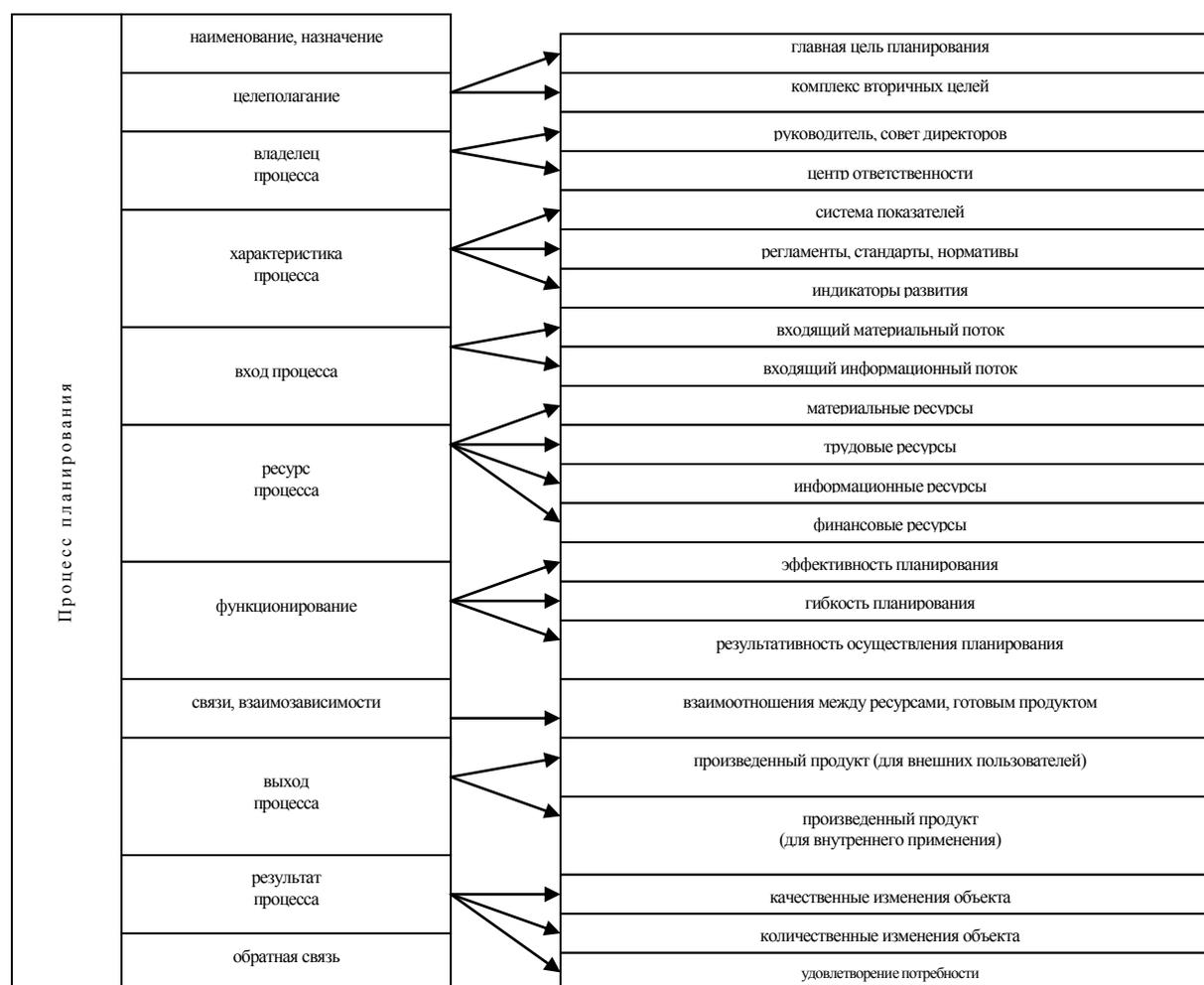


Рис. 1. Составные элементы процесса планирования на предприятии
Fig. The constituent elements of the enterprise planning process

В целях получения максимальной эффективности от проведения плановых процедур на предприятии необходимо использовать современные эффективные методы и модели, организационно подкрепленные существующими управленческими концепциями и теориями.

Процесс и организация планирования на современном промышленном предприятии характеризуются рядом основных отличительных составляющих (рис. 1).

Для бесперебойной плановой работы на предприятии важно определиться со сквозными технологиями и основными инструментами планирования, максимально эффективными в условиях цифровизации экономики. Методологически неверно сформированный план не может служить достоверным источником для последующих контроля и диагностики деятельности, разработки и принятия управленческих решений.

Методика исследования

Современные экономические отношения, отличающиеся сложностью, неопределенностью, изменчивостью, подверженностью рискам и воздействию многочисленных факторов и условий внутренней и внешней среды (определяющим из которых является цифровизация экономики), настоятельно требуют обязательного применения сквозных технологий и рыночных инструментов планирования деятельности хозяйствующих субъектов. Следует

определиваться, что включает в себя понятие «инструмент планирования». В «Словаре русского языка» «инструмент» трактуется как: «орудие, средство, применяемое для достижения чего-либо; средство, способ, применяемый для достижения чего-нибудь» [3].

Авторы «Справочника экономического инструментария» [4] классифицируют и группируют такие его разновидности, как: учения, школы, теории, законы, парадигмы, постулаты, подходы, концепции, доктрины, принципы, бифуркации, кризисы, циклы, задачи, функции, формы, факторы, формулы, уравнения, мотивы, интересы, показатели, параметры, индексы, индикаторы, эффекты, методы, объекты, инструкции, экономические методики и технологии, и иные инструментальные средства обширного аппарата системы современных экономических исследований.

Использование такого разнообразного инструментария предоставляет исследователям возможности предвидения и преобразования действительности в интересах экономических субъектов.

В целом, при обосновании и формировании показателей стратегического, тактического и оперативного планов современному предприятию необходимо применять обширный спектр инструментов планирования процессов функционирования и развития (табл. 1).

Таблица 1

Инструменты планирования на промышленном предприятии
Industrial Planning Tools

Инструмент планирования	Содержание и примеры инструментов планирования
1	2
Законы	<p>«Закон – не зависящая ни от чьей воли, объективно наличествующая непреложность, заданность, сложившаяся в процессе существования данного явления, его связей и отношений с окружающим миром» [5].</p> <p>Законы функционирования и поведения организационно-производственной системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системность (возникновение отношений разнообразных элементов объекта при существовании внутрисистемных связей или их подобия); - саморазвитие (приобретение новых качественных характеристик и свойств функционирования под влиянием реализации возможности системы к адаптации в среде); - интеграция (все отношения и связи в системе суммируются, и регулируются они единым центром системы); - тождественность отношений и свойств системы реальным условиям и характеристикам возможна только в некоторые моменты времени); - трансформация (взаимодействие со средой с появлением взаимообусловленных изменений под влиянием среды на систему и ее одновременным воздействием на объекты среды); - гармонизация (система под влиянием среды стремится к сбалансированному всестороннему саморазвитию) [6].

1	2
Принципы	<p>«Принцип – исходное, основное положение какой-либо теории, мировоззрения, учения, теоретической программы; взгляд на вещи, убеждение» [5].</p> <p>«Принцип планирования – объективная категория науки планирования, являющаяся отправным основополагающим понятием, выражающим совокупное воздействие законов развития объекта планирования и практики плановой работы, и определяющим направление, задачи и характер составления плановых заданий, возможностей и проверки их выполнения» [7, с. 114]</p> <p>Принципы разработки планов и осуществления планирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - необходимость (рациональное поведение людей предполагает обязательное применение планов в любой сфере деятельности); - непрерывность (плановый процесс на предприятии необходимо осуществлять постоянно, последовательно разрабатывая новые планы по выполнению планов предыдущих периодов или действуя методом «скользящего» планирования); - эластичность и гибкость (адаптация первоначальных планов к изменяющимся условиям) [8]; - системность (наличие общей экономической цели и взаимодействие всех структурных и функциональных подразделений предприятия по вертикальному и горизонтальному уровням планирования); - точность и детализация (каждый план формируется с учетом заданной степени точности и детализации в соответствии с уровнем неопределенности внешней среды); - экономичность (расходы на планирование не должны превышать получаемые от него выгоды); - оптимальность (выражается в максимизации прибыли и других результативных показателей и минимизации затратных показателей); - связь уровней управления; - ранжирование объектов планирования [9].
Методы	<p>«Метод - способ теоретического исследования или практического осуществления чего-нибудь; способ действовать, поступать каким-нибудь образом, прием» [5].</p> <p>Основные методы планирования на сегодняшний день: балансовые, нормативные и математико-статистические.</p> <p>Балансовые методы предполагают взаимную увязку ресурсов предприятия и потребностей в них в рамках планового периода. В случае дефицита ресурсов изыскиваются их дополнительные источники либо наиболее рациональными способами снижается потребление. При избытке ресурсов плановые действия должны предполагать расширение потребления или ликвидацию излишков запасов.</p> <p>Нормативные методы, применяемые как самостоятельно, так и в комплексе с балансовыми, предполагают формирование плановых заданий на основе норм затрат ресурсов (сырья и материалов, рабочего времени и оборудования, денежных средств и пр.) на единицу продукции.</p> <p>Математико-статистические методы в основном базируются на оптимизационных расчетах на основе различных моделей (собственно статистических, моделей линейного программирования). Поиск оптимального варианта осуществляется итеративным путем.</p>
Показатели	<p>«Показатель - данные, по которым можно судить о развитии, ходе, состоянии чего-нибудь» [5].</p> <p>Как правило, при планировании хозяйственная деятельность рассматривается максимально полно и всесторонне, поэтому для раскрытия ее сущности требуются системы показателей. Так, при тактическом планировании производства количественные данные о продукции можно представить в виде системы натуральных, условно-натуральных, трудовых или стоимостных показателей.</p> <p>Натуральные измерители целесообразно использовать при определении объема и планировании выпуска однородной продукции. При производстве однотипной продукции, различающейся по габаритам и(или) мощности, применяются условно-натуральные показатели, позволяющие приводить к единому базовому виду различные</p>

1	2
	<p>виды выпускаемой продукции. С помощью трудовых показателей измеряется общая трудоемкость производственной программы. Стоимостные измерители (например, товарная, реализуемая, валовая, чистая и условно-чистая продукция) используют при расчете совокупного объема производства различных видов продукции.</p>
Технология	<p>«Совокупность производственных методов и процессов в определённой отрасли производства, а также научное описание способов производства» [5].</p> <p>Технология планирования, подразумевающая определенную последовательность этапов при составлении плана, в общем виде включает: формирование философии и политики предприятия; обоснование конкретных показателей, необходимых для достижения поставленных целей; детализацию и распределение плановых заданий и затрат по структурным подразделениям, видам продукции, срокам исполнения.</p> <p>Основные технологические этапы стратегического планирования: анализ исходных данных стратегического значения; оценка эндогенных и экзогенных показателей среды; формирование стратегии; разработка и сравнение стратегических альтернатив; управление стратегическими преобразованиями; контроль за реализацией стратегии и обеспечение обратной связи.</p> <p>Общие этапы технологии тактического планирования: определение спроса на продукцию или формирование портфеля заказов; установление номенклатуры, ассортимента продукции, объемов и сроков ее изготовления; формирование первоначальной производственной программы; планирование ресурсного потенциала (производственной мощности, потребности в рабочей силе, материальных и финансовых ресурсах); обоснование, корректировка и утверждение плана производства; распределение по структурным подразделениям, цехам, исполнителям.</p> <p>Оперативное планирование включает следующие шаги: обоснование формы организации производства; формирование схемы рационального движения материальных потоков; разработка планово-календарных нормативов; подготовка квартальных и месячных производственных программ, сменно-суточных заданий; организационно-управленческая подготовка производства; текущий учет, контроль, регулирование производственных процессов.</p>
Инструменты стандартизации плановой деятельности	<p>Стандартизация предполагает закрепление (документирование) наилучшего способа разработки плановых заданий для обеспечения на предприятии высокой эффективности планирования. В этих целях плановиками применяются следующие инструменты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандарты (модели, образцы, эталоны, применяемые как базовые в сравнительных сопоставлениях с ними других подобных объектов); - нормы (максимальное, либо минимальное, либо предельное количество чего-нибудь, допускаемое действующим планом; установленная мера или размер чего-то, порядок осуществления чего-либо; закон, действующий в какой-то из отраслей знания); - инструкции (указания о порядке и способах выполнения какой-либо работы, использования машин, оборудования и приборов; свод правил, регламентирующих ту или иную деятельность).

Планированию перспективной деятельности непосредственно должны предшествовать предплановые обоснования, базирующиеся на аналитических процедурах [10, с. 11]. Часто при этом для определения как рисков внешней среды, так и внутренних рисков проводится процедура SWOT-анализа [11, с. 22].

Располагая информацией о тенденциях осуществления хозяйственной деятельности

предприятием с конкретизацией по основным функциональным блокам его работы, возможно наиболее эффективно использовать и в стратегическом, и в тактическом (и, далее, в оперативном) планировании модификацию предложенной в работе [12] методики комплексного (интегрального) обследования и диагностирования состояния предприятия и динамики его развития (рис. 2).

Шаг 1	Структуризация деятельности обследуемого предприятия с выявлением ключевых функциональных блоков (направлений работы, зон ответственности, бизнес-процессов, и т.д.)
	Решаемые задачи: <ul style="list-style-type: none"> • формирование перечня критериев проводимой структуризации и обоснование состава главных функциональных блоков предприятия; • создание иерархии показателей и индикаторов состояния функциональных блоков; • определение цели проводимого исследования и задание конкретных направлений выполняемого анализа показателей по выделенным функциональным блокам.
Шаг 2	Реализация комплекса расчетно-аналитических процедур и получение оценок состояния и динамики развития предприятия по основным функциональным блокам его деятельности
	Решаемые задачи: <ul style="list-style-type: none"> • получение, классификация и обработка данных отчетности и учета, формирование исходного информационного массива для проведения анализа по ранее определенным показателям; • проведение оценочных измерений и аналитических расчетов по специализированным (авторским) или общераспространенным (типовым) методикам; • характеристика промежуточных результатов, предварительное выявление «узких мест».
Шаг 3	Сведение показателей всех функциональных блоков и комплексных индикаторов их состояния к общей размерности с последующим расчетом весовых коэффициентов по показателям и блокам
	Решаемые задачи: <ul style="list-style-type: none"> • определение максимальных и минимальных значений показателей, их масштабирование и стандартизация для обеспечения сопоставимости в проводимых расчетах; • оценка удельных весов показателей и индикаторов (с учетом их общего влияния на промежуточные и итоговые результаты) по выделенным функциональным блокам; • расчет весовых коэффициентов главных функциональных блоков с учетом их результирующего влияния на достижение заданных целей осуществляемого предприятием планирования.
Шаг 4	Получение интегральной (результатирующей, комплексной) оценка состояния и динамики развития обследуемого предприятия для применения в тактическом и стратегическом планировании
	Решаемые задачи: <ul style="list-style-type: none"> • расчет значений комплексных критериев уровня и динамики развития исследуемых функциональных блоков и всего предприятия; формирование рейтингов и рангов показателей внутри блоков и блоков в целом по предприятию (в ретроспективном периоде); • получение оценок первичных показателей R и составного критерия $R_{общ}$, отображающих направленность и степень зависимости изменения каждого параметра от динамики остальных показателей (внутри каждого анализируемого функционального блока); • позиционирование всех функциональных блоков в корреляционной матрице (динамика показателей и общего развития функционального блока – его рейтинг, или место, или ранг в системе управления и планирования на предприятии); • подведение итоговых результатов проводимых оценочно-аналитических процедур, формулирование частных и общих выводов, разработка предложений и рекомендаций.

Рис. 2. Последовательность и содержание этапов комплексной оценки и анализа показателей предприятия в системе его сквозной планово-аналитической деятельности

Fig. 2. The sequence and content of the stages of a comprehensive assessment and analysis of indicators enterprises in the system of its end-to-end planning and analytical activities

обсуждаемой здесь методике заложена возможность реализации комплексного подхода к диагностическому анализу уровня и динамики развития предприятия промышленности по формируемым оценкам его функциональных блоков; подхода, отражающего содержание обязательных для достижения поставленных целей предплановых расчетов и процедур.

На первой итерации применения этой методики исследователями в соответствии с главными для предприятия сферами планирования выделяется перечень основных функциональных блоков деятельности, а уже для каждого такого блока определяется спектр первичных показателей, необходимых и достаточных для организации и проведения

диагностического анализа.

Второй шаг содержательно характеризуется реализацией комплекса расчетно-аналитических процедур и получением оценок состояния и динамики развития предприятия по основным (структурированным на предыдущем этапе) функциональным блокам его деятельности.

На третьем шаге начальным этапом «свертки» показателей всех функциональных блоков и комплексных индикаторов их состояния к общей размерности является масштабирование и стандартизация (для обеспечения сопоставимости в проводимых планово-аналитических расчетах). Стандартизированные значения определяются по формуле (1) для показателей, рост которых

позитивно влияет на состояние предприятия, или – по формуле (2) в противоположном случае:

$$x_{ij} = \frac{y_{ij} - \min y_{ij}}{\max y_{ij} - \min y_{ij}}, \quad (1)$$

$$x_{ij} = \frac{\max y_{ij} - y_{ij}}{\max y_{ij} - \min y_{ij}}. \quad (2)$$

где x_{ij} – масштабированные значения всех показателей функционального блока по годам исследуемого периода j ; $\max y_{ij}$ – наибольшее значение i -го показателя за все годы; $\min y_{ij}$ – наименьшее значение i -го показателя в отчетном периоде.

Далее в реализуемой расчетной технологии для каждого из показателей внутри всех анализируемых функциональных блоков задаются (любым удобным из известных экспертных методов – например, анализа иерархий, парных сравнений, и т.п.) численные значения удельных весовых коэффициентов v_i . Аналогичным образом определяются и значения весовых коэффициентов для самих выделенных функциональных блоков v_m с учетом их места, роли и влияния в планировании будущих состояний и перспективного развития промышленного предприятия (по мнению аналитиков-экспертов).

Четвертым, завершающим, шагом реализуемой расчетной технологии является определение (по ранее масштабированным значениям показателей за исследуемый период с учетом их удельных весов) величин интегральных, или комплексных, критериев состояния и развития основных функциональных блоков K_m – по формуле (3), и, в конечном итоге, получение количественных оценок (по всем годам периода наблюдения) общего комплексного критерия уровня и динамики развития обследуемого промышленного предприятия K_u – по формуле (4) [12]:

$$K_m = \sum_{i=1}^z x_{ij} \times v_i, \quad (3)$$

$$K_u = \sum_{m=1}^t K_{mj} \times v_m. \quad (4)$$

Полученные на этом этапе результаты вновь ранжируются: при этом ранг, равный единице (наивысший), получает тот функциональный

блок, значение интегрального критерия у которого максимально, в последующем ранги снижаются соответственно рассчитанным значением комплексных показателей соответствующих блоков.

Отметим, что в практических управленческих исследованиях при реализации рассмотренных и им подобных плановых процедур много ресурсов (временных, финансовых, человеческих, материальных, организационных, информационных) может быть израсходовано на сложные развернутые анализы по малозначительным вопросам, в то время, как действительно важные и требующие исключительного внимания области остаются вне внимания исследователей [13].

Таких ошибок аналитикам-экспертам позволяет избежать использование технологии расчета частных показателей значимости R_i (согласно все той же модифицированной методике предплановых обоснований) и, исходя из их оцененных значений, общих показателей R_m , адекватно отображающих зависимость динамики каждого параметра и изменения комплекса других показателей внутри одного функционального блока (производство и реализация; труд и кадры; себестоимость выпускаемой продукции; основные средства, техника и технология; финансы, и пр.).

Внутри функциональных блоков значения частных показателей R_i определяются по расчетной формуле (5):

$$R_i = \frac{Cov(x_{ij}, K_m)}{\sqrt{D(x_{ij})} \times \sqrt{D(K_m)}}, \quad (5)$$

где $Cov(x_{ij}, K_m)$ – критерий ковариации средних уровней значений параметров и интегральных критериев развитости выделенных функциональных блоков за период наблюдения; $D(x_{ij})$ и $D(K_m)$ – дисперсии средних уровней значений частных показателей и интегральных критериев развития по функциональным блокам за ретроспективный период.

При этом значение участвующего в расчетах показателя ковариации $Cov(x_{ij}, K_m)$ определяется по формуле (6):

$$Cov(x_{ij}, K_m) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - x_{cpi}) \times (K_m - K_{cp.m})}{n}, \quad (6)$$

где $x_{cp.i}$ – средний уровень значения x_{ij} за весь период; $K_{cp.m}$ – среднее значение K_m за период наблюдения; n – количество интервалов наблюдения в анализируемом периоде [14].

Значения соответствующих показателей дисперсии $D(x_{ij})$ и $D(K_m)$ определяются по расчетным формулам (7) и (8) соответственно:

$$D(x_{ij}) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - x_{cp.i})^2}{n}, \quad (7)$$

$$D(K_m) = \frac{\sum_{i=1}^n (K_m - K_{cp.m})^2}{n}. \quad (8)$$

В конечном итоге, численное значение общего результирующего показателя развития обследуемого предприятия R_m определяется по формуле расчета (9):

$$R_m = \frac{\sum_{i=1}^z |R_i|}{z}. \quad (9)$$

Рассмотренная последовательность комплексной оценки и анализа показателей предприятия в системе его сквозной планово-аналитической деятельности характеризуется возможностями ее широкого практического применения (при условии преимущественного использования типовых и экономически интерпретируемых показателей), гибкостью и адаптацией к изменениям рыночной ситуации (благодаря экспертным инструментам анализа и оценки), наглядностью и способностью адекватно отобразить (посредством весьма узкого набора параметров по основным функциональным блокам деятельности) основные характеристики и тенденции развития обследуемых промышленных предприятий в ретроспективном периоде.

Результаты и их обсуждение

В целях получения максимальной эффективности от проведения плановых процедур на предприятии необходимо использовать современные эффективные методы и модели,

организационно подкрепленные существующими управленческими концепциями и теориями [15, с. 60].

Формализованные методы, применяемые в процессах планирования, представляют собой приемы и способы, базирующиеся на формализованных (достаточно строгих) аналитических зависимостях. В их числе – методы эконометрического и статистического исследования, вертикального и горизонтального, факторного анализа, моделирование и прогнозирование, и др.

Неформализованные методы стратегического анализа используют не строгие причинно-следственные зависимости, а описания аналитических процедур на логическом уровне. В составе неформализованных методов наиболее часто применяются: метод формирования системы показателей; метод сравнения; методы экспертного оценивания; метод создания аналитических таблиц [16, с. 32].

Полученные при применении перечисленных формализованных и неформализованных методов результаты прямо или косвенно используются в ходе осуществления планового процесса.

После того, как предприятием определена основная стратегия деятельности, важно обеспечить возможность ее успешного осуществления. Для этого необходимы преобразования на предприятии, способствующие реализации выявленных возможностей для получения конкурентного преимущества. Следует произвести изменения в подходах предприятия к проблемам, в организационных процессах, в структуре и механизме принятия решений. На этом этапе предполагается переход от достаточно сложной и укрупненной стратегии к простым, оперативным и реальным действиям, выстраивающим внутренний процесс функционирования предприятия, т.е. следует процесс формирования и реализации тактического плана [17, 18].

Чтобы перевести качественные описания планируемых изменений в количественно определенные, следует определиться с основными показателями годового плана производства (табл. 2).

Таблица 2

Состав и выбор стоимостных показателей для целей тактического планирования на предприятии
The composition and selection of cost indicators for tactical planning in the enterprise

Показатели 1	Экономическое содержание показателей и их расчет 2
Товарная продукция (T_{np})	<p>Выработанная предприятием продукция для реализации ее на сторону, соответствующая техническим условиям и стандартам, полностью завершенная производством. В товарной продукции учитываются готовые изделия ($G_{из}$); предназначенные для отгрузки сторонним потребителям полуфабрикаты ($П_{ф}$); услуги и работы производственного характера, выполняемые по сторонним заказам (PY_{np}); все разновидности ремонтных работ, выполняемых по сторонним заказам ($P_{раб}$); запчасти для реализации потребителям ($З_ч$):</p> $T_{np} = G_{из} + П_{ф} + PY_{np} + P_{раб} + З_ч. \quad (10)$
Реализуемая продукция (P_{np})	<p>Эквивалентна товарной продукции, поставленной потребителям и ими оплаченной. При расчете объемов реализуемой продукции используются действующие цены. По составу товарная и реализуемая продукция практически полностью тождественны. Они отличаются количественно учетом величины изменения остатков нереализованной продукции (готовой) на конец (O_k) и начало (O_n) планового периода:</p> $P_{np} = T_{np} + (O_n - O_k), \quad (11)$ <p>По состоянию на начало планового периода остатки готовой продукции на складе определяются исходя из сведений о фактических остатках продукции на дату планирования, а также на основе данных о прогнозируемых объемах производства и реализации, предшествующих плановым показателям. Остатки готовой продукции на конец планового периода можно установить, имея сведения о плановой реализации изделий.</p>
Валовая продукция (B_{np})	<p>Характеризует собой всю продукцию, произведенную предприятием за планируемый период, не взирая на степень ее готовности. Валовая продукция включает в себя и товарную продукцию, и изменение остатков незавершенного производства, полуфабрикатов, оснастки и запчастей к оборудованию своего производства:</p> $B_{np} = T_{np} + (HЗП_k - HЗП_n), \quad (12)$ <p>где $HЗП_k$, $HЗП_n$ – остаток незавершенного производства соответственно на конец и начало года.</p> <p>К незавершенному производству относится выпускаемая продукция, изготовление которой не закончено в цехе, находящаяся или в процессе производства на рабочих местах, или в пути технологического следования между ними, или в фазе технического контроля, или в фазе межоперационного пролеживания. В натуральном выражении объемы незавершенного производства по продукции i-го наименования на конец планового периода определяются по формуле расчета (13):</p> $HЗП_{ki} = N_{cymi} \cdot T_{ци}, \quad (13)$ <p>где N_{cymi} – среднесуточный объем выпускаемых изделий i-го наименования; $T_{ци}$ – продолжительность цикла производства i-го изделия.</p> <p>Среднесуточный объем выпускаемых изделий определяется по формуле расчета (14):</p> $N_{cymi} = N_{zodi} / F_{\delta}, \quad (14)$ <p>где N_{zodi} – среднегодовой объем выпуска изделий i-го наименования; F_{δ} – действительный годовой фонд рабочего времени в днях.</p> <p>Действительный фонд времени работы оборудования определяется по формуле (15):</p> $F_{\delta} = d \cdot T_{см} \cdot s \cdot (1 - 0,01\alpha), \quad (15)$ <p>где d – число рабочих дней в плановом периоде; $T_{см}$ – продолжительность смены; s – сменность работы оборудования; α – планируемый процент потерь времени на ремонт оборудования.</p> <p>По трудоемкости величина объема незавершенного производства по продукции i-го наименования рассчитывается по формуле (16):</p> $HЗП_{ki} = N_{cymi} \cdot T_{ци} \cdot T_{из\delta i} \cdot \kappa_{zomi}, \quad (16)$ <p>где $T_{из\delta i}$ – нормативный объем трудовых затрат на изготовление единицы продукции i-го наименования; κ_{zomi} – среднее значение коэффициента готовности единицы изделия i-го наименования (составляет 0,3-0,8).</p> <p>В денежном выражении объемы незавершенного производства по продукции i-го наименования определяются как:</p> $HЗП_{ki} = N_{cymi} \cdot T_{ци} \cdot S_{из\delta i} \cdot \kappa_{нзи}, \quad (17)$ <p>где $S_{из\delta i}$ – себестоимость продукции i-го наименования; $\kappa_{нзи}$ – коэффициент возрастания затрат по продукции i-го наименования.</p>

1	2
<p>Чистая продукция ($Ч_{np}$)</p>	<p>Включает товарную продукцию, уменьшенную на сумму материальных затрат на ее изготовление ($З_m$). При исключении из товарной продукции также и амортизационных отчислений на восстановление основных фондов (A_o) формируется объем чистой продукции:</p> $Ч_{np} = T_{np} - З_m - A_o. \quad (18)$ <p>Показатель объема чистой продукции возможно рассчитывать и как сумму зарплаты с начислениями на нее ($З_n$) и прибыли от реализации продукции ($П_p$):</p> $Ч_{np} = З_n + П_p \quad (19)$

Заметим, что в современную эпоху цифровизации экономики, когда во главу угла ставят не объемные показатели производства, а прибыль, доход предприятия, недостатки оценочных показателей перестают играть существенную роль. Ориентиром для установления минимального выпуска конкретных видов продукции может послужить точка безубыточности ($TБ$), или критический объем продаж, соответствующий минимально необходимому объему выпуска изделия, обеспечивающему его безубыточность (и бесприбыльность, в данной точке) и рассчитываемый по формуле (20):

$$TБ = З_{nocm} / (Ц - З_{yd.пер.}), \quad (20)$$

где $З_{nocm}$ – сумма условно-постоянных затрат на годовой план производства; $Ц$ – цена единицы изделия; $З_{yd.пер.}$ – переменные затраты на единицу изделия.

При этом объем полученной от реализации выручки, при котором промышленное предприятие не будет иметь ни убытков, ни прибыли, называется порогом рентабельности ($ПР$), и может быть измерен по расчетной формуле (21):

$$ПР = З_{nocm} / (ВМ / В) = З_{nocm} / (1 - (З_{yd.пер.} / Ц)), \quad (21)$$

где $ВМ$ – валовая маржа, определяемая как разница выручки предприятия от реализации выпускаемой продукции и общей величиной переменных затрат; $В$ – выручка от реализации выпускаемой продукции в плановом периоде.

Применение метода безубыточности помогает отслеживать границы устойчивого положения предприятия и определять не приносящий ни прибыли, ни убытков объем производства в натуральном выражении, а также объем производства, который обеспечивает получение определенной прибыли при заданной цене единицы продукции.

Учитывая происходящие как во внешней, так и во внутренней среде предприятия изменения, предварительный план производства

необходимо корректировать. После проведенных корректировок план производства утверждается и распределяется по цехам и исполнителям, направляется в подразделения предприятия. С этого момента начинается оперативное планирование деятельности промышленного предприятия.

В зависимости от используемых показателей могут применяться календарный и объемный методы оперативного планирования, а также их комбинированные разновидности (объемно-динамический и объемно-календарный).

Заключение

Представляется, что в условиях цифровизации российской экономики задача упорядочения сквозных процедур составления стратегического, тактического и оперативного планов промышленного предприятия должна тесно синхронизироваться с рационализацией документооборота, обеспечивая сокращение расхода ресурсов (временных, денежных, людских и пр.) на необоснованное движение, обработку и хранение документов, а также на решение множества других сопряженных управленческих задач. Плановое комплексное решение всех этих задач может быть обеспечено повсеместным использованием современной компьютерной техники, специальных программных пакетов для рационализации циркулирующих между структурными и функциональными подразделениями промышленного предприятия документопотоков, всемерным развитием современного инструментария плановой работы и сквозных технологий планирования.

Таким образом, в условиях цифровой экономики важно обдуманно подходить к выбору методов планирования состояния и развития предприятия. Разработка рациональных стратегического, тактического и оперативного планов позволяет гарантировать конкурентные преимущества предприятию в современных нестабильных условиях.

В целом, по результатам рассмотрения существующих проблем в сфере организации и ведения плановой работы на промышленных предприятиях и выполнения анализа реализуемого инструментально-методического обеспечения плановой деятельности нами предложена модифицированная методика предплановых обоснований для целей стратегического и тактического планирования развития промышленного предприятия в условиях цифровизации.

Направления дальнейших исследований авторы видят в разработке прикладных аспектов применения сквозных технологий планирования на предприятиях в эпоху цифровой экономики.

Исследование выполнено на основе гранта РФФИ 2018-2020 проект № 18-010-01119 «Управление цифровой трансформацией инновационно-промышленного кластера как системообразующего элемента отраслевой цифровой платформы: методология, инструментарий, практика».

Библиографический список

1. Vertakova Yu.V., Plotnikov V.A. The Integrated Approach to Sustainable Development: The Case of Energy Efficiency and Solid Waste Management // *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2019, 9 (4). P. 194-201.
2. Карлик А.Е., Белоусова Л.С., Мигунова Е.А. Развитие информационной поддержки планирования на промышленном предприятии // *Экономическое возрождение России*. 2013. № 4 (38). С. 120-128.
3. Шевелева М.С. Словарь русского языка. М.: Рус.яз.; Полиграфресурсы, 1999. 324 с.
4. Макаров В.Л., Христолюбова Н.Е., Яковенко Е.Г. Справочник экономического инструментария. М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2003. 515 с.
5. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений. М.: Азбуковник, 1999. 944 с.
6. Смирнов В.В. Механизм обеспечения эффективного социально-экономического развития региона // *Экономический анализ: теория и практика*. 2009. № 11. С. 23-32.
7. Железняков С.С. Формирование производственной программы предприятия в посткризисный период // *Известия Юго-Западного государственного университета*.

Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2012. № 2. С. 113-121.

8. Babich T.N., Belousova L.S. Evolution and characteristics of planning at an enterprise in Russia // *World Applied Sciences Journal*, 2013. P. 371-376.

9. Мигунова Е.А. Обоснование дискреционного и стационарного инструментального наполнения механизма планирования промышленного предприятия // *Известия Юго-Западного государственного университета*. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2013. № 3. С. 161-169.

10. Иванова Т.Ю., Романова А.С. Совершенствование сбалансированной системы показателей в процессе развития стратегического управления // *Управленческий учет*. 2010. № 6. С. 9-16.

11. Яковлева И.Н. Влияние внешней и внутренней финансовой среды при разработке финансовой стратегии // *Справочник экономиста*. 2010. № 10. С. 14-24.

12. Белоусова Л.С., Мигунова Е.А. Применение методики интегральной оценки уровня развития промышленного предприятия по основным функциональным блокам для целей планирования // *Известия Юго-Западного государственного университета*. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2013. № 2. С. 69-76.

13. Vertakova Yu.V., Klevtsova M.G., Rushkova A.V. Decomposition of industry structural shifts and reconstruction research based on share analysis // *E3S Web of Conferences* 110, 02012 (2019).

14. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики / под ред. И.И. Елисеевой. М.: Финансы и статистика, 2002. 480 с.

15. Саксин А.Г. Методологические подходы к управлению издержками предприятий химического комплекса региона // *Управленческий учет*. 2011. № 2. С. 58-66.

16. Варакса Н.Г. Аналитические процедуры при взаимодействии информационных потоков и элементов учетно-налоговой системы // *Управленческий учет*. 2011. № 3. С. 29-37.

17. Туровец О.Г. Экономические проблемы организации производства на предприятиях машиностроения / О.Г. Туровец, В.Н. Родионова // *Экономинфо*, 2018. Т. 15. №1. С. 12-16.

18. Vertakova Yu.V., Polozhentseva Y.S., Klevtsova M.G. Monitoring of the State and Dynamics of the Development of the Digitalization of the Industrial Economy // *Advances in Economics, Business and Management Research*, volume 47. International

Scientific Conference "Far East Con" (ISCFEC 2018) Atlantis Press. P. 1038-1041.

Поступила в редакцию – 14 января 2020 г.
Принята в печать – 15 января 2020 г.

References

1. Vertakova Yu.V., Plotnikov V.A. The Integrated Approach to Sustainable Development: The Case of Energy Efficiency and Solid Waste Management // *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2019, 9 (4). P. 194-201.
2. Karlik A.E., Belousova L.S., Migunova E.A. Development of information support for planning at an industrial enterprise // *The economic revival of Russia*. 2013. № 4 (38). P. 120-128.
3. Sheveleva M.S. Dictionary of the Russian language. Moscow: Rus.yaz.; Polygraph resources, 1999. 324 p.
4. Makarov V.L., Khristolyubova N.E., Yakovenko E.G. Handbook of economic tools. Moscow: Economics, 2003. 515 p.
5. Ozhegov S.I., Shvedova N.Yu. Explanatory dictionary of the Russian language: 80000 words and phraseological expressions. Moscow: Azbukovnik, 1999. 944 p.
6. Smirnov V.V. Mechanism of ensuring effective social and economic development of the region // *Economic analysis: theory and practice*. 2009. № 11. P. 23-32.
7. Zheleznyakov S.S. Forming production program of the enterprise in the postcrisis period // *Proceedings of the Southwestern State University. Series: Economics. Sociology. Management*. 2012. № 2. P. 113-121.
8. Babich T.N., Belousova L.S. Evolution and characteristics of planning at an enterprise in Russia // *World Applied Sciences Journal*, 2013. P. 371-376.
9. Migunova E.A. Justification of discretionary and stationary instrumental filling of the industrial enterprise planning mechanism // *Proceedings of the Southwestern State University. Series: Economics. Sociology. Management*. 2013. № 3. P. 161-169.
10. Ivanova T.Yu., Romanova A.S. Improvement of the balanced scorecard in the process of strategic management development // *Management accounting*. 2010. № 6. P. 9-16.
11. Yakovleva I.N. Influence of external and internal financial environment in the development of financial strategy // *Handbook of economist*. 2010. № 10. P. 14-24.
12. Belousova L.S., Migunova E.A. Application of the method of integrated assessment of the level of development of an industrial enterprise by the main functional blocks for planning purposes // *Proceedings of the Southwestern State University. Series: Economics. Sociology. Management*. 2013. № 2. P. 69-76.
13. Vertakova Yu.V., Klevtsova M.G., Rushkova A.V. Decomposition of industry structural shifts and reconstruction research based on share analysis // *E3S Web of Conferences* 110, 02012 (2019).
14. Eliseeva I.I., Yuzbashev M.M. General theory of statistics / under the editorship of I.I. Eliseeva. Moscow: Finance and statistics, 2002. 480 p.
15. Saksin A.G. Methodological approaches to cost management of enterprises of the chemical complex of the region // *Management accounting*. 2011. № 2. P. 58-66.
16. Varaksa N.G. Analytical procedures in the interaction of information flows and elements of the accounting and tax system // *Management accounting*. 2011. № 3. P. 29-37.
17. Turovets O.G. Economic problems of the organization of production at engineering enterprises / O.G. Turovets, V.N. Rodionova // *Ekonominfo*. 2018. Vol. 15. No 1. P. 12-16.
18. Vertakova Yu.V., Polozhentseva Y.S., Klevtsova M.G. Monitoring of the State and Dynamics of the Development of the Digitalization of the Industrial Economy // *Advances in Economics, Business and Management Research*, volume 47. International Scientific Conference "Far East Con" (ISCFEC 2018) Atlantis Press. P. 1038-1041.

Received – 14 January 2020.

Accepted for publication – 15 January 2020.

DOI: 10.25987/VSTU.2019.89.30.004

УДК 004.001.895

ОПЕРАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Г.И. Коновалова

Брянский государственный технический университет
Россия, 241035, Брянск, Харьковская ул., 10-Б

Введение. Концепция цифровой экономики требует разработки универсальной операционной модели для оперативного управления динамичным многономенклатурным разнотипным производством на машиностроительных предприятиях страны. Данная модель должна минимизировать влияние различных внешних и внутренних факторов на ход производства и обеспечивать точность подетальной производственной программы, оперативных плановых заданий и производственных затрат. На этой основе максимально согласовывать цели и показатели деятельности всех структурных подразделений, производственных процессов, потребностей производства в ресурсах, оперативного управления производственными запасами и затратами. Разработка такой операционной модели позволит формировать конкурентоспособность машиностроительного предприятия в условиях динамично изменяющейся внешней и внутренней среды и жесткой рыночной конкуренции.

Методология исследования. Разработка операционной модели базируется на моделировании динамичного разнотипного многономенклатурного машиностроительного производства с применением общесистемных методов, а именно, процессного, системного и ситуационного подхода. Основными инструментами моделирования в настоящем исследовании являются динамичные планы-графики выпуска изделий, деталей, потребностей материалов, затрат труда, производственных запасов, построенные на долгосрочный период по уровням иерархии управления.

Результаты исследования. Разработаны методологические основы построения операционной модели управления динамичным разнотипным многономенклатурным производством как одного из основных элементов повышения эффективности операционной деятельности и производительности труда на машиностроительных предприятиях.

Заключение. Предлагаемая концепция позволяет повысить качество оперативного управления динамичным разнотипным многономенклатурным производством, что является важным фактором повышения конкурентоспособности машиностроительного предприятия в условиях жесткой рыночной конкуренции.

Ключевые слова: цифровое производство, методология оперативного управления производством, операционная модель, моделирование производства, конкурентоспособность предприятия, машиностроительное предприятие, управление затратами, управление запасами.

Для цитирования:

Коновалова Г.И. Операционная модель оперативного управления цифровым производством на машиностроительном предприятии // Организатор производства. 2020. Т.28. № 1. С. 37-45 DOI: 10.25987/VSTU.2019.89.30.004

Сведения об авторах:

Коновалова Галина Ильинична (eopuk@mail.ru), д-р экон. наук, доцент Брянского государственного технического университета

On authors:

Konovalova I. Galina (eopuk@mail.ru) Dr. Econ. Sciences, Associate Professor of Bryansk State Technical University

OPERATING MODEL OF OPERATIONAL DIGITAL MANAGEMENT
PRODUCTION AT THE MACHINEBUILDING ENTERPRISE

G.I. Konovalova

Bryansk State Technical University

Russia, 241035, Bryansk, Kharkovskaya st., 10-B

Introduction. The concept of the digital economy requires the development of a universal operating model for the operational management of dynamic multi-nomenclature heterogeneous production at the country's engineering enterprises. This model should minimize the influence of various external and internal factors on the production process and ensure the accuracy of the detailed production program, operational targets and production costs. On this basis, to maximally coordinate the goals and performance indicators of all structural subdivisions, production processes, production needs for resources, operational management of inventory and costs. The development of such an operational model will allow the formation of the competitiveness of a machine-building enterprise in a dynamically changing external and internal environment and fierce market competition.

Research methodology. The development of an operating model is based on the modeling of a dynamically diverse type of multi-machine-building production using system-wide methods, namely, a process, system and situational approach. The main modeling tools in this study are dynamic schedules for the production of products, parts, material requirements, labor costs, inventories, built over the long term by the levels of the management hierarchy.

The results of the study. The methodological foundations of constructing an operating model for managing dynamic heterogeneous multi-nomenclature production as one of the main elements for increasing the efficiency of operational activities and labor productivity at engineering enterprises have been developed.

Conclusion. The proposed concept makes it possible to improve the quality of the operational management of the diverse, diverse multi-nomenclature production, which is an important factor in increasing the competitiveness of a machine-building enterprise in conditions of fierce market competition.

Key words: digital production, operational production management methodology, operating model, production modeling, enterprise competitiveness, machine-building enterprise, cost management, inventory management.

For citation:

Konovalova G.I. Operating model of operational digital management production at the machinebuilding enterprise. Organizer of Production, 2020. T. 28. No. 1. С. 37-45 DOI: 10.25987/VSTU.2019.89.30.004

Введение

В современных условиях развитие машиностроительной отрасли нашей страны осуществляется под влиянием принципиально новых технологических, экономических и конкурентных факторов. Одним из них является создание цифровой экономики и цифровая трансформация машиностроительного производства. Цифровую трансформацию производства необходимо рассматривать как значительное качественное улучшение производственных процессов за счет внедрения инноваций и адаптации к условиям современной цифровой экономики [1;2].

Концепция цифровой экономики предполагает эффективное взаимодействие всех видов деятельности на машиностроительных предпри-

ятиях на основе создания реальных физических и виртуальных систем (цифровых двойников). Цифровой двойник, ставший одним из основных элементов цифрового предприятия, представляет собой совокупность компьютерных моделей изделий, сборочных единиц, деталей, процессов производства и инфраструктуры, разрабатываемых до воплощения их в реальное производство.

Для реализации данной концепции предлагаются следующие направления развития цифровой трансформации производства [3]:

- технологические информационные системы;
- корпоративные информационные системы;
- системы визуализации процессов и рабочих мест;
- инструменты аналитики;

- взаимодействие с потребителями (текущие и новые сервисы);

- телекоммуникационная инфраструктура;

- информационная безопасность.

В данном перечне отсутствует одно из важнейших направлений – создание принципиально новой методологии оперативного управления производством в условиях цифровой трансформации. Проблемы многих российских машиностроительных предприятий состоят сегодня в несовершенстве их производственных систем в связи с отсутствием методологии эффективного оперативного управления динамичным разнотипным многономенклатурным производством, учитывающего ключевые факторы роста производительности труда.

Проведенный автором анализ показал, что, в большом множестве научных работ [3;4;5;6;7], где описаны способы и подходы к повышению эффективности деятельности машиностроительных предприятий, исследованию сути процессов цифровой трансформации производства и созданию новой методологии организации и управления ими не уделяется должного внимания. Основной упор при решении данной проблемы делается на техническое обеспечение и широкую информатизацию процессов производства.

Представляется, что цифровая трансформация машиностроительных предприятий должна строиться на глубоком исследовании и полном учете изменений, происшедших к настоящему времени в производстве [8]:

1) изменение набора информации, принимаемой во внимание при разработке управленческих решений;

2) повышение конструктивной сложности изделий и частое изменение модельного ряда;

3) непрерывное обновление номенклатуры выпускаемых изделий;

4) сочетание на одном предприятии различных типов производства, обуславливающее выпуск изделий как крупными, средними, мелкими партиями, так и в единичном экземпляре;

5) высокая степень динамики производства, которая проявляет себя в непрерывном изменении количества производимой продукции, улучшении конструкции и технологии изготовления ее, а также производственной структуры предприятия;

6) динамичный характер изменения всех производственных и информационных технологий;

7) необходимость повышения компетенций работников и непрерывного воспроизводства квалифицированных кадров;

8) необходимость потребителю продукции оперативно получать информацию о ходе выполнения заказа.

По мнению автора, в основе успешного перехода машиностроительных предприятий в цифровое производство лежит, прежде всего, создание новой методологии оперативного планирования, учета, контроля, анализа, регулирования производства и моделирования производственных процессов.

Концепция оперативного управления цифровым производством

Для эффективного проведения цифровых преобразований машиностроительных предприятий необходим комплексный подход к цифровой трансформации производства. Он предполагает в первую очередь новую методологию оперативного управления производством, позволяющая формировать целостную картину интеграции и согласования планов по различным уровням управления и периодам; обеспечивать высокую оперативность и точность производственных программ, оперативных плановых заданий, оперативного производственного учета, контроля, анализа и регулирования производства и производственных затрат [9;10;11;12].

В современных условиях функционирования машиностроительных предприятий система оперативного управления цифровым производством должна обладать рядом свойств, основными из которых становятся единство, адаптивность, универсальность, гибкость, непрерывность, иерархичность, точность и экономичность. Свойство единства системы выражается в наличии совокупности элементов, связей и взаимоотношений их, обеспечивающих реализацию полного набора основных функций управленческого цикла: планирования, организации, учета, контроля, анализа и регулирования производства.

Свойство адаптивности системы заключается в быстрой реакции ее на рыночные изменения по номенклатуре и срокам выпуска изделий, а также внутрипроизводственные ситуации для изменения целевой направленности деятельности

структурных подразделений предприятия путем расчета других значений характеристик производства по сравнению с ранее установленными параметрами.

Свойство универсальности системы выражается в том, что оперативное планирование, учет, контроль, анализ и регулирование производства изделий в больших количествах, крупными, средними, мелкими партиями, а также в единичном экземпляре ведется по единым моделям и алгоритмам, то есть на единой методологической основе.

Гибкость системы состоит в ее способности осуществлять оперативное планирование, учет, контроль, анализ и регулирование производства изделий без изменения методов расчета при динамичном изменении выпуска продукции и технологических процессов и при этом обеспечивать снижение затрат на производство.

Свойство иерархичности системы выражается в интеграции заводского, межцехового и внутрицехового уровней управления на машиностроительном предприятии на основе взаимосвязанных элементов, представляющих в совокупности единое целое и совместно действующих для формулирования и согласования долгосрочных, среднесрочных и краткосрочных целей и определения показателей достижения этих целей.

Свойство непрерывности системы обусловлено необходимостью определения показателей, характеризующих будущее предприятия в долгосрочной перспективе, и разработки тактики действий его при динамичном изменении рынка и производственных процессов на предприятии. Непрерывность требует создания в системе возможности обрабатывать сведения о состоянии производства в режиме реального времени, осуществлять визуализацию данных для непрерывного контроля, анализа и регулирования хода производства.

Точность системы управления достигается путем отказа от применения условных планово-учетных единиц (условное изделие, комплект деталей и др.) и использования планово-учетных единиц, отображающих суть производственного процесса (деталь, сборочная единица, изделие).

Свойство экономичности системы состоит в применении самых значимых управляющих параметров в производстве и целевых функций при оперативном планировании на долгосрочный, среднесрочный и краткосрочный периоды.

Данными свойствами обладает универсальная система, разработанная автором настоящего исследования для оперативного управления многономенклатурным машиностроительным производством смешанного типа, в котором одновременно присутствуют единичный, мелкосерийный, среднесерийный, крупносерийный и массовый выпуск изделий. В качестве ключевых элементов в данной системе выступают планы-графики для управления на заводском, межцеховом и внутрицеховом уровне и очередь выполнения технологических операций [13].

Комплексный подход к трансформации планирования производства на основе интеграции различных типов производства позволяет сформировать на машиностроительном предприятии единую структуру производственного процесса и разработать цифровые операционные модели оперативного управления производством и производственными затратами. Принципиальная схема универсальной системы оперативного планирования цифрового производства показана на рис. 1.

Основное в данной универсальной системе оперативного планирования цифрового производства – это построение на основе нормативных, плановых и учетных данных о заказах на выпуск продукции, изделиях, сборочных единицах, деталях и технологических операциях динамичных планов-графиков и очереди выполнения технологических операций. Динамичные планы-графики и очередь выполнения технологических операций составляют ядро универсальной системы оперативного управления производством и используются для формирования производственной программы цеху на заданный плановый период и оперативных плановых заданий производственным участкам.



Рис. 1. Принципиальная схема оперативного планирования цифрового производства
 Fig. 1. Schematic diagram of the operational planning of digital production

По данной схеме достигается интеграция оперативного планирования на всех уровнях иерархии управления и периодах и на этой основе обеспечивается синхронизация работы всех структурных подразделений предприятия, а также адаптация всей цепочки бизнес-процессов к выполнению поставленных целей.

Для гибкого учета изменений во внешней и внутренней среде планы-графики на всех уровнях управления оперативно корректируются для изменения параметров производственного процесса с учетом сложившейся новой производственной ситуации. Это позволяет оперативно регулировать ход производства на

всех стадиях и производственных участках предприятия для возвращения его к норме. Данный подход было принципиально важно осуществить в системе оперативного управления цифровым производством для того, чтобы обеспечить максимальное повышение производительности его [14].

Для того чтобы эффективно управлять затратами на машиностроительном предприятии, в универсальную систему оперативного управления производством интегрировано оперативное управление производственными затратами (рис. 2).

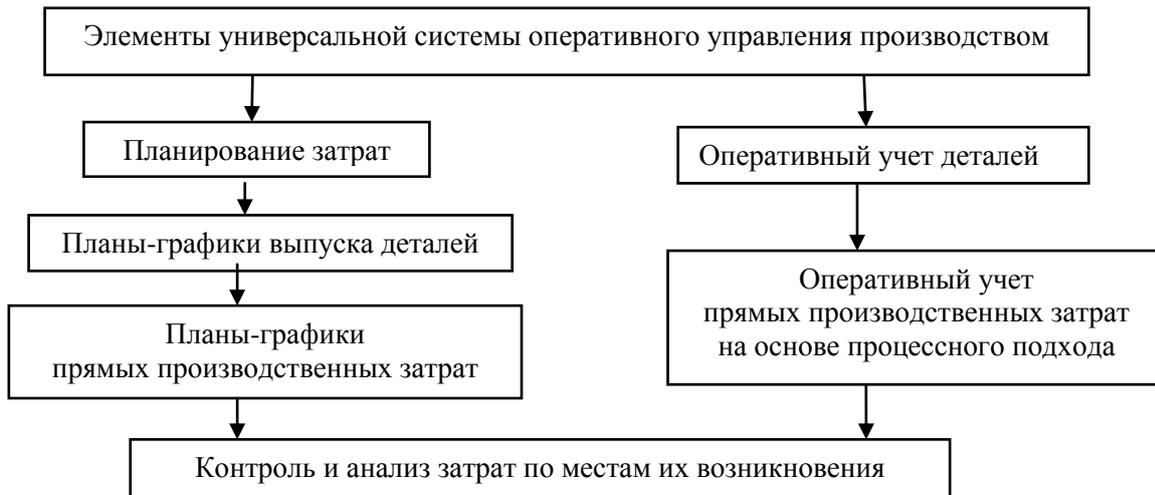


Рис. 2. Схема интеграции оперативного управления производственными затратами в универсальную систему оперативного управления производством
 Fig. 2. Scheme for the integration of operational management of production costs into a universal system of operational production management

Суть оперативного управления затратами на производство на машиностроительном предприятии заключается в осуществлении в едином комплексе оперативного планирования затрат на основе элементов универсальной системы оперативного управления производством (динамичных планов-графиков выпуска деталей) и оперативного учета затрат на основе оперативно-производственного учета [15]. При данном подходе к управлению затратами используется процессный метод, позволяющий сделать процесс производства полностью прозрачным и управляемым, так как:

- 1) в полной мере согласованы материальные и денежные потоки в пространстве и времени;
- 2) затраты учитываются в те моменты времени, когда они реально осуществляются в производстве,
- 3) ведется непрерывный контроль и своевременный анализ затрат на производство;
- 4) повышена ответственность за нарушение норм расхода сырья и материалов и заработной платы;
- 5) обеспечена сохранность предметов труда на всех стадиях производственного процесса.

При данном подходе к управлению затратами реально проводятся на практике непрерывные усовершенствования, состоящие в снижении норм расхода сырья, материалов, покупных полуфабрикатов, комплектующих изделий; сокращении норм времени на технологические

операции; уменьшение времени на действия, в течение которых не создается добавленная стоимость и т.п.

Концепция системы оперативного управления прямыми производственными затратами в условиях цифровой трансформации производства является новым взглядом на планирование и учет производственных затрат и формирование себестоимости продукции. От существующих в теории и применяемых на практике систем она отличается тем, что представляет собой гибкий механизм оперативного управления затратами, который минимизирует воздействие различных факторов и обеспечивает точность производственных затрат в условиях многономенклатурного динамичного разнотипного производства.

Операционные модели оперативного управления цифровым производством

Модель формирования месячной подетальной производственной программы цеху. Согласно данной модели необходимо определить продолжительность отрезков x_{kl} , расположенных на плане-графике выпуска деталей в интервале времени $[H_{км} - O_{kl}, H_{км}]$, при которых заданный коэффициент комплектности незавершенного производства на месяц (целевая функция) стремится к максимуму:

$$\Pi_k = \sum_{l=1}^L \frac{O_{kl} - x_{kl}}{O_{kl}} \rightarrow \max$$

при условиях:

$$\sum_{l=1}^L \sum_{i=1}^m ((H_{ikl} - H_{(i-1)kl}) d_{ikl}) - x_{kl} d_{mkl}) z_{kl} \leq \Phi_k;$$

$$x_{kl} \leq O_{kl};$$

где Φ_k – заданный коэффициент комплектности незавершенного производства по k - му цеху на месяц;

$H_{км}$ – окончание планируемого месяца;

H_{ikl} – окончание i - го отрезка времени на плане-графике по l - й детали k - му цеху-потребителю;

O_{kl} – опережение выпуска по l - й детали k - му цеху-потребителю;

d_{ikl} – дневная потребность по l - й детали k - му цеху - потребителю в i - м отрезке времени;

Φ_k – фонд оплаты труда по k - му цеху на месяц;

z_{kl} – суммарная расценка по l - й детали k - му цеху;

$l=1, \dots, L$ – индекс наименования деталей;

L – число наименований деталей;

$i=1, \dots, m$ – индекс отрезка времени; m – число отрезков времени на плане-графике выпуска деталей;

$k=1, \dots, K$ – индекс наименования цехов;

K – число наименований цехов.

Новое заключается в том, что в разработанной модели формирования месячной подетальной производственной программы цеху отражена главная сущность универсальной системы оперативного управления динамичным разнотипным многономенклатурным машиностроительным производством. Данная сущность состоит в необходимости планирования восстановления величины и выравнивания комплектности незавершенного производства в цехах с позиции всего предприятия. Следствием такого подхода становится выпуск изделий в установленные сроки в необходимом количестве и обеспечение нормативного комплектного незавершенного производства на всех стадиях производственного процесса.

Модель формирования оперативного планового задания производственному участку на короткий отрезок времени. Согласно данной модели необходимо определить плановое количество x_{ilf} по деталям и операциям, при которых достигается минимум отклонения плановых сроков выполнения операций от текущего рабочего дня (целевая функция):

$$\Delta H_{lf} = H_{\phi lf} + \sum_{i=1}^m \frac{x_{ilf}}{d_{ilf}} - H_T \rightarrow \min$$

при условиях:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{l=1}^L \sum_{f=1}^F x_{ilf} t_{lfq} \leq T_q; \quad q=1, \dots, Q$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{l=1}^L \sum_{f=1}^F x_{ilf} r_{ln} \leq M_n; \quad n=1, \dots, N,$$

где ΔH_{lf} – отклонение планового срока изготовления по l - й детали f - й операции от текущего рабочего дня;

x_{ilf} – плановое количество по l - й детали f - й операции на плане-графике в i - м отрезке времени;

$H_{\phi lf}$ – фактический день обеспеченности по l - й детали f - й операции;

H_T – текущий рабочий день с начала года;

T_q – фонд времени работы по q - й группе оборудования на смену;

M_n – количество по n - му материалу (заготовке) на производственном участке;

t_{lfq} – норма времени по l - й детали f - й операции q - й группе оборудования;

r_{ln} – норма расхода по n - му материалу l - й детали;

d_{ilf} – дневной выпуск по l - й детали f - й операции в i - м отрезке времени;

$f=1, \dots, F$ – индекс наименования операций;

F – число наименований операций.

Новизна состоит в том, что в построенной модели формирования оперативного планового задания производственному участку продолжено отражение главной сущности универсальной системы оперативного управления динамичным разнотипным многономенклатурным машиностроительным производством, описанной выше. На данной стадии оперативного планирования данная сущность состоит в необходимости непрерывного оперативного регулирования величины и комплектности незавершенного производства в режиме реального времени. Следствием такого подхода становится сокращение длительности производственного цикла и снижение потребности оборотных средств, что соответствует одной из задач организации цифрового производства на машиностроительных предприятиях для повышения эффективности их деятельности.

Результаты исследования

Разработанная новая методология универсальной системы оперативного управления динамичным разнотипным многономенклатурным производством создает предпосылки:

1) для цифрового моделирования и проектирования процессов производства;

2) трансформации производства и применения машинного обучения, аддитивных технологий, киберфизических систем;

3) создания действенной поддержки машиностроительного производства на основе массивов больших данных, дополненной реальности, облачных технологий.

В совокупности это позволит ускорить все бизнес-процессы на предприятии, сократить время реакции на внешние и внутренние изменения, уменьшить сроки разработки продукции и вывода ее на рынок; значительно повысить производительность производства, снизить себестоимость продукции.

Заключение

Проведенное исследование является развитием теоретических и методологических основ оперативного управления машиностроительным предприятием с динамичным разнотипным многономенклатурным производством в цифровой экономике. Разработанная отечественная универсальная система оперативного управления динамичным разнотипным многономенклатурным производством учитывает в полной мере особенности российских машиностроительных предприятий.

Практическая ценность результатов исследования состоит в универсальности разработанной концепции и моделей оперативного управления производством, что позволяет применить их на предприятиях всех отраслей промышленности в условиях цифровой трансформации производства.

Библиографический список

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная правительством РФ от 28 июля 2017 г. №1632-р. URL:<http://www.government.ru/docs/28653/> (дата обращения: 23.10.2018).

2. Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы: труды научно-практической конференции с международным участием / под ред. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. 573 с.

3. Вертакова Ю.В., Толстых Т.О., Шкарупета Е.В., Дмитриева В.В. Трансформация управленческих систем под воздействием цифровизации экономики: монография / Ю.В. Вертакова, Т.О. Толстых, Е.В. Шкарупета, В.В. Дмитриева. – Курск: ЮЗГУ, 2017. – 156 с.

4. Плотников В.А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития / В.А. Плотников // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета, 2018. № 4.

5. Амелин С.В., Щетинина И.В. Организация производства в условиях цифровой экономики / С.В. Амелин, И.В. Щетинина // Организатор производства, 2018. Т.26. № 4.

6. Бойко И.П., Евневич М.А., Колышкин А.В. Экономика предприятия в цифровую эпоху / И.П. Бойко, М.А. Евневич, А.В. Колышкин // Российское предпринимательство Том 18, №7, 2017.

7. Ветрова Е.Н., Шульдешова А.Л. Совершенствование системы планирования развития промышленного предприятия / Е.Н. Ветрова, А.Л. Шульдешова // Инновационное развитие экономики. 2016. №2. С. 215-223.

8. Коновалова, Г.И. Теория, методология, практика оперативного управления динамичным разнотипным машиностроительным производством: монография / Г.И. Коновалова. – Брянск: БГТУ, 2018. – 187 с.

9. Коновалова Г. И. Развитие методологии оперативного управления производством на промышленном предприятии в концепции «индустрия 4.0» / Г.И. Коновалова // Менеджмент в России и за рубежом. 2019. №. 2. С. 79-85 .

10. Коновалова Г. И. Новая концепция планирования потребности ресурсов в условиях цифрового производства / Г.И. Коновалова // Вестник БГТУ 2019, №8 С. 71-76.

11. Sidorenko, Yu.A Creative tools of raising the competitiveness of business on the basis of intellectual technologies of decision support / V.G. Frolov, V.P. Kuznetsov, O.V. Trofimov, Yu.O. Plekhova // Communications in Computer and Information Science. – № 754. – 2017. – P. 302-316.

12. Титов, В.В. Интеграция стратегического планирования и операционной деятельности на предприятии на основе оптимизационного моделирования / В.В. Титов, Д.А. Безмельницын // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2015. - Т. 15. – С. 123-130.

13. Коновалова Г. И. Концепция оперативного управления динамичным разнотипным машиностроительным производством // Менеджмент в России и за рубежом. 2018. №2. С. 27-34.

14. Titov, V. System coordination performance Indicators of industrial enterprises based on the optimization of the innovation process / V. Titov //

Modern science: current problems and their solutions : materials of the international research and practice conference, Westwood, December 10th-11th 2014 / Accent Graphics Publishing & Communications. – Westwood (Canada): Rizo-Press, 2014. – P. 95-109.

15. Коновалова Г. И Преимущества новой концепции оперативного управления затратами в динамичном разнотипном машиностроительном производстве // Менеджмент в России и за рубежом. 2018. №6. С. 95-100.

Поступила в редакцию – 15 января 2020 г.
Принята в печать – 19 января 2020 г.

Bibliographic

1. Programma «Cifrovaya ekonomika Rossijskoj Federacii», utverzhennaya pravitel'stvom RF ot 28 iyulya 2017 g. №1632-r. URL:<http://www.government.ru/docs/28653/> (data obrashcheniya: 23.10.2018).
2. Cifrovaya ekonomika i Industriya 4.0: novye vyzovy: trudy nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem / pod red. A.V. Babkina. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2018. 573 s.
3. Vertakova YU.V., Tolstyh T.O., SHkarupeta E.V., Dmitrieva V.V. Transformaciya upravlencheskih sistem pod vozdejstviem cifrovizacii ekonomiki: monografiya / YU.V. Vertakova, T.O. Tolstyh, E.V. SHkarupeta, V.V. Dmitrieva. – Kursk: YUZGU, 2017. – 156 s.
4. Plotnikov V.A. Cifrovizaciya proizvodstva: teoreticheskaya sushchnost' i perspektivy razvitiya / V.A. Plotnikov // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta, 2018. № 4.
5. Amelin S.V., SHCHetinina I.V. Organizaciya proizvodstva v usloviyah cifrovoj ekonomiki / S.V. Amelin, I.V. SHCHetinina // Organizator proizvodstva, 2018. T.26. № 4.
6. Bojko I.P., Evnevich M.A., Kolyshkin A.V. Ekonomika predpriyatiya v cifrovuyu epohu / I.P. Bojko, M.A. Evnevich, A.V. Kolyshkin // Rossijskoe predprinimatel'stvo Tom 18, №7, 2017.
7. Vetrova E.N., SHul'deshova A.L. Sovershenstvovanie sistemy planirovaniya razvitiya promyshlennogo predpriyatiya / E.N. Vetrova, A.L. SHul'deshova // Innovacionnoe razvitie ekonomiki. 2016. №2. S. 215-223.
8. Konovalova, G.I. Teoriya, metodologiya, praktika operativnogo upravleniya dinamichnym raznotipnym mashinostroitel'nyim proizvodstvom: monografiya / G.I. Konovalova. – Bryansk: BGTU, 2018. – 187 s.
9. Konovalova G. I. Razvitie metodologii operativnogo upravleniya proizvodstvom na promyshlennom predpriyatii v koncepcii «industriya 4.0» / G.I. Konovalova // Menedzhment v Rossii i za rubezhom. 2019. №. 2. S. 79-85.
10. Konovalova G. I. Novaya koncepciya planirovaniya potrebnosti resursov v usloviyah cifrovogo proizvodstva / G.I. Konovalova // Vestnik BGTU 2019, №8 S. 71-76.
11. Sidorenko, Yu.A. Sreative tools of raising the competitiveness of business on the basis of intellectual technologies of decision support / V.G. Frolov, V.P. Kuznetsov, O.V. Trofimov, Yu.O. Plekhova // Communications in Computer and Information Science. – № 754. – 2017. – P. 302-316.
12. Titov, V.V. Integraciya strategicheskogo planirovaniya i operacionnoj deyatelnosti na predpriyatii na osnove optimizacionnogo modelirovaniya / V.V. Titov, D.A. Bezmel'nicyn // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Social'no-ekonomicheskie nauki. – 2015. - T. 15. – S. 123-130.
13. Konovalova G. I. Koncepciya operativnogo upravleniya dinamichnym raznotipnym mashinostroitel'nyim proizvodstvom // Menedzhment v Rossii i za rubezhom. 2018. №2. S. 27-34.
14. Titov, V. System coordination performance Indicators of industrial enterprises based on the optimization of the innovation process / V. Titov // Modern science: current problems and their solutions : materials of the international research and practice conference, Westwood, December 10th-11th 2014 / Accent Graphics Publishing & Communications. – Westwood (Canada): Rizo-Press, 2014. – P. 95-109.
15. Konovalova G. I. Preimushchestva novej koncepcii operativnogo upravleniya zatratami v dinamichnom raznotipnom mashinostroitel'nom proizvodstve // Menedzhment v Rossii i za rubezhom. 2018. №6. S. 95-100.

Received – 15 January 2020.

Accepted for publication – 19 January 2020.

DOI: 10.25987/VSTU.2019.51.18.005

УДК 33.338.36

ИНВЕСТИЦИОННОЕ ОБОСНОВАНИЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР

Е.Ю. Никулина, А.В. Стрельцов, Г.И. Яковлев

Самарский государственный экономический университет

Российская Федерация, город Самара Самарской области, 443090, ул. Советской Армии, 141, к.210Е.

Введение. Рассматриваются вопросы организации инвестиционного обоснования модернизации основных фондов предприятия в соответствии с выбранной стратегией их развития. Цикличность, как важнейшая характеристика, проявляющаяся как на макроуровне, так и в отдельных отраслях и предприятиях, определяет временные рамки процесса модернизации и инвестиционного обоснования обновления основных фондов. Цель исследования - показать, что инвестиционное обоснование модернизации основных фондов предприятий должно исходить из необходимости мобилизации внутренних и внешних инвестиционных ресурсов.

Методы исследования структурный анализ условий аналитической и инвестиционной деятельности на всех этапах жизненного цикла предприятий. На предприятиях наибольшая потребность в инвестициях возникает на стадии упадка, так как становятся остро необходимыми модернизация производства, обновление основных фондов. При этом возможна определенная экономия инвестиционных ресурсов по сравнению со стадией выхода на рынок, где необходимо новое строительство.

Полученные результаты. В отечественной экономике, особенно в машиностроении, амортизация не выполняет свои функции как источника финансирования обновления основных фондов по причинам нецелевого использования денежных средств амортизационного фонда; она начисляется линейным способом, что не позволяет в короткие сроки сконцентрировать достаточные для реализации крупного проекта модернизации средства; сохраняются высокие темпы инфляции, что обесценивает средства в амортизационном фонде и др.

Заключение. В результате показано, что наиболее доступными и надежными источниками инвестиций модернизации предприятия остаются прибыль и амортизация. По примеру фирм промышленно развитых стран, амортизация может составлять весомую долю в инвестиционном обосновании модернизации предприятия, для чего в условиях российской экономики необходимо провести мероприятия по совершенствованию бухгалтерского, налогового учета с целью изменения существующей практики и стимулов хозяйствования.

Сведения об авторах:

Екатерина Юрьевна Никулина (katerina_nikulina@list.ru), специалист по УМР кафедры организации и стратегии развития предприятия Самарского государственного экономического университета

Алексей Викторович Стрельцов (д-р экон. наук, eoruk@mail.ru), профессор, заведующий кафедрой организации и стратегии развития предприятия Самарского государственного экономического университета

Геннадий Иванович Яковлев (д-р экон. наук, dmms7@rambler.ru) профессор кафедры организации и стратегии развития предприятия Самарского государственного экономического университета

On authors:

Ekaterina Y. Nikulina (katerina_nikulina@list.ru) specialist in the management of the department of organization and development strategy of the enterprise of the Samara State University of Economics

Aleksey V. Streltsov (Doctor of Economics, eoruk@mail.ru) Professor, Head of the Department of Organization and Development Strategy of the Enterprise, Samara State University of Economics

Gennady I. Yakovlev (Doctor of Economics, dmms7@rambler.ru) Professor, Department of Organization and Development Strategy, Enterprise, Samara State University of Economics

Ключевые слова: Модернизация, стратегия, инвестиционное обоснование, цикличность, основные фонды, промышленность, риск, конкурентоспособность.

Для цитирования:

Никулина Е.Ю., Стрельцов А.В., Яковлев Г.И. Инвестиционное обоснование модернизации предприятий промышленности и предпринимательских структур // Организатор производства. 2020. Т.28. №1. С. 46-55. DOI: 10.25987/VSTU.2019.51.18.005

INVESTMENT JUSTIFICATION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES' MODERNIZATION AND BUSINESS STRUCTURES

E.Yu. Nikulina, A. V. Streltsov, G.I. Yakovlev

Samara state University of Economics

Russian Federation, Samara, Samara region, 443090, Sovetskoi Armii str., 141, K. 210E.

Introduction. *The questions of organization of investment justification of fixed assets' modernization of the enterprise (according to the chosen strategy of their development) are considered in this article. Cyclicity which is the most important characteristic, manifested both at the macro level and individual industries and enterprises, determines the time frame of the process of modernization and investment justification of the renewal of fixed assets. The purpose of the study is to show that the investment rationale for the modernization of enterprises' fixed assets should proceed from the need to mobilize internal and external investment resources.*

Data and methods. *Among research methods used in the article are structural analysis of the conditions of analytical and investment activities at all stages of the life cycle of enterprises. The greatest need for investment arises at the stage of decline at enterprises, as it becomes acutely necessary to modernize production, update fixed assets.*

Obtained result. *At the same time, certain savings in investment resources are possible in comparison with the stage of entering the market where new construction is needed. In the domestic economy, especially in engineering, the attenuation is not fulfilling its function as a source of funding of capital renewals due to misusing of funds sinking fund; it is calculated by the linear method, which does not allow to quickly concentrate sufficient for the larger project of modernization funds; persistence of high inflation that devalues the money in sinking fund etc.*

Conclusion. *As a result, it is shown that the most affordable and reliable sources of investment in the enterprise are profit and depreciation. Following the example of firms in industrialized countries, depreciation can be a significant part of the investment justification for the modernization of the enterprise, for which in the conditions of the Russian economy it is necessary to carry out measures to improve accounting, tax accounting in order to change the existing practices and incentives of management.*

Key words: *modernization, strategy, investment rationale, cyclicity, fixed assets, industry, risk, competitiveness.*

For citation:

Nikulina E.Yu., Streltsov A.V., Yakovlev G.I. Investment justification of industrial enterprises' modernization and business structures // Organizer of production. 2020. Т. 28. No. 1. С. 46-55 DOI: 10.25987/VSTU.2019.51.18.005

Введение

Инвестиционное обоснование является основополагающим элементом модернизации производственного предприятия. Без привлечения финансовых ресурсов проекты модернизации будут нереализуемы. Понятно, что

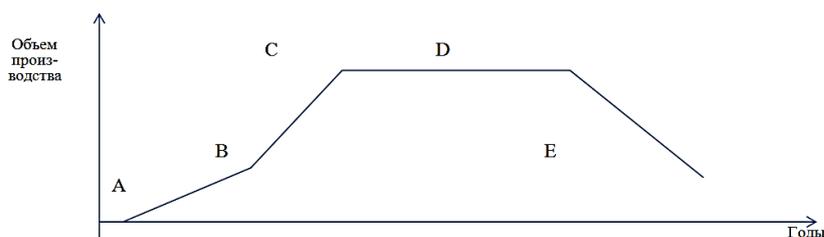
инвестиционное обоснование, как и обновление основных фондов в процессе модернизации, также во многом определяется выбранной стратегией развития предприятия. Она может подразумевать рост с различной степенью агрессивного рыночного поведения или иметь

оборонительную ориентацию. Это влияет на способы привлечения финансовых ресурсов, условия их возврата.

При рассмотрении проблем инвестиционного обоснования модернизации предприятия следует выделить значимую роль в этом такой важнейшей характеристики, как цикличность. В данном применении эта категория зримо проявляется как на макроуровне – развитие экономической ситуации на глобальных рынках, на уровне национальной экономики, так и на уровне отраслей и предприятий. Последний случай представляется особо важным при исследовании проблем модернизации предприятий, так как цикличность определяет временные рамки модернизации, сроки обновления основных фондов и, соответственно, их инвестиционного обоснования.

Материалы и методы

В работах экономистов выделяются различные стадии развития отраслей и предприятий.



Цикл развития предприятия (составлено авторами)
The cycle of development of the enterprise

При этом представляется очевидным соотношение стадий цикла развития предприятия и возникновения необходимости в обновлении, временные рамки проведения его модернизации. На рисунке отрезками АВ, ВС, CD представлены стадии выхода на рынок, роста и зрелости соответственно, отрезком DE – стадия упадка. Именно на этой стадии, которая в свою очередь, на практике состоит из отрезков плавного и резкого ухудшения показателей, и возникает необходимость проведения модернизации.

Стадии жизненного цикла предприятия позволяют как его учредителям, так и инвесторам определить потребность предприятия в инвестициях и его инвестиционную привлекательность. На стадии выхода на рынок предприятие ощущает острую нехватку финансовых ресурсов, инвестиции в это время к тому же носят рискованный характер. На стадии ускоренного роста инвестиции необходимы для

его поддержания, однако, поскольку все финансово-экономические показатели растут, они менее рискованны и более доступны. На стадии зрелости потребность в инвестициях снижается, они необходимы только для разработки и выведения на рынок отдельных модификаций продукции. Наибольшая потребность в инвестициях возникает на стадии упадка. Необходима модернизация производства, обновление основных фондов. В тот же период предприятие становится наиболее инвестиционно-привлекательным [4, с.58]. Хотя на этой стадии возможна определенная экономия инвестиционных ресурсов по сравнению со стадией выхода на рынок, где необходимо новое строительство. Однако не всегда развитие предприятия можно охарактеризовать вышеназванными стадиями цикла. Резкое ухудшение показателей и предбанкротное состояние может наступить на любой их них. И это вовсе не означает, что

хозяйственная деятельность предприятия была неэффективной. Резкое ухудшение показателей деятельности предприятия, приводящее его к кризисному состоянию, также следует признать одним из возможных этапов его существования во времени. Об этом говорят и некоторые зарубежные авторы. Например, согласно К. Менару «... традиционная теория совершила большую ошибку, полагая, что в рамках рыночной экономики банкротство наказывает за провал. Надо ли отсюда заключать, что обанкротившийся был неэффективным? Во все не обязательно. Банкротство может быть, например, причиной внезапных изменений внешней среды или институциональных правил» [5, с.128]. Именно такая характеристика очень справедлива для российских машиностроительных предприятий, на которые достаточно сильное влияние оказала в недавнем прошлом непродуманная масштабная конверсия, а ныне - условия санкционных ограничений и вызванное этим изменение макроэкономических условий. Это утверждение позволяет сделать следующие выводы. Во-первых, любое предприятие, даже с хорошей финансово-экономической устойчивостью может неожиданно оказаться в условиях кризиса и необходимости модернизации, во-вторых необходимо иметь варианты привлечения инвестиционных ресурсов, поскольку в этот момент трудно предсказать заранее и именно в нем инвестиционная привлекательность предприятия резко снижается. Как отмечают Vivek Ghosal и Usha Nair, решения фирм осуществлять

инвестиции в модернизацию и инкрементальные инновации, имеют решающее значение для достижения прироста производительности, что усугубляет существенные различия в производительности и конкурентных позициях между фирмами в долгосрочной перспективе [6, с.536].

Таким образом, инвестиционное обоснование модернизации представляет собой очень сложный процесс, предполагающий мобилизацию как внутренних, так и внешних инвестиционных ресурсов и отличающееся специфическими характеристиками: 1) потребность в нем возникает на тех стадиях, жизненного цикла развития предприятия на которых наблюдается негативная динамика финансово-экономических показателей предприятия, соответственно величина внутренних инвестиционных ресурсов – прибыли и амортизации – минимальна; 2) длительный период времени реализации проекта модернизации, поскольку он требует обновления основных фондов; 3) сложность всего комплекса работ (анализ качественного состояния основных фондов на предприятии, определение направлений обновления продукции с прогнозной оценкой её конкурентоспособности и емкости рынка, поиск новых технологических решений, заключение контрактов и др. 4) высокий риск из-за продолжительности проекта модернизации и сложности всего комплекса работ. Помимо стадий жизненного цикла предприятия, при инвестиционном обосновании необходимо учитывать и особенности отрасли (табл.1).

Таблица 1

Особенности предприятий машиностроения, влияющие на инвестиционное обоснование модернизации предприятий
Features of mechanical engineering enterprises, affecting the investment rationale for the modernization of enterprises

№	Градация факторов	Особенности
1.	По значимости	Машиностроительные предприятия обладают следующими признаками: 1) Являются важнейшим фондообразующим элементом национальной экономики России; 2) Им принадлежит ведущая роль в реализации национальных инноваций; 3) Они во многом определяют обороноспособность страны; 4) Обеспечивают занятость большого числа квалифицированных работающих.
2.	По особенностям технологического процесса	Технологические процессы по разным стадиям производства сильно различаются, но замкнуты в головном сборочном предприятии
3.	По особенностям формирования конечной продукции	Количественные и качественные характеристики продукции, выпускаемые на головном сборочном предприятии, напрямую определяются комплектами, производимыми предприятиями-смежниками в рамках единой технологической цепочки.
4.	По однородности предприятий	Отдельные подотрасли машиностроения существенно различаются: 1) по типам производства (массовое, серийное, единичное); 2) характеристикам технологического процесса (набор типов технологического процесса, доли незавершенного производства, степень механизации и др.); 3) уровню достижений НТП в производстве.

По своей значимости отечественные предприятия машиностроительного комплекса (МК) играют важнейшую роль в экономике России. Поэтому их состояние, особенности инвестиционного процесса крайне важны для устойчивого функционирования всего экономического комплекса страны. Это предопределяет необходимость формирования отдельной стратегии развития и модернизации отрасли с обязательным элементом – инвестиционной стратегии как одной из составляющих.

Полученные результаты.

Характеризуя влияние особенностей технологического процесса на инвестиционное обоснование модернизации предприятий, можно отметить, что их достаточное разнообразие, с непрерывным усложнением и появлением новых, а также то, что все они в конечном итоге объединены в головном сборочном производстве (или предприятии). Поэтому при определении объема и направленности инвестиций необходимо учитывать, что без модернизации отдельных начальных (заготовительное производство) или промежуточных (обрабатывающее производство) стадий невозможно добиться изменения качества работы сборочного звена.

Соответственно, нельзя и повысить количественные и особенно качественные характеристики выпускаемой продукции без модернизации смежных стадий единой технологической цепочки. Это определяет большой объем так называемых связанных инвестиций в смежные производства, возможности международной производственной кооперации [7, с.466].

Машиностроительные предприятия значительно различаются по подотраслям и даже в рамках подотрасли также можно выделить отличия (см. табл. 2). Например, в рамках автомобильной промышленности можно выделить предприятия с массовым типом производства, с серийным и даже единичным. Различия есть и по другим признакам. Это требует учета специфики предприятия и при инвестиционном обосновании. Инвестиционные проекты предприятий, отличающиеся большей величиной незавершенного производства более рискованны, требуют большего срока окупаемости. Формирование отдельных новых технологических процессов (выдавливание, обработка и др.) требует большого объема инвестиционных ресурсов, что тоже повышает рискоспособность проектов.

Таблица 2

Современные характеристики развития машиностроительных предприятий
Modern characteristics of development of machine-building enterprises

№	Категория	Оценка современного состояния
1.	По особенностям конкуренции	Отечественные предприятия машиностроения, будучи значительно ослаблены за годы реформ, вынуждены конкурировать с иностранными производителями схожей продукции, как правило, финансово более мощными транснациональными компаниями, что определяет низкий спрос на продукцию, её конкурентоспособность и недостаточную финансовую устойчивость.
2.	По структуре отрасли	Процесс структуризации не завершен. На рынке присутствуют мелкие, средние предприятия, филиалы зарубежных ТНК, а также крупные госкорпорации. Из них наиболее успешны последние, ориентированные на выполнение оборонных заказов.
3.	По историческим особенностям	Исторически сложилось, что: 1) большая часть предприятий машиностроения была в основном ориентирована на выполнение оборонных заказов; 2) финансирование предприятий, ориентированных на выпуск продукции оборонного назначения осуществлялось на разных принципах, что соответствующим образом отразилось на количественном уровне их производственно-технологического потенциала.
4.	По технико - технологическому состоянию	Несмотря на некоторое улучшение позиций корпораций, связанных преимущественно с увеличением спроса на продукцию оборонного назначения, можно выделить следующие основные характеристики, сформировавшиеся за годы экономических реформ: 1) Не остановлен процесс разрушения технологических связей между предприятиями отрасли; 2) большой уровень изношенности основных фондов; 3) низкая доля применения новых технологических процессов; 4) низкий уровень механизации; 5) отсталость инфраструктурных производств; 6) отсутствие необходимого инвестиционного обеспечения; 7) кадровый дефицит.

Исследуя процесс инвестиционного обоснования модернизации, нельзя не рассмотреть и

влияние на него современных особенностей развития машиностроительных предприятий. В

первую очередь необходимо отметить то, что на рынках гражданской машиностроительной продукции отечественные машиностроительные предприятия вынуждены в большинстве случаев конкурировать с зарубежными более финансово-крепкими крупными корпорациями, которые присутствуют на рынке либо напрямую, через свои филиалы, либо через импорт продукции. Это приводит к тому, что модернизаций отечественных предприятий МК должна осуществляться в условиях низкого спроса на продукцию, её меньшей конкурентоспособности и недостаточной их финансовой устойчивости. Всё это определяет невозможность проведения модернизации только за счет собственных инвестиционных ресурсов, затрудняет возможность использования заемных средств.

Важнейшей характеристикой инвестиционного обоснования модернизации является и учет незаконченной реструктуризации отрасли. В машиностроении присутствуют различные субъекты предпринимательской деятельности: мелкие, средние предприятия, крупные госкорпорации, филиалы зарубежных ТНК. В связи с этим помимо традиционных источников инвестиций (прибыль, амортизация, кредитные ресурсы) для некоторых предприятий появляется особый источник инвестиций – средства управляющей компании корпорации. Также возникает и новый вид конкуренции за инвестиционные ресурсы – внутрикорпоративный.

С точки зрения исторических характеристик (табл. 2) по возможности привлечения инвестиций в более лучшем положении находятся предприятия, ориентированные на выполнение оборонного госзаказа. Как правило, именно эти предприятия объединены в крупные госкорпорации. Однако по состоянию спроса и финансового положения даже входящие в состав госкорпораций предприятия достаточно существенно различаются. И интеграция в госкорпорацию автоматически не означает получения доступа к инвестиционным ресурсам.

Одной из важнейших характеристик, определяющих объем и структуру инвестиционных ресурсов является технико-технологическое состояние отечественных предприятий МК. Вследствие значительного экономического ослабления за годы реформ, частичной или полной остановки инвестиционных процессов на предприятиях машиностроения сформировался целый ряд негативных особенностей (табл. 2), которые существенно усложняют инвестиционное обоснование модернизации, увеличивают объем необходимых инвестиций, делают необходимым разновекторное их осуществление.

Краткая сравнительная характеристика источников инвестиций модернизации предприятия представлена в табл. 3.

Таблица 3
Сравнительная характеристика источников инвестиций модернизации предприятий машиностроения

Comparative characteristics of investment sources of modernization of machine-building enterprises

Источники инвестиций		Характеристики			
№	Наименование источника	Возможность использования	Величина	Стоимость	Рискованность
1.	Прибыль	Максимальна	Минимальна	Низкая	Минимальная
2.	Амортизация	Максимальная	Меняется в зависимости от времени начала мобилизации	Низкая	Минимальная
3.	Государственные кредиты и государственные инвестиции	Минимальная	Максимальная	Низкая	Минимальная
4.	Кредиты и ссуды коммерческие	Средняя	Максимальная	Высокая	Максимальная
5.	Эмиссия акций	Минимальная	Средняя (ограничивается структурой владения капиталом)	Низкая	Низкая
6.	Средства управляющей компании корпорации	Ограниченная (для ограниченного круга предприятий)	Максимальная	Средняя	Низкая
7.	Стратегические альянсы	Минимальная	Средняя (ограничивается структурой владения капиталом)	Высокая	Максимальная
8.	Лизинг	Средняя	Минимальная	Низкая	Средняя

В данной таблице рассмотрены основные характерные признаки отдельных источников, причем применительно к предприятиям машиностроения. Этим и определяется ряд сформированных оценок. Например, возможность использования такого источника инвестиций как «кредиты и ссуды коммерческие» оценена как средняя, хотя возможности банковского сектора для финансирования представляются максимальными. Это определяется тем, что на большинстве отечественных машиностроительных предприятий уровень рентабельности ниже существующей процентной ставки, в силу чего привлечение кредитов и ссуд невозможно.

Аналогично можно сказать и про лизинг. Его можно использовать в рамках модернизации для замены отдельных единиц оборудования, но не всего парка в целом. Поэтому следует охарактеризовать возможность использования как среднюю, а величину – минимальной. С одной стороны, платежи по лизингу включаются в себестоимость продукции, его использование освобождает лизингополучателя от процедур и расходов, связанных с владением имуществом (например, от налога на имущество), с другой стороны, при небольшой рентабельности продукции в машиностроении включение лизинговых платежей в её себестоимость снижает её конкурентоспособность, что в целом повышает для предприятия рискованность лизинговых сделок. анализ сравнительных характеристик источников инвестиций модернизации предприятий машиностроения позволяет сделать вывод, что на современном этапе, без совершенствования финансово-кредитной сферы основными источниками модернизации предприятия являются прибыль и амортизация.

Прибыль, получаемая предприятием, всегда рассматривалась и на практике, и в работах ученых-экономистов как надежный источник инвестиций. В зависимости от хозяйственной деятельности предприятия она не всегда может быть весомой величины, но она является самым дешевым и доступным источником инвестиций.

Амортизация также является доступным, дешевым и наименее рискованным источником инвестиций. Причем в зависимости от момента мобилизации её на цели инвестирования она может в разы превосходить величину прибыли. В

промышленно развитых странах на долю амортизацию приходится более 40% от общей величины капитальных вложений в техническое переоснащение производства, доля же прибыли составляет около 30% таких затрат [8, с.184]. Однако в настоящее время, в отечественной экономике, в том числе и в машиностроении амортизация не выполняет свои функции как источника финансирования основных фондов. В основе этого лежит несколько причин:

1) в связи со сложным финансово-экономическим положением предприятий распространено нецелевое использование денежных средств амортизационного фонда;

2) на предприятиях машиностроения амортизация, как правило, начисляется линейным способом, а это не позволяет в короткие сроки сконцентрировать достаточные для реализации крупного проекта модернизации средства;

3) несмотря на своё снижение, по крайней мере по данным официальной статистики, сохраняются высокие темпы инфляции, что обесценивает средства в амортизационном фонде;

4) существующие нормативно-правовые документы не ориентируют предприятия на создание амортизационного фонда, более того, стимулируют его использование в текущих хозяйственных целях.

Следует отметить, что и среди ученых-экономистов, преимущественно финансовой и учетной специализации, все большее распространение получает точка зрения, согласно которой амортизация не должна быть источником инвестиций. Согласно М. Афанасьеву и П. Кузнецову: «Цель государственного регулирования амортизационной политики должна состоять не в насильственном принуждении предпринимателей к инвестициям в основной капитал под угрозой налогообложения, а в гарантиях свободного о налогов возврата средств, затраченных ранее на приобретение основных фондов [9, с.105]. В.В. Ковалев отмечает, «что ...среди небухгалтеров широко распространено ошибочное понимание амортизации как процесса создания амортизационного фонда, позволяющего обновлять материально-техническую базу предприятия. Подобное утверждение не следует понимать буквально, поскольку, как уже отмечалось, активы приобретаются за счет денежных

средств, а не благодаря созданию в пассиве какого-либо фонда» [10, с.255]. Некоторые экономисты утверждают и более категорично. Например, А.В. Иванов отмечает: «... следует признать, что вот уже несколько десятилетий на практике амортизация перестала быть источником финансирования инвестиций. Тем не менее, большинство современных пособий по корпоративным финансам и финансовому анализу по-прежнему рассматривают её в этом качестве... Нужно начать каким-то образом пересматривать свое отношение к этому вопросу» [11, с.68].

Представляется, что в современных условиях необходимости комплексной модернизации предприятий машиностроения и промышленности в целом, данный подход ставит серьезные ограничения в привлечении средств на эти цели. Учитывая существующую в настоящее время высокую стоимость заемного капитала, значительное превышение процентной ставки по кредитам над средней рентабельностью в обрабатывающей промышленности, усиление внерыночных ограничений (санкционных и др.) вышеназванная позиция, по крайней мере, в текущей перспективе лишает предприятия единственного надежного и доступного источника инвестиций.

В отношении проблем инвестирования Dimitris Skuras и др. отмечают, что размер фирмы оказывает прямое, перевернутое U-образное влияние на вероятность инвестирования и косвенное влияние через линейное влияние размера на вероятность инноваций [12, с.1778]. Yuan Hu (2012) на примере китайских предприятий увязывает инвестиции в основные средства со вкладом в снижение потребления энергии, направляемых для повышения энергоэффективности новых инвестиционных проектов в области формирования основных средств [13, с.327].

Существующий механизм в современных нормативно-методических бухгалтерских и налоговых документах не увязывает амортизацию с необходимостью создавать фонды, резервы для обновления основных фондов. Не случайно многие экономисты предлагают внести изменения в концепцию бухгалтерского учета и обеспечить целевое воспроизводственное использование амортизационных отчислений [14]. Очевидно, что именно они способны обеспечить весомую часть финансирования затрат на модер-

низацию предприятия, отмечает Jodi L. Gissel [15, с.61]. Следует также отметить, что именно целевым использованием амортизации для обновления основных фондов отличаются исторические периоды страны, в которых развитие промышленности было наиболее динамичным.

Заключение

Модернизация является неотъемлемым этапом жизненного цикла развития предприятия. Острая потребность в инвестиционных ресурсах на её осуществление возникает как раз тогда, когда финансово-экономические показатели его деятельности ухудшаются, а инвестиционная привлекательность – минимальна.

На инвестиционное обоснование модернизации предприятия во-многом влияют как особенности машиностроительного предприятия как такового, так и специфические характеристики его современного состояния. В принципе сформировались условия для модернизации отечественного машиностроения. Это взаимодействие определенных подотраслей, ориентированных на конечный спрос, кооперация: предприятия военно-промышленного комплекса – станкостроение; предприятия топливно-энергетического комплекса – энергетическое машиностроение – станкостроение; транспортное машиностроение – станкостроение; аграрно-промышленный комплекс – тракторное и сельскохозяйственное машиностроение – станкостроение. Успешность кооперации этих подотраслей определяется политикой государства в отношении импортозамещения.

Необходимо дальнейшее снижение ключевой ставки, хотя бы до уровня стран, входящих в БРИКС (Индия – 5,75%, КНР – 4,35%), не говоря уже о промышленно развитых странах (США – 1,25%, Япония – 0,1%) [16, 615] снижение инфляции, приведение в сопоставимый уровень с рентабельностью предприятий: обрабатывающих производств размера банковской маржи и др. Наиболее доступными и надежными источниками инвестиций модернизации предприятия остаются прибыль и амортизации. Последний, как показывает практика промышленно развитых стран, может составлять весомую долю в инвестиционном обосновании модернизации предприятия. Однако, чтобы добиться этого применительно к российским условиям, необхо-

димо осуществить комплекс законодательно-нормативных мероприятий по совершенствованию бухгалтерского, налогового учета с целью изменения существующей практики хозяйствования.

Библиографический список

1. Хорин А.Н., Керимов В.Э. Стратегический анализ: учеб. пособие. М.: Эксмо, 2006, С. 118.
2. Шифрин М.Б. Стратегический менеджмент. 2-е изд. СПб.: Питер, 2009, С. 194.
3. Мильнер Б.З. Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями: монография / под ред. Б.З. Мильнера. — М.: ИНФРАМ, 2018. — 624 с. — (Научная мысль). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/975926>.
4. Никулина Е.Ю., Стрельцов А.В., Яковлев Г.И. Закономерности модернизации основных производственных фондов в промышленности и предпринимательской деятельности // Организатор производства. - 2019. -Т. 27. - № 3. - С. 57-68.
5. Менар, К.. Экономика организаций/ Под ред. А.Г. Худокормова. М.: Инфра-М, 1996, С.128-129.
6. Vivek Ghosal, Usha Nair-Reichert (2009). Investments in modernization, innovation and gains in productivity: Evidence from firms in the global paper industry. *Research Policy*. Vol. 38, Is. 3, pp. 536-547. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.10.010>.
7. Pimenova, E.M., Streltsov, A.V., Yakovlev, G.I. (2020). Development of International Production Cooperative Relations in the Digital Economy // *Lecture Notes in Networks and Systems*. – 84. - pp. 466-472. DOI: 10.1007/978-3-030-27015-5_56. URL: [https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85070224756&doi=10.1007%2f978-3-030-27015-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85070224756&doi=10.1007%2f978-3-030-27015-5_56)

5_56&partnerID=40&md5=2764581e4c8f601bd1fef916eda9b52c.

8. Серeda Н.А. Необходимость усиления роли амортизации в воспроизводстве основного капитала // Вестник КрасГАУ. -2015. - №4, С. 184-188.
9. Афанасьев М., Кузнецов П. Забытая амортизация // Вопросы экономики. – 1996. - № 11, С. 105-118.
10. Ковалев В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры. М.: Финансы и статистика, 2002, С. 255.
11. Иванов А.В. Может ли амортизация считаться источником финансирования // Учет и статистика, 2017. №4. С. 68-69.
12. Dimitris Skuras, Kyriaki Tsegenidi, Kostas Tsekouras (2008). Product innovation and the decision to invest in fixed capital assets: Evidence from an SME survey in six European Union member states. *Research Policy*, Vol. 37, Is. 10, pp. 1778-1789. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.08.013>.
13. Yuan Hu (2012). Energy conservation assessment of fixed-asset investment projects: An attempt to improve energy efficiency in China. *Energy Policy*, Volume 43, pp. 327-334. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.009>
14. Лукинов В.В. Концепция целевого использования амортизационных отчислений на реновацию основных средств // Наукoведение. - 2015. –том 7. №3.
15. Jodi L. Gissel (2016). A case of fixed asset accounting: Initial and subsequent measurement. *Journal of Accounting Education*, Volume 37, pp. 61-66. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2016.10.001>
16. Бурлакова А.П., Скворцова Г.Г. Инвестиционное обеспечение инновационного обновления основного капитала // Креативная экономика. 2018– Том 8. - №4, С.615.

Поступила в редакцию – 30 января 2020 г.
Принята в печать – 02 февраля 2020 г.

References

1. Khorin A.N., Kerimov V.E. Strategic analysis: textbook. allowance. M.: Eksmo, 2006, S. 118.
2. Shifrin M.B. Strategic management. 2nd ed. St. Petersburg: Peter, 2009, S. 194.
3. Milner B.Z. Innovative Development: Economics, Intellectual Resources, Knowledge Management: Monograph / Ed. B.Z. Milner. - M.: INFRAM, 2018. --- 624 p. - (Scientific Thought). - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/975926>.

4. Nikulina E.Yu., Streltsov A.V., Yakovlev G.I. Patterns of modernization of fixed assets in industry and business // *Production organizer*. - 2019.-Т. 27. - No. 3. - С. 57-68.
5. Menar, K. .. *Economics of organizations* / Ed. A.G. Khudokormova. М.: Infra-M, 1996, S.128-129.
6. Vivek Ghosal, Usha Nair-Reichert (2009). Investments in modernization, innovation and gains in productivity: Evidence from firms in the global paper industry. *Research Policy*. Vol. 38, Is. 3, pp. 536-547. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.10.010>.
7. Pimenova, E.M., Streltsov, A.V., Yakovlev, G.I. (2020). Development of International Production Cooperative Relations in the Digital Economy // *Lecture Notes in Networks and Systems*. - 84. - pp. 466-472. DOI: 10.1007 / 978-3-030-27015-5_56. URL: https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85070224756&doi=10.1007%2f978-3-030-27015-5_56&partnerID=40&md5=2764581e4c8f601bd1fef916eda9b52c.
8. Sereda N.A. The need to strengthen the role of depreciation in the reproduction of fixed capital // *Bulletin of KrasGAU*. 2015. - No. 4, S. 184-188.
9. Afanasyev M., Kuznetsov P. Forgotten depreciation // *Issues of Economics*. - 1996. - No. 11, S. 105-118.
10. Kovalev V.V. *Financial analysis: methods and procedures*. М.: Finance and statistics, 2002, S. 255.
11. Ivanov A.V. Can depreciation be considered a source of financing // *Accounting and Statistics*, 2017. No. 4. S. 68-69.
12. Dimitris Skuras, Kyriaki Tsegenidi, Kostas Tsekouras (2008). Product innovation and the decision to invest in fixed capital assets: Evidence from an SME survey in six European Union member states. *Research Policy*, Vol. 37, Is. 10, pp. 1778-1789. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.08.013>.
13. Yuan Hu (2012). Energy conservation assessment of fixed-asset investment projects: An attempt to improve energy efficiency in China. *Energy Policy*, Volume 43, pp. 327-334. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.009>
14. Lukinov V.V. The concept of the targeted use of depreciation for the renovation of fixed assets // *Science of Science*. 2015. - Volume 7. No. 3.
15. Jodi L. Gissel (2016). A case of fixed asset accounting: Initial and subsequent measurement. *Journal of Accounting Education*, Volume 37, pp. 61-66. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2016.10.00.00>
16. Burlakova A.P., Skvortsova G.G. Investment support of innovative renewal of fixed capital // *Creative Economy*. 2018– Volume 8. - No. 4, P.615.

Received – 30 January 2020

Accepted for publication – 02 February 2020

УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

DOI: 10.25987/VSTU.2019.57.46.006

УДК 338.984

РАЗРАБОТКА РЕФЕРЕНТНОЙ МОДЕЛИ УЧЕТА ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА

С.Б. Сулоева, Е.Е. Абушова, Е.В. Бурова

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

Введение. Статья посвящена разработке референтной модели учета информации в системе стратегического управленческого учета (ССУУ) с целью определения, какие показатели и с какой частотой должны отслеживаться для более эффективного использования ССУУ. В статье разработан алгоритм функционирования модели учета информации ССУУ, разработан инструмент для определения частоты отслеживания информации, который приведет к минимизации затрат на использование ССУУ, определены требования к информации, к которой может быть применен разработанный инструмент. Сделан вывод об актуальности и значимости рассматриваемой проблемы в современных условиях функционирования промышленных предприятий.

Данные и методы. В статье использовались интегративный подход, фундаментальные теоретические положения, представленные в литературных трудах зарубежных и отечественных специалистов и ученых

Полученные результаты. Показан вариант оценки эффективности внедрения ССУУ через расчет мультипликатора, который показывает прирост стоимости бизнеса. Для повышения эффективности предложен вариант снижения затрат на использования системы путем оптимизации частоты учета контрольных показателей данной системы, а также использование нетипичного для менеджмента и экономики варианта представления показателей как дискретных сигналов. Далее применяется теорема Котельникова, в результате чего определяется минимальная частота отслеживания показателей, что приведет к минимизации затрат на использование ССУУ. Для решения данной задачи построена референтная модель учета информации в системе стратегического управленческого учета.

Заключение. Выводы, полученные в результате исследования, могут использоваться в качестве фундаментальной основы для построения эффективной системы стратегического управленческого учета на промышленном предприятии.

Сведения об авторах:

Светлана Борисовна Сулоева (д-р экон. наук, suloeva_sb@mail.ru) профессор Высшей инженерно-экономической школы, Института промышленного менеджмента, экономики и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

Екатерина Евгеньевна Абушова (канд. экон. наук, abushova_ee@spbstu.ru) доцент Высшей инженерно-экономической школы, Института промышленного менеджмента, экономики и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

Екатерина Валерьевна Бурова (burova_ev@spbstu.ru) ассистент Высшей инженерно-экономической школы, Института промышленного менеджмента, экономики и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

On authors:

Svetlana B. Suloeva (Doctor of Economics, suloeva_sb@mail.ru) Professor Graduate School of Industrial Economics, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Ekaterina Abushova (Candidate of Economic Science, abushova_ee@spbstu.ru) Assistant professor Graduate School of Industrial Economics, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Ekaterina V. Burova (burova_ev@spbstu.ru) Assistant Graduate School of Industrial Economics, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Ключевые слова: система стратегического управленческого учета, референтная модель, теорема Котельникова, подконтрольные показатели.

Для цитирования:

Сулоева С.Б., Абушова Е.Е., Бурова Е.В. Разработка референтной модели учета информации в системе стратегического управленческого учета // Организатор производства. 2020. Т. 28. № 1. С. 56-65. DOI: 10.25987/VSTU.2019.57.46.006

DEVELOPMENT OF REFERENCE MODEL OF INFORMATION ACCOUNTING IN THE SYSTEM OF STRATEGIC MANAGEMENT ACCOUNTING

S.B. Suloeva, E.E. Abushova, E.V. Burova

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

Introduction. *The paper is devoted to the development of a reference model of information accounting in the strategic management accounting system (SMAS) in order to determine which indicators and with what frequency should be monitored for more effective use of SMAS. In the paper authors develop the algorithm of functioning of model of accounting information in the SMAS, develop a tool to determine the frequency tracking information in order to minimize costs for the use of SMAS. In the paper authors define information requirements for the application of the developed tool. The conclusion is made about the relevance and importance of the problem in modern conditions of functioning of industrial enterprises.*

Data and methods. *The following methods and approaches are used in the paper: an integrative approach, fundamental theoretical positions presented in the literary works of foreign and domestic specialists and scientists.*

Results Obtained. *In the paper authors consider the assessment of the effectiveness of the implementation of SSMA through the calculation of the multiplier, which shows the increase in business value. The proposed method allows to reduce the cost of using the system by optimizing the frequency of accounting for the key indicators of this system in order to increase the efficiency of the system. For this, the authors propose to use a way of representing indicators as discrete signals, which is atypical for management and economics. Using the Kotelnikov theorem it is possible to determine the minimum tracking frequency of indicators, which will lead to minimizing the cost of using the SMAS. The reference model for accounting information in the strategic management accounting system is developed to solve this problem.*

Conclusion. *The research results can be used as a theoretical basis for building an effective system of strategic management accounting in an industrial enterprise.*

Key words: *strategic management accounting system, reference model, Kotelnikov theorem, controlled indicators*

For citation:

Suloyeva S.B., Abushova E.E., Burova E.V. Development of a reference model of information accounting in the system of strategic management accounting // Organizer of production. 2020. Т. 28. № 1. С. 56-65 DOI: 10.25987/VSTU.2019.57.46.006

Введение

В настоящее время наиболее актуальными становятся вопросы принятия эффективных стратегических управленческих решений. От этого зависит дальнейшее развитие предприятия, изменение его позиции на рынке. Поскольку внешняя среда очень турбулентна, то менеджеры должны своевременно реагировать на эти изме-

нения, и управленческие решения должны быть адаптивными. Помочь в решении этого вопроса может система стратегического управленческого учета. Назовем ее для краткости ССУУ.

Стратегический управленческий учет или СУУ – это одна из функций стратегического управления, которая обеспечивает менеджеров предприятия, принимающих стратегические

управленческие решения на всех этапах: анализ, планирование и контроль, необходимой информацией, как о внутренней, так и самое главное о внешней среде деятельности предприятия. Это позволяет предприятию достигать и поддерживать конкурентные преимущества на рынке [1, 2].

Следует помнить, что ССУУ должна быть не только полезной при принятии управленческих решений, но и быть эффективной. Одним из возможных вариантов оценки эффективности внедрения системы стратегического управленческого учета является расчет мультипликатора, который показывает прирост стоимости бизнеса и рассчитывается, например, путем капитализации денежных потоков за весь срок реализации проекта [3]. В этом случае показатель рассчитывается как сумма чистых дисконтированных денежных потоков, рассчитанных за весь период жизненного цикла проекта, в которых учтены факторы риска, отнесенная к сумме транзакционных издержек за период разработки и реализации проекта. Транзакционные издержки периода реализации проекта - те издержки системы стратегического управленческого учета, которые необходимы для информационной поддержки в процессе достижения стратегических целей предприятия [5, 6]. Формула расчета показателя следующая (1):

$$M = \frac{\sum_{t=1+L}^n \left(\sum_{v=1}^V (CF_{vt}^w \cdot P_v) - CF_t^v \right) \frac{1}{(1+e)^{t-1}}}{\sum_{l=1}^L C_l \frac{1}{(1+e)^{l-1}} + \sum_{t=1+L}^n C_t \frac{1}{(1+e)^{t-1}}} \quad (1)$$

где М – показатель, оценивающий эффективность внедрения системы стратегического управленческого учета;

CF_{vt}^w – v-й входящий денежный поток периода t срока реализации проекта;

CF_t^v – выходящий денежный поток периода t срока реализации проекта;

C_t – издержки ССУУ периода t срока реализации проекта;

C_1 – издержки разработки проекта периода 1 срока разработки проекта;

P_v – вероятность наступления v-го исхода;

V – число исходов;

L – порядковый номер года завершения разработки проекта;

1 + L – порядковый номер года начала реализации проекта;

t – порядковый номер года периода реализации проекта;

n – порядковый номер года завершения жизненного цикла проекта; e – ставка дисконтирования [4].

Безусловно, необходимо минимизировать величину затрат для повышения эффективности использования ССУУ. На величину затрат основное влияние оказывает частота учета контрольных показателей данной системы. Чем чаще и точнее измеряются показатели, тем дороже оказывается использование ССУУ. Следовательно, затраты на получение информации не должны превышать результаты от последующего ее использования. Таким образом, актуальным становится вопрос, с какой точностью, с какой частотой нужно отслеживать входные данные. Степень проработанности этого момента пока недостаточная. Нет точных методов, которые позволяют определить какие показатели и как часто нужно фиксировать и анализировать. В литературе основное внимание уделено выбору подконтрольных показателей, а также методам их отслеживания и оценки, нежели частоте фиксирования данных.

Данные и методы

В качестве теоретической и методологической базы в исследовании использовались работы как зарубежных, так и отечественных специалистов и ученых двух областей. Аткинсон Э., Банкер Р., Каплан Р., Янг М.К. [7], К. Друри [8], Уорд, [9], К. Симмондс [10], В. Палий и Р.В. Вилл [11], Бромвич М. [12], Хорват П. [13], Николаева О.Е., Алексеева О.В. [14] и другие ученые, рассматривавшие вопросы стратегического управленческого учета. А также Котельников В. А. [15], Биккенин Р. Р., Чесноков М. Н. [16] и другие, труды которых посвящены теореме Котельникова и методам обработки цифровых сигналов.

Фундаментальные теоретические положения, представленные в литературных источниках были использованы в ходе проведения исследования. Также был применен интегративный подход к решению задачи исследования, который заключается в синтезе наук и научных

дисциплин, объединение их (и их методов) в единое целое.

Целью исследования является разработка референтной модели учета информации в системе стратегического управленческого учета. Данная модель используется для определения показателей и частоты их отслеживания для повышения эффективности применения системы стратегического управленческого учета.

Полученные результаты

В статье решена следующая задача: определить, какие показатели и с какой частотой необходимо отслеживать для того, чтобы ССУУ была эффективна, то есть результаты ее использования (управленческие решения, принимаемые на основе полученной информации) превышали затраты. Периоды между отсчетами информации должны быть максимальными, но такими, чтобы информация не искажалась. Тогда затраты на использование ССУУ будут минимизироваться, а эффективность расти.

Для решения задачи построена референтную модель учета информации в системе стратегического управленческого учета.

Референтная модель – это описательная, концептуальная модель, которая позволяет формализовать практики, рекомендованные для ведения бизнеса в конкретной области. К особенностям этой модели можно отнести следующее:

- отражение наилучших практик ведения бизнеса;
- универсальность применения;
- возможность повторного использования

Для построения модели сначала необходимо определить требования к информации. Не все показатели, не все данные могут отслеживаться и анализироваться одинаково. В предлагаемой модели рекомендуется работать с информацией по следующим требованиям:

- информация должна быть количественной;

- должна быть статистика прошлых периодов, на основе которой может быть выстроена функция зависимости показателя от времени;

- полезность для использования в ССУУ (информация должна содержать только отобранную нужную информацию, чтобы не было необходимости в дополнительной работе по ее отбору)

- готовность (информация не должна нуждаться в дополнительной переработке);

- актуальность (информация должна соответствовать текущим задачам и способствовать их решению);

- достоверность.

В первую очередь к такой информации относятся контрольные финансовые показатели. Но модель может быть применима и к показателям производственным, экологическим и т.п., если данные представлены в виде, соответствующем требованиям.

Рассмотрим один из способов определения частоты отслеживания показателей, выбранных в ССУУ. Различные финансовые показатели можно представить в виде дискретных сигналов.

С математической точки зрения сигнал — это функция, показывающая зависимость одной величины от другой, при этом эта зависимость должна содержать информацию о каком-то процессе или явлении.

Дискретный сигнал представляет собой последовательность чисел (обозначаемую, например, как $\{x(k)\}$), называемых отсчетами. Роль дискретного времени здесь играет номер отсчета k . Обработка дискретных сигналов — это преобразование одних последовательностей чисел в другие путем выполнения каких-то математических операций [17].

Например, в таблице показана динамика курса доллара США, ежедневно устанавливаемого Центральным банком Российской Федерации [18]. Последовательность этих значений образует сигнал дискретного времени.

Последовательность финансовых показателей как пример дискретного сигнала
The sequence of financial indicators as an example of a discrete signal

Динамика курса валюты. Доллар США. С 01.08.2019 по 14.08.2019

Дата	Единиц	Курс
01.08.2019	1	63,4172
02.08.2019	1	63,8340
03.08.2019	1	64,6423
06.08.2019	1	65,0546
07.08.2019	1	65,2030
08.08.2019	1	65,0932
09.08.2019	1	65,1299
10.08.2019	1	65,2543
13.08.2019	1	65,4287
14.08.2019	1	65,6017

В рассматриваемом случае нам важно понять, с какой частотой необходимо отслеживать показатели, чтобы полученная общая картина была близка к реальности, но стоимость получения этой информации минимизировалась. Для этого воспользуемся методами обработки сигналов.

Обработка сигналов — это их преобразование в другие сигналы или в числовые значения — как правило, для того, чтобы извлечь из них какую-то полезную информацию. Термин «цифровая обработка сигналов» отличается от термина «обработка сигналов в дискретном времени» тем, что при рассмотрении цифровых сигналов и систем, помимо дискретности времени учитываются еще и погрешности, связанные с представлением чисел в вычислительных устройствах.

Обратимся к теореме Котельникова. В иностранной литературе ее также называют теоремой Найквиста - Шеннона или теоремой отсчетов. Она представляет собой фундаментальное утверждение в области цифровой обработки сигналов, которое связывает непрерывные и дискретные сигналы. В теореме говорится, что «любую функцию $F(t)$, состоящую из частот от 0 до f_1 , можно непрерывно передавать с любой точностью при помощи чисел, следующих друг за другом через $1/(2f_1)$ секунд» [17]. Теорема доказана с ограничениями на спектр частот $0 < \omega < \omega_1$, где $\omega = 2\pi f$.

Безусловно, при такой формулировке возникает идеальная ситуация: сигнал начался бесконечно давно и никогда не закончится. Кроме того он не имеет точек разрыва по времени. Если у сигнала есть любого вида разрыв в функции зависимости от времени, то его спек-

тральная мощность не будет равна нулю. Именно это подразумевает понятие «спектр, ограниченный сверху конечной частотой f_c » [17]. Естественно, что в реальности, сигналы не владеют такими свойствами, так как они конечны по времени и чаще всего имеют разрывы по характеристике времени. Следовательно, ширина их спектра будет бесконечной. В этом случае полное восстановление сигнала невозможно. Поэтому из теоремы Котельникова сделаны следующие выводы:

- любой аналоговый сигнал восстанавливается с любой точностью по своим дискретным отсчетам, взятым с частотой $f > 2f_c$, где f_c — максимальная частота, ограниченная спектром реального сигнала;

- если максимальная частота в сигнале равна или больше половины частоты дискретизации, то не существует способа восстановления сигнала из дискретного в аналоговый без искажений.

Другими словами, по теореме Котельникова непрерывный сигнал $x(t)$ может быть представлен в виде интерполяционного ряда:

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(k\Delta) \text{sinc} \left[\frac{\pi}{\Delta} (t - k\Delta) \right] \quad (2)$$

где $\text{sinc}(x) = \sin(x)/x$ — функция sinc. Интервал дискретизации должен удовлетворять условию $0 < \Delta < 1/(2f_c)$. Мгновенные значения данного ряда - это дискретные отсчеты сигнала $x(k\Delta)$.

Как это применить к ССУУ? Рассмотрим наиболее наглядный и простой пример - график курса доллара (рис. 1)

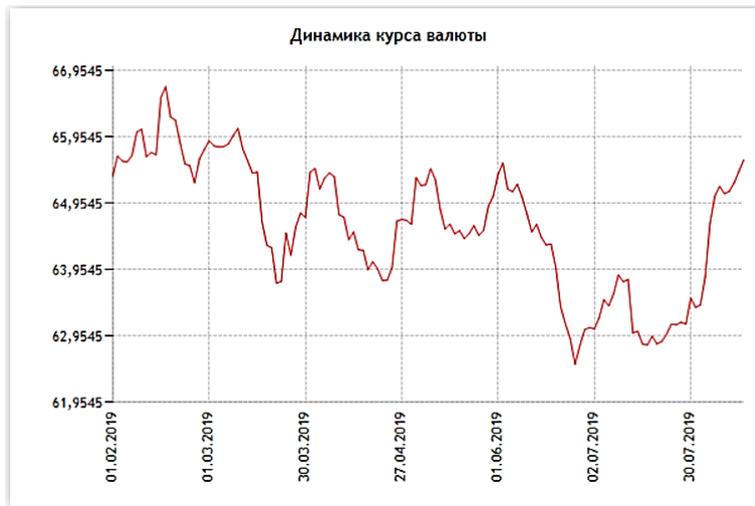


Рис. 1. График курса доллара
Fig. 1. Dollar Chart

Рассмотрим, как использовать теорему Котельникова, чтобы определить, с какой частотой нужно фиксировать значения, чтобы получить аналогичный график, но с минимальными затратами.

Траектория курс доллара представляет собой колебания с различными частотами. По правилам теоремы Котельникова, чтобы восстановить

график курса доллара, необходимо найти составляющую колебаний самой высокой частоты. Если по дискретным точкам мы сможем восстановить составляющую колебаний самой высокой частоты, то мы сможем восстановить весь график.

Рассмотрим упрощенный вариант (рис. 2):

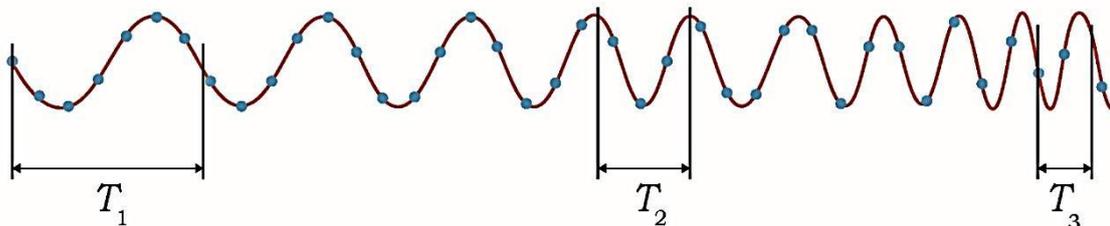


Рис. 2. График функции рассматриваемого показателя
Fig. 2. Graph of the function of the studied indicator

Как видно из рисунка, наименьшим периодом колебаний является период T_3 . Следовательно, необходимо подобрать частоту выборки дискретных точек именно для колебания с периодом T_3 , тогда и все остальные колебания мы сможем потом восстановить. Другими словами, в соответствии с теоремой о

дискретизации можно полностью восстановить данную синусоидальную функцию, если брать дискретные точки через интервал времени вдвое меньший длительности периода T_3 . Это означает, что необходимо брать точки с таким интервалом, чтобы на период колебания самой высокой частоты приходилось не менее 2-х точек (рис. 3).

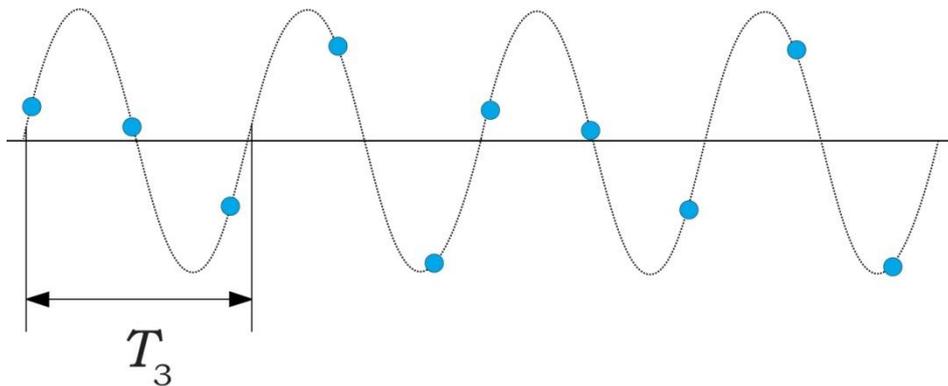


Рис. 3. Необходимый интервал по теореме Котельникова
 Fig. 3. The interval according to the Kotelnikov theorem

Рассмотрим более реальную ситуацию. В этом случае для определения периода дискретизации необходимо отыскать гармонию в кривой функции, а она есть внутри любого сигнала всегда, что доказывал французский математик Жан-Батист Фурье. Чтобы определить требуе-

мый период между дискретными точками для кривой графика, необходимо определить из каких гармонических функций она состоит, а точнее нас интересует значение частоты наивысшей гармонической функции (т.е. нижней на рис. 4).

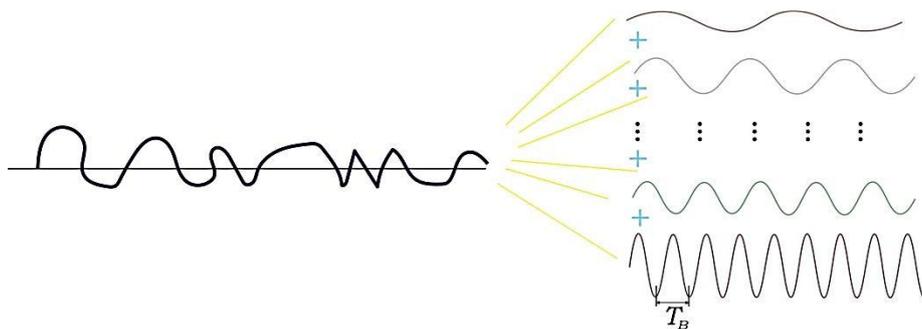


Рис. 4. Разложение графика на гармонические функции
 Fig. 4. Decomposition of the graph into harmonic functions

Делим период этой гармоники пополам, и получаем граничное значение для периода дискретизации функции графика рассматриваемого финансового показателя.

Далее рассмотрим алгоритм функционирования референтной модели учета информации в системе стратегического управленческого учета (рис. 5).

1. Определить, подходят ли рассматриваемые показатели под требования к информации в данной модели (описанные выше).

2. Собрать статистические данные прошлых периодов рассматриваемого показателя.

3. Определить гармонические функции статистического ряда показателя.

4. Выбрать график с наивысшей частотой.

5. Рассчитать значение половины частоты этой функции.

Полученное значение определяет частоту отслеживания рассматриваемого подконтрольного показателя системы стратегического управленческого учета. При этом затраты на получения информации об этом показателе будут минимальны, что приведет к повышению эффективности использования системы стратегического управленческого учета.

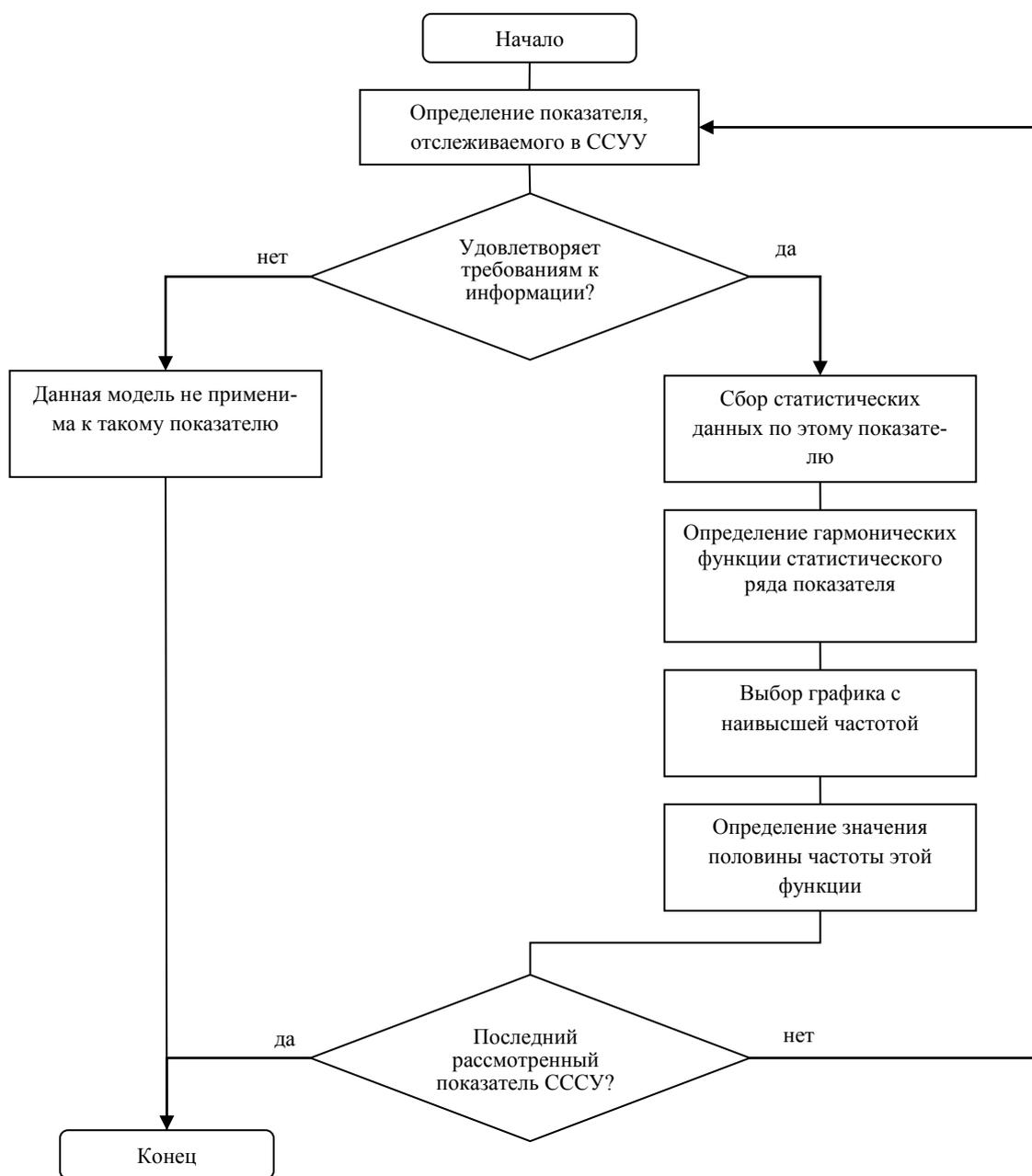


Рис. 5. Алгоритм функционирования референтной модели учета информации в СС
 Fig. 5. Algorithm of functioning of reference model of information accounting in SSMA

Заключение

Система стратегического управленческого учета на сегодняшний день внедряется с осторожностью на предприятиях. Основная причина неактивного использования – низкая эффективность. В статье рассмотрен один из способов снижения затрат на использование ССУУ для повышения эффективности системы. Это определение частоты отслеживания контрольных

показателей ССУУ. В частности, предложена референтная модель учета информации, которая включает: требования к информации, а также метод определения частоты контроля показателей. В данном случае предлагается применить методы цифровой обработки сигналов. По теореме Котельникова достаточно фиксировать значения дважды в период самой высокочастотной кривой графика функции данного

показателя. Таким образом, если подконтрольный показатель ССУУ удовлетворяет требованиям модели, и его можно представить как сигнал (на основе прошлых значений), то в дальнейшем можно рассчитать частоту его отслеживания, чтобы воспроизвести его реальные статистические данные. Тем самым исключить лишние затраты на получение информации и повысить эффективность использования ССУУ.

Библиографический список

1. Абушова Е.Е., Бутова Е.В., Сулоева С.Б. Стратегический управленческий учет в системе управления проектами на промышленных предприятиях /Организатор производства. 2019. № 1. С. 43-54.
2. Землякова Е.Е. Концепция стратегического управленческого учета /В кн.: Научно-технические ведомости СПбГТУ. 2006. № 4(46). С. 163-167.
3. Градов А. П. Эффективность стратегии фирмы: учеб. пособие. СПб.: Специальная литература, 2006. 414 с.
4. Сулоева С.Б., Землякова Е.Е. Стратегический управленческий учет /В кн.: Ученые записки Института управления и экономики. 2006. №1. С. 84-95.
5. Землякова Е.Е. Разработка системы стратегического управленческого учета для промышленного предприятия: автореферат диссертации. СПб, 2008. 16 с.
6. Абушова Е.Е., Сулоева С.Б. Методы и модели современного стратегического анализа. /В кн.: Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2014. № 1(187) С. 165-176.
7. Аткинсон Э., Банкер Р., Каплан Р., Янг М. Управленческие учет, 3-е издание.: Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. 880 с.
8. Друри К. Управленческий учет для бизнес-решений М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 655 с.
9. Уорд К. Стратегический управленческий учет: Пер. с англ. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2002. 448 с.
10. Simmonds, K. Strategic Management Accounting. Paper presented to CIMA, Technical Symposium, January, 1981.
11. Палий В., Вил Р. Вандер. Управленческий учет. М: ИНФРА – М, 1997. 480 с.
12. Bromwich, M. The case for Strategic management accounting: the role of accounting information for strategy in competitive markets./ Accounting, Organization, and Society. 1990. № 15(1), С. 27-46.
13. Хорват П. Концепция контроллинга: Управленческий учет. Система отчетности. Бюджетирование: Пер. с нем. 2-е изд. М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. 269 с.
14. Николаева О.Е., Алексеева О.В. Стратегический управленческий учет. ЛКИ, 2008. 304 с.
15. Котельников В. А. О пропускной способности эфира и проволоки в электросвязи — Всесоюзный энергетический комитет. /Материалы к I Всесоюзному съезду по вопросам технической реконструкции дела связи и развития слаботочной промышленности, 1933. Репринт статьи в журнале УФН, 176:7. 2006, С. 762—770.
16. Биккенин Р. Р., Чесноков М. Н. Теория электрической связи. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 329 с.
17. Басараб М. А., Зелкин Е. Г., Кравченко В. Ф., Яковлев В. П. Цифровая обработка сигналов на основе теоремы Уиттекера-Котельникова-Шеннона. М.: Радиотехника, 2004.
18. Официальный сайт Центрального Банка России: <https://cbr.ru/>

Поступила в редакцию – 17 января 2020 г.
Принята в печать – 23 января 2020 г.

References

1. Abasova E. E., Burov E. V., zoloeva S. B. Strategic management accounting in the system of project management at industrial enterprises /production Manager. 2019. No. 1. S. 43-54.
2. Zemlyakova E. E. the Concept of strategic management accounting /In kN.: Nauchno-technicheskie Vedomosti SPbSTU. 2006. No. 4(46). P. 163-167.
3. Gradov A. P., the Effectiveness of the strategy of the company: textbook. allowance. SPb.: Special lit-

erature, 2006. 414 p.

4. Suloeva B. S., Zemlyakova, E. E. Strategic management accounting /In kN.: Scientific notes of Institute of management and Economics. 2006. No. 1. P. 84 to 95.

5. Zemlyakova E. E. the development of the system of strategic management accounting for industrial enterprises: the dissertation. St. Petersburg, 2008. 16 S.

6. Abasova E. E., suloeva S. B. Methods and models of modern strategic analysis. /In kN.: Nauchno-tehnicheskie Vedomosti SPbGPU. 2014. No. 1(187) p. 165-176.

7. Atkinson C., banker R., Kaplan R., young, M. Management accounting, 3rd edition. Per. from English. M.: Publishing house "Williams", 2007. 880 S.

8. K. Drury Management accounting for business decisions M.: YUNITI-DANA, 2012. 655 p.

9. Ward, K. Strategic management ing accounting: Per. from English. Moscow: ZAO "Olympus-Business", 2002. 448 p

10. Simmonds, K. Strategic Management Accounting. Paper presented to CIMA Technical Symposium, January, 1981.

11. Paly V., Fork, R. Vander. Managerial accounting. M: INFRA – M, 1997. 480 p.

12. Bromwich, M. The case for Strategic management accounting: the role of accounting information for stratgy in competitive markets./ Accounting, Organization and Society. 1990. No. 15(1), Pp. 27-46.

13. Horvath P. controlling Concept: Management accounting. Reporting system. Budgeting: Per. with it. 2-e Izd. M.: Alpina Business Books, 2006. 269 p

14. Nikolaeva O. E., Alekseeva O. V. Strategic management accounting. LKI, 2008. 304 p.

15. Kotelnikov, V. A. On the throughput SPO-state of the ether and wire in telecommunications — Union energy Committee. /Materials of the I all-Union Congress on questions of technical reconstruction of the business context and development of low-voltage industry, 1933. A reprint of the article in the journal UFN, 176:7. 2006, p. 762-770.

16. Bikinin R. R., Chesnokov M. N. Theory of electric communication. M.: Publishing center "Akademiya", 2010. 329 p.

17. Basarab M. A., Zelkin E. G., Kravchenko V. F., Yakovlev V. P. Digital signal processing on the basis of the theorem of Whittaker-Kotelnikov-Shannon. M.: Radio Engineering, 2004.

18. The official website of the Central Bank of Russia: <https://cbr.ru/>

Received – 17 January 2020

Accepted for publication – 23 January 2020

DOI: 10.25987/VSTU.2019.40.63.007

УДК 629.7

**К ВОПРОСУ ОБ ИНСТРУМЕНТАХ УПРАВЛЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ**

А.А. Трушевская

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет государственной
противопожарной службы МЧС России»
Россия, 196105, Санкт-Петербург, Московский проспект, 149

А.В. Зацепина, Д.Г. Ремизов

ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I
Россия, 394087, Воронеж, Мичурина, 1

Введение. Развитие в России цифровизации требует разработки значительного числа отраслевых процессов, координации работ по внедрению технологии на всех уровнях. Управление этими процессами – важная задача цифровых изменений в РФ в целом и на каждом предприятии в отдельности. В связи с этим целью данного исследования явилось рассмотрение актуальных вопросов использования инструментов эффективной адаптации к возможностям и требованиям цифровых процессов в экономике России, а также мировым тенденциям.

Данные и методы. Теоретической и практической основой явились научно-исследовательские труды российских и зарубежных ученых, связанные с проблемами управления предприятий в условиях возрастающей цифровизации, дескриптивное исследование, проведенное авторами, а также внутренняя отчетность российских предприятий. Методической основой исследования были выбраны системный анализ, логические методы анализа, методы статистики.

Полученные результаты. В статье обосновывается необходимость и актуальность представленного исследования, конкретизированы направления деятельности предприятия, которые в ближайшее время будут наиболее подвержены влиянию цифровизации, предложены инструменты конкурентной адаптации. Уделено внимание проблемам методического характера, касающихся исследования возможностей конкурентной адаптации в области цифровизации бизнес-процессов предприятия, влияющих на успешность бизнеса в условиях обновленного постиндустриального общества. Проведена экспресс-диагностика текущего состояния адаптации производственной и сбытовой политики предприятий к условиям цифровизации экономики.

Сведения об авторах:

Анна Алимовна Трушевская (доцент кафедры управления и экономики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России»), trushevskaya.anna@mail.ru)

Анастасия Владимировна Зацепина (доцент кафедры гуманитарных дисциплин, гражданского и уголовного права ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, nastyafrank@mail.ru)

Дмитрий Геннадиевич Ремизов (доцент кафедры гуманитарных дисциплин, гражданского и уголовного права ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, dg.remizov@mail.ru)

On authors:

Anna A. Trushevskaya (associate Professor of management and Economics FGBOU VO Saint-Petersburg University of State Fire Service of Emercom of Russia, trushevskaya.anna@mail.ru)

Anastacia V. Zatsepina (associate Professor of the Department of Humanities, civil and criminal law FGBOU VO Voronezh state agrarian University named after Emperor Peter I, nastyafrank@mail.ru)

Dmitry G. Remizov (associate Professor of the Department of Humanities, civil and criminal law FGBOU VO Voronezh state agrarian University named after Emperor Peter I, dg.remizov@mail.ru)

Заключение. Изложенные в данной статье разработки представляет собой авторский вклад в повышение эффективности адаптации российских предприятий к условиям и требованиям, формирующимся в процессе развития цифровой экономики, и могут быть использованы на отечественных предприятиях любой формы собственности.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровизации процессов логистики, Интернет вещей, информационно-коммуникационная политика предприятия.

Для цитирования:

А.А. Трушевская, А.В. Зацепина, Д.Г. Ремизов К вопросу об инструментах управления производственно-сбытовой деятельностью предприятий в условиях цифровизации экономики. 2020. Т. 28. № 1. С.66-78. DOI: 10.25987/VSTU.2019.40.63.007

TO THE QUESTION OF TOOLS FOR MANAGING PRODUCTION AND SALES ACTIVITIES OF ENTERPRISES IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF ECONOMY

A. A. Trushevskaya

FGBOU VO Saint-Petersburg University of State Fire Service of Emercom of Russia
Russia, 196105, Saint-Petersburg, Moskovskiy prospect, 149

A. V. Zatsepina

FGBOU VO Voronezh state agrarian University named after Emperor Peter 1,
Russia, 394087, Voronezh, Michurina st,1

D. G. Remizov

FGBOU VO Voronezh state agrarian University named after Emperor Peter 1,
Russia, 394087, Voronezh, Michurina st,1

Introduction. The development of digitalization in Russia requires the development of a significant number of industry processes, coordination of work on the introduction of technology at all levels. Managing these processes is an important task of digital change in the Russian Federation as a whole and in each enterprise separately. In this regard, the purpose of this study was to consider topical issues of using tools for effective adaptation to the opportunities and requirements of digital processes in the Russian economy, as well as global trends.

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 increasing digitalization, descriptive research conducted by the authors, as well as internal reporting of Russian enterprises. The methodological basis of the study was chosen system analysis, logical methods of analysis, methods of statistics.

Obtained result. The article substantiates the necessity and relevance of the presented research, concretizes the areas of activity of the enterprise that will be most affected by digitalization in the near future, and offers tools for competitive adaptation. Attention is paid to the problems of methodological nature concerning the study of the possibilities of competitive adaptation in the field of digitalization of business processes of the enterprise, which affect the success of business in a renewed post-industrial society. Express diagnostics of the current state of adaptation of production and sales policy of enterprises to the conditions of digitalization of the economy was carried out.

Conclusion. The developments described in this article represent the author's contribution to improving the efficiency of adaptation of Russian enterprises to the conditions and requirements that are formed in the process of development of the digital economy and can be used at domestic enterprises of any form of ownership.

Key words: digital economy, digitalization of logistics processes, Internet of things, information and communication policy of the enterprise.

For citation:

A.A. Trushevskaya, A.V. Zatsepina D.G. Remizov On the issue of tools for managing the production and marketing activities of enterprises in a digitalized economy // Organizer of production. 2020. Т. 28. №. 1. С. 66-78. DOI: 10.25987/VSTU.2019.40.63.007

Введение

Цифровизация – новый фактор, оказывающий значительное влияние на глобальную экономику. Россия уделяет огромное внимание развитию цифровых технологий. Особое внимание к синергетическим возможностям, формируемым «на стыках» таких технологий может стать инструментом, который позволиткратно увеличить эффект цифровизации, значительно повысить эффективность использования средств, выделяемых на программы цифрового развития [1].

В настоящее время хозяйствующие субъекты вынуждены в своей работе соответствовать условиям и требованиям обновленного постиндустриального общества, неотъемлемой составляющей которого является цифровая экономика.

Традиционный «доцифровой» глобальный рынок контролировался, в основном, мультинациональными корпорациями. Но изменения, которые принесла цифровая революция, сделали возможным создание транснациональных компаний. Ключевые преимущества такой бизнес-модели это:

— наиболее эффективное использование трудовых и интеллектуальных ресурсов. Обладающие востребованными навыками специалисты могут работать в одной команде, в одной компании, вне зависимости от того, в какой стране они физически находятся;

— доступ к глобальным рынкам: цифровые продукты: программные решения, медиа-контент и др. не ограничены возможностями логистики и могут без каких-либо проблем быть доставлены в любую точку земного шара;

— мировой рынок капитала: глобализация мировой экономики сделала возможным доступ к мировому финансированию (бизнес-ангелам, венчурным фондам и др.) для компаний из любой страны [2].

Бизнес в цифровой экономике основывается на возможностях, которые формируют глобальные поставщики цифровых решений в области программного и аппаратного обеспечения, телекоммуникации.

Смешанные технологии, в которых цифровые решения дополняют и расширяют возможности традиционных технологий –

наиболее широкая область деятельности компаний, так как позволяет использовать самый широкий потенциал рынка. Это различные медиа, рекламные компании, электронная коммерция и др.

Чисто цифровые технологии: максимальные интеллектуальные вложения и минимум финансов, высокая гибкость, простота доставки, простота удаленной работы, быстрая реакция рынка. Все это создает в этом сегменте оптимальные условия для бизнеса [3].

Для российского бизнеса важным фактором успеха может стать концентрация усилий и мер государственной поддержки в отраслях [4], в которых эффект цифровизации ожидается максимальным: медиа, ритейл, высокие технологии и здравоохранение.

Российские цифровые компании, опираясь на внутренний рынок и сотрудничество с государством, могут стать сильными игроками на глобальном цифровом рынке.

Выживание и развитие в новых условиях хозяйствования предполагает постоянную адаптацию бизнеса к динамично меняющейся среде. В связи с этим актуальным является определение роли интернет экономики на политику предприятия и выявление направлений наиболее актуального использования цифровых технологий с учетом их возможностей и рисков.

Целью исследования является попытка определить актуальные направления адаптации к влиянию интернет экономики и предложить инструменты эффективного реагирования компании на трансформацию экономики, связанной с цифровизацией и на создаваемые ею возможности и угрозы.

Теоретические основы исследования

Как уже отмечалось ранее, развитие современных предприятий напрямую связано с цифровизацией бизнеса, которая предполагает проникновение информационных технологий во все сферы деятельности компаний. В рамках данной статьи остановимся на таких важных аспектах работы предприятия, как процессы производственно-сбытовой деятельности, которые показаны на рис. 1.

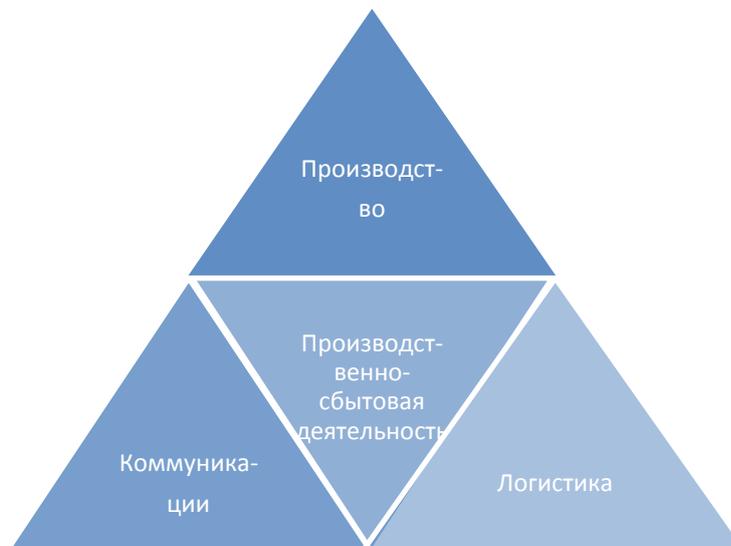


Рис. 1. Укрупненные элементы производственно-сбытовой деятельности
 Fig. 1. Enhanced elements of supply chain activities

Рассмотрим представленные элементы производственно-сбытовой деятельности подробнее.

Ключевое преимущество цифровизации бизнеса это качественное ускорение обмена информацией. Данные о потребностях клиентов, ценах, динамике производственных процессов поступают практически мгновенно и могут быть использованы для принятия актуальных, и, поэтому, очень эффективных управленческих решений [5]. Важно учитывать, что развитие облачных технологий, внедрение концепции «все что угодно как услуга» ведет к значительному возрастанию требований к качеству управления цепочками поставок.

Граница между товарно-материальными и цифровыми, информационными потоками размывается: поставка товара может осуществляться в формате цифровых файлов для обрабатывающих центров или 3D принтеров.[6] Важно, что это дает возможность предложить клиенту новое качество услуг, максимально быстро отреагировать на изменение рыночного спроса, проконтролировать качество работы субподрядчиков. Но, требования к качеству управления цепями поставок также значительно увеличиваются. Координации требуют сотни параллельных процессов, ранее выполнявшихся медленно и последовательно.

Можно выделить шесть главных «точек пересечения» цифровых и реальных потоков в управлении цепями поставок компании:

— Интеграция необходима для объединения в едином контуре управления цепями поставок как товарно-материальных, так и информационных потоков. Дает возможность максимально использовать потенциал цифровизации для снижения рисков при осуществлении поставок, ускорения работы компании, снижения издержек.

— Искусственный интеллект открывает широкие возможности для оптимизации поставок, особенно в части рутинных операций, позволяет эффективно обрабатывать большие массивы данных об операциях внутри компании, характерные для индустрии 5.0 и промышленного Интернета;

— Оптимизация, т.е. переход на высокоскоростной обмен цифровой информацией формирует новые направления оптимизации деятельности компании;

— Компания может эффективно управлять значительным числом поставщиков и подрядчиков, контролируя качество их работы (например, получая напрямую данные от их производственного и складского оборудования включенного в промышленный интернет вещей).

— Формирование доверенной цифровой среды, на основе технологий распределенного

реестра (блокчейн) и смарт-контрактов. Использование такой среды позволит значительно ускорить финансовые потоки и темп принятия решений.

— Автономность, т.е. часть стандартных бизнес-процессов может выполняться автономно, не требуя вмешательства человека.

— Повышение синхронизации, что даст новый этап в развитии концепции «точно-в-срок» для всего комплекса входящих и исходящих товарно-материальных и информационных потоков компании [7,8].

Важно, что интеграция цифровых и реальных потоков в управлении цепями поставок сейчас находится на достаточно раннем этапе развития [9]. Это открывает широкие возможности для инновационных компаний, разработчиков новых

программных решений, компаний-субподрядчиков, работающих в интересах крупного бизнеса.

Что касается производства, то в условиях цифровизации уместно уделить внимание такому направлению, как промышленный интернет вещей или системе «умного производства» [10,11], которая обеспечивает сбор значительных массивов информации для роста эффективности бизнеса.

Промышленный интернет вещей может быть использован любым предприятием и решает основные задачи формирования единого цифрового пространства, стоящие перед бизнесом.

Ключевые характеристики Интернета вещей представлены на рис. 2.



Рис. 2. Ключевые характеристики Интернета вещей
Fig. 2. Key Features of the Internet of Things

В отчете PricewaterhouseCoopers перечислено несколько факторов, повышающих практическую пользу Интернета вещей и в конечном счете способствующих его все более широкому распространению:

- Искусственный интеллект.
- Широкое распространение подключенных устройств.
- Облачные/туманные вычисления.
- Интеграция ИТ и ОТ [12].

Выше сказанное позволяет нам констатировать тот факт, что интернет вещей будет использоваться на предприятиях в рамках направлений, поддерживающих цифровую

трансформацию. Таких как обнаружение новых возможностей для развития бизнеса, повышение качества потребительского опыта, повышение эффективности и снижение затрат, повышение гибкости.

Очевидно, что цифровая трансформация не только полезна, но и неизбежна, если компании хотят оставаться конкурентоспособными. Такая трансформация требует глубокого понимания движущих сил, лежащих в ее основе.

Постоянный рост объема информации о взаимодействии предприятий в условиях рыночной среды требует совершенствования и дальнейшего развития информационных технологий.

Конвергенция информационных технологий и коммуникационных процессов привело к возникновению нового понятия информационно-коммуникационной политики.

В опубликованном докладе Всемирного банка «Цифровые дивиденды» со всей остротой поднят вопрос влияния цифровизации на домохозяйства, предприятия, государства и общество в целом. Более 40 процентов населения планеты имеет доступ к интернету и их ряды пополняются, а доступность мобильной связи конкурирует с доступностью питьевой воды [1].

Значение коммуникаций определяется их влиянием на эффективность и результативность деятельности организации, роль коммуникации в организации, а, следовательно, и ее функции определяются, прежде всего, потребностями самой организации [5].

Цифровая экономика стимулирует появление новых каналов коммуникации с клиентами и сотрудниками. Распространение сетевых эффектов, меняющих цепочки создания стоимости, дают возможность внедрять новые модели ведения бизнеса, повышает его мобильность.

Предметное поле коммуникаций также чрезвычайно широко, его еще больше усложняют современные технологические разработки в области передачи информации.

Каждый год объем прироста рынка интернет-торговли увеличивается: 5 лет назад он рос на 100 млрд. рублей в год, в 2018 году вырастет на 185 млрд. [1].

При сохранении существующих трендов к 2023 году рынок вырастет более чем в 2 раза до 2,4 трлн. рублей при среднегодовых темпах роста 16% (2019-2023 гг.) [3].

Исходя из выше сказанного, и сути предмета, коммуникационную политику можно определить как процесс взаимодействия взаимосвязанных и взаимовлияющих рыночных субъектов нацеленный на реализацию целей бизнеса.

Исследования коммуникации организации включает в себя широкий спектр подходов, методов и теорий, как сложившихся самостоятельно, так и позаимствованных из других научных дисциплин. Им посвящены работы таких авторов, как К.- О. Апеля, Р.Т. Крейга, Ю. Хабермаса, М.М. Бахтина, В.П. Конецкой, Г.Г. Почепцова, И.П. Яковлева, В.М. Березина, Е.Н. Голубкова, И.В. Крылова, А.П. Панкрухина, А.А. Романова, Ф.И. Шаркова и др.

Итак, акцентируем внимание на то, что цифровизация экономики в ближайшее будущее только будет наращивать, этот процесс будет идти вне зависимости от желания отдельных предприятий. В этих условиях именно реактивность должна характеризовать производственно-сбытовую политику будущего и являться основой механизма ее реализации. Это возможно, если заранее знать наиболее важные аспекты адаптации предприятия к особенностям и возможностям цифровой экономики.

Методология исследования

В рамках данного исследования авторами статьи предложена методика экспресс диагностики текущего состояния адаптации производственной и сбытовой политики предприятий к условиям цифровизации экономики, что, в определенной степени, дает представление об их потенциальной успешности в будущем.

В процессе диагностики адаптации предприятий к возможностям цифровизации бизнеса авторами было предложено использовать дескриптивное исследование в совокупности с кабинетными, на описание которых мы останавливаться не будем, так как их суть изложена в широко доступных литературных источниках [13,14,15].

Методика экспресс диагностики представлена на рис. 3.

Постановка цели исследования обусловлена актуальностью данных вопросов для современной России.

Анализ проводился по двум направлениям: исследование вторичной информации и изучение первичных данных.

Что касается сбора первичной информации, то в этих целях проведен опрос среди предприятий г. Воронежа, относящихся к среднему бизнесу и занимающиеся производственно-торговой деятельностью.

Наличие коммерческой тайны не позволяет нам разглашать их названия, поэтому ограничимся только указанием масштабов бизнеса, вида деятельности и географического месторасположения.

На основе анализа вторичной информации были выбраны четыре наиболее популярных направления для обсуждения и анализа. Они же послужили базой для содержания анкеты, состоящей из нескольких закрытых вопросов. Также

была предложена шкала ответов. В качестве примера приведена анкета по сбору первичной информации по анализу влияния цифровизации на логистические процессы в ближайшие 3-5 лет.

Анкета для сбора первичной информации представлена на рис. 4.



Рис. 3. Методика экспресс диагностики текущего состояния адаптации производственной и сбытовой политики предприятий к условиям цифровизации экономики
Fig. 3. Methods of express diagnostics of the current state of adaptation of the production and marketing policies of enterprises to the conditions of digitalization of the economy

Следующим этапом является обработка данных. Первоначально рассчитаем абсолютные показатели упоминаний того или иного ответа, что даст нам понимание на сколько положительно настроены респонденты к цифровизации в принципе. Расчет данного показателя проведем по формуле (1)

$$Na = \sum_1^4 In, \quad (1)$$

где Na – абсолютное количество упоминаний данной характеристики при оценке динамики показателя в условиях цифровизации;

I – количество ответов с данной содержательной характеристикой

Также имеет смысл просчитать процентное соотношение Na , т.е. No по формуле (2).

$$No = Na * 100 / \sum Na \quad (2)$$

где No – доля данной ответа с данной характеристикой в общей структуре ответов.

Следующим этапом является анализ процента ответов респондентов с наиболее негативным сценарием по каждому из предложенных показателей по формуле (3).

$$Ko = Ik * 100 / \sum Ik \quad (3)$$

где Ko – процент ответов респондентов с наиболее негативным сценарием по каждому из оцениваемых показателей;

Ik – количество ответов с данной характеристикой по оцениваемому показателю.

Анкета

1. Оцените по предложенной шкале как цифровизация, по Вашему мнению, повлияет на показатель «Длительность цикла погрузка-перемещение-разгрузка» в следующие 3-5 лет
 - a) Не скажется положительно
 - b) Не повлияет
 - c) Повлияет положительно, но через некоторое время
 - d) Однозначно повлияет положительно
2. Оцените по предложенной шкале как цифровизация, по Вашему мнению, повлияет на показатель «Ценовые показатели логистических процессов» в следующие 3-5 лет
 - a) Не скажется положительно
 - b) Не повлияет
 - c) Повлияет положительно, но через некоторое время
 - d) Однозначно повлияет положительно
3. Оцените по предложенной шкале как цифровизация, по Вашему мнению, повлияет на показатель «Длительность цикла погрузка-перемещение-разгрузка» в следующие 3-5 лет
 - a) Не скажется положительно
 - b) Не повлияет
 - c) Повлияет положительно, но через некоторое время
 - d) Однозначно повлияет положительно
4. Оцените по предложенной шкале как цифровизация, по Вашему мнению, повлияет на показатель «Длительность цикла погрузка-перемещение-разгрузка» в следующие 3-5 лет
 - a) Не скажется положительно
 - b) Не повлияет
 - c) Повлияет положительно, но через некоторое время
 - d) Однозначно повлияет положительно

Рис. 4. Анкета экспертного опроса для сбора первичной информации
 Fig. 4. Expert survey questionnaire for primary information collection

Выше приведенные формулы стали основой для проведения горизонтального и вертикального анализа результатов опроса предпринимателей о перспективах цифровизации и их адаптации к ней в ближайшие 3-5 лет.

Анализ результатов исследования

На основе разработанной и выше изложенной методики представителям предприятий был

предложен опрос в виде анкеты. Были выбраны четыре наиболее популярных направления для обсуждения и анализа, что послужило базой для содержания анкеты, состоящей из нескольких закрытых вопросов. Также была предложена шкала ответов. Результаты анкетирования представлены в обобщенном виде в табл. 1.

Таблица 1

Горизонтальный анализ результатов опроса предпринимателей о перспективах цифровизации логистики в ближайшие 3-5 лет
Horizontal analysis of the results of the survey of entrepreneurs on the prospects of digitalization Logistics in the next 3-5 years

Показатели	Количество ответов с указанной содержательной характеристикой			
	Не скажется положительно	Не повлияет	Повлияет положительно, но через некоторое время	Однозначно повлияет положительно
Длительность цикла погрузка-перемещение-разгрузка	3	4	15	7
Ценовые показатели деятельности предприятия	5	0	18	6
Качественные показатели (своевременные отгрузки, дефекты продукции)	2	6	15	6
Активы (товарные запасы).	2	2	17	8
<i>Абсолютное количество упоминаний данной характеристики при оценке динамики показателя в условиях цифровизации</i>	<i>12</i>	<i>12</i>	<i>65</i>	<i>27</i>
<i>Процентное соотношение схожих ответов в данной группе</i>	<i>10,35</i>	<i>10,34</i>	<i>56,03</i>	<i>23,28</i>

Как показывает данные опроса, немного более 56% ответов респонденты считают, что цифровизация логистики повлияет положительно на деятельность, но через некоторое время. Более 20 % довольно скептически относятся к результатам цифровизации, возможно, это связано с их настоящим не очень хорошим

положением дел. И практически столько же (23,28%) считают, что цифровизация в логистике однозначно повлияет положительно.

Вертикальный анализ результатов опроса предпринимателей о перспективах цифровизации логистики в ближайшие 3-5 лет рассмотрен в табл. 2.

Таблица 2

Вертикальный анализ результатов опроса предпринимателей о перспективах цифровизации логистики в ближайшие 3-5 лет
Vertical analysis of the results of the survey of entrepreneurs on the prospects of digitalization Logistics in the next 3-5 years

Показатели	Не скажется положительно	Не повлияет	Повлияет положительно, но через некоторое время	Однозначно повлияет положительно	Всего респондентов	Процент ответов респондентов с наиболее негативным сценарием	Процент ответов респондентов с наиболее позитивным сценарием
Длительность цикла погрузка-перемещение-разгрузка	3	4	15	7	29	10,34	24,14
Ценовые показатели	5	0	18	6	29	17,24	20,69
Качественные показатели (своевременные отгрузки, дефекты продукции)	2	6	15	6	29	6,90	20,69
Активы (товарные запасы).	2	2	17	8	29	6,90	27,59

Наибольшее опасение среди негативных сценариев вызывают ценовые показатели. В данном случае главную роль играют несколько факторов: уровень сокращения затрат, связанный с цифровизацией процессов, сумма инвестиций и время.

Действительно, цифровизация связана с серьезными вложениями денежных средств, что само по себе требует времени для окупаемости затрат, а затем уже при благоприятном стечении обстоятельств должна последовать экономия и положительное влияние на ценовые факторы деятельности предприятия.

Наименьшее опасение среди негативных сценариев вызывают качественные показатели, такие как, например, своевременность отгрузки, и активы, что, возможно, указывает на положительный опыт в данных направлениях, уже имеющийся в организации.

Наибольший процент ответов респондентов с наиболее позитивным сценарием с незначительным отрывом относится к ответам «Активы» и «Длительность цикла погрузка-перемещение-разгрузка», что говорит о наличии уже сегодня не только предпосылок, но и реальных результатов совершенствования работы по данным направлениям.

Более пессимистический взгляд на перспективы цифровизации среди позитивных сценариев, опять же, относится к показателям ценовых факторов и обеспечения качества.

Таким образом, подытожив, можно сказать, что в целом бизнес положительно настроен на цифровизацию логистических процессов. В тоже время у предпринимателей есть понимание, что этот процесс не будет беспроблемным, гладким и быстрым.

Следуя логике исследования, обратимся к анализу положения дел в использовании Интернета вещей в промышленности.

Опыт ведущих предприятий показал, что, применение датчиков контроля работы оборудования с выходом в сеть позволяет производителю оборудования удаленно контролировать его работу, своевременно проводить регламентные работы, предсказывать аварии и проводить планово-предупредительный ремонт или заранее подготовить необходимые детали на замену и т. п.

Ситуация с использованием Интернета вещей в производстве на промышленных предприятиях г.Воронежа показала, что данное направление только зарождается (табл. 3).

Таблица 3

Результаты опроса о необходимости развития Интернета вещей
Internet of Things Survey Results

Вопрос	Ответы		
	Да	Нет	Не знаем об этом направлении
Готовы ли Ваше предприятие вкладывать финансы в использование технологий Интернет вещей	5	17	7

Тем не менее, респонденты-предприятия отметили, что в их деятельности присутствуют и незапланированные простои оборудования и отказы работы оборудования, что, в общем-то, соответствует мировой практике

На вопрос о том, как часто их компании сталкивались с производственными проблемами за последние годы, 71 % респондентов ответили, что отказы оборудования у них возникают время от времени, 64 % сказали то же самое о незапланированных простоях.

В разрезе мирового опыта, 40 % предприятий считают наибольшей угрозой для роста доходов именно незапланированные простои. 63 % пред-

приятий не планирующих инвестировать в технологии Интернет вещей пояснили тот факт, что у них не хватает ресурсов для инвестиций, также 39 % указали на то, что имеют сотрудников нужной квалификации для эффективной реализации данных процессов.

В настоящее время основными статьями расходов в области Интернета остаются проекты, ориентированные на ИТ, включая управление центрами обработки данных, видеонаблюдение и мониторинг безопасности. Согласно прогнозам 451 Research, различные варианты прикладного использования Интернета будут получать все более широкое распространение в организациях

по мере того, как они будут ближе знакомиться с этими технологиями.

Как уже упоминалось ранее, цифровая экономика повышает открытость и доступность информации. Заметим, что данные характеристики несут для предприятия, как угрозы, так и возможности

Все анализируемые предприятия понимают вызовы, которые создают технологии цифровой экономики. Что касается выделяемых средств на финансирование, то оно катастрофически мало (в большинстве случаев менее 2 %).

Проанализируем структуру выше указанных расходов. Остановимся подробнее на динамике материальных затрат на ИТ-оборудование и на программное обеспечение (ПО)

Анализ расходов на ИТ-оборудование и на программное обеспечение показывает по большинству предприятий стабильно низкий уровень.

В рамках исследования, интерес представляет анализ финансирования статей на аренду Интернет канала. В динамике он показан на рис. 5.

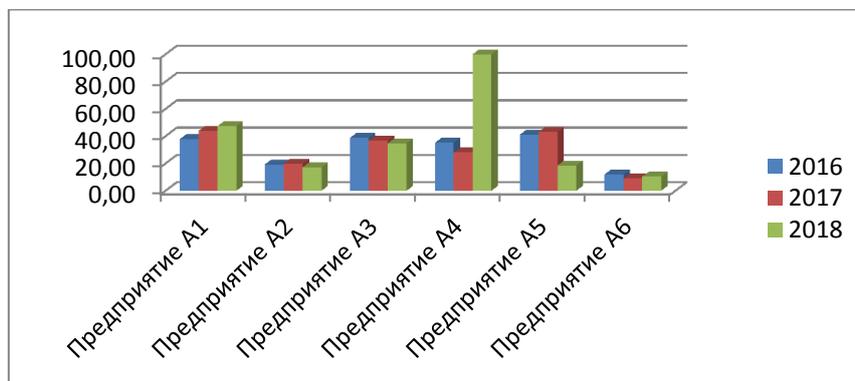


Рис. 5. Доля затрат на аренду канала и услуг по предоставлению доступа к Интернет среди всех материальных затрат на услуги связи, %

Fig. 5. The share of channel rental costs and Internet access services among all material costs for communication services,%

Данные рисунка 5 говорят о том, что Интернет не является приоритетным и стратегическим каналом распространение информации. Выше указанное заключение косвенно подтверждает и тот факт, что не наблюдается корреляции между объемами трафика по данному каналу

передачи информации и численностью сотрудников данных предприятий.

Также анализ динамики затрат на аренду каналов и услуг по предоставлению доступа к Интернет ресурсам показывает, что определенной тенденции в данном процессе нет (рис. 6).

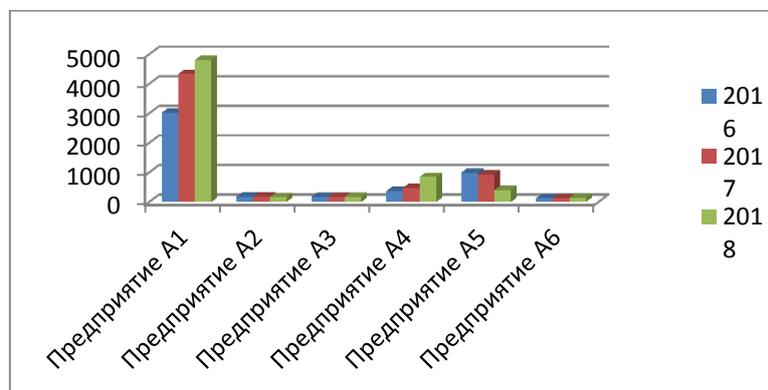


Рис. 6. Затраты на аренду каналов и услуг по предоставлению доступа к Интернет ресурсам, тыс.р.

Fig. 6. The cost of renting channels and services for providing access to Internet resources, thousand rubles

Скорее всего, в данном процессе предприятия ориентируются не на внешние вызовы, а на внутренние финансовые возможности. Исключением являются предприятия А1 и А4. Как нами уже говорилось ранее, защита информации в условиях цифровизации имеет огромное значение. Проведенный анализ выделяемых средств на защиту информации с помощью программного обеспечения (ПО) и программно-аппаратных средства (ПАК) показал, что предприятия практически не выделяют на это целевых средств на системной основе и их расходы на данные статьи носят ситуационный, «авральный» характер.

Вывод

Очевидно, что влияние цифровой экономики на бизнес будет возрастать. Интернет-рынок России является крупнейшим в Европе и имеет значительный потенциал роста.

Анализ показал, что цифровые технологии способны создавать беспрецедентно высокую ценность по мере того, как компании преобразовывают свой бизнес. В результате интеграции Интернета в свои бизнес-модели компании добиваются улучшения операционной эффективности, значительной экономии средств и повышения вовлеченности клиентов, укрепляют свои конкурентные преимущества и т. д.

Внедрение цифровизации процессов производства и сбыта, включая доставку, снимает множество проблем таких, как использование рабочего времени, загрузка оборудования, движение сырья. При этом выявляются узкие места в производстве, причины брака, другие факторы, ведущие к возникновению проблем. Управление предприятием существенно упрощается, появляется возможность реализовывать продвинутое технологические решения, успешно координировать выпуск сложных изделий, управлять разветвленными цепочками поставок. Бизнес при этом становится менее требовательным к качеству управленческого персонала среднего звена. Снижается зависимость от человеческого фактора.

Основываясь на выше приведенном исследовании, можно сказать, что в целом бизнес положительно настроен на цифровизацию производственно-сбытовых процессов с пониманием того, что этот процесс не будет беспроблемным, гладким и быстрым.

В тоже время, необходимо указать и на тот факт, что на сегодняшний день в потенциал большинства предприятия не заложено в должной мере ресурсное обеспечение эффективной

адаптация к цифровой трансформации внешней среды, что, безусловно, отразится снижением их конкурентоспособности, особенно, ее стратегического аспекта.

Библиографический список

1. Доклад о мировом развитии «Цифровые дивиденды» [Эл. ресурс]: Режим доступа: <http://www.inesnet.ru/>
2. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы
3. Цифровые платформы и экосистемы финансовой инклюзивности. Российский опыт. Сколково. Отчет для конференции «Финансовая доступность и параллельная банковская система» Банка России и альянса за финансовую доступность (AFI), Москва, 2015. URL: https://iems.skolkovo.ru/downloads/documents/SKO_LKOVO_IEMS/Research_Reports/SKOLKOVO_IEMS_Research_2015-11-11_ru.pdf (дата обращения: 27.01.2018)
4. 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
5. Кретьова, Н.Н. Предпосылки формирования и основные черты информационной экономики / Н.Н. Кретьова // Вестник Воронежского государственного технического университета. - 2007. - Т. 3. - № 9. - С. 65-66.
6. Петров В.Ю., Кричко А.А. Цифровая экономика: состояние и перспективы отечественных облачных сервисов // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 3-2. – С. 129-135
7. Соболев А.Ю. Современное состояние и перспективы развития облачных технологий в России [Электронный ресурс]. URL: <https://scientificmagazine.ru/images/PDF/2017/18/sovremennoe.pdf>
8. Ольга Сафонова «Цифровые цепочки поставок используют возможности современных технологий и решения Индустрии 4.0» [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://www.bearingpoint.com/ru-ru/наши-экспертные-знания-и-опыт/отрасли/автомобильнаяпромышленность/цифровые-цепочки-поставок/>.
9. Блокчейн в логистике Режим доступа <https://ex4.ru/blokchejn/blokchejn-v-logistike/>

10. Интернет вещей как основа цифровизации промышленности – Электрон. дан. – Режим доступа : [http // мниап.пф/analytics/Internet-vesej-kak-osnova-cifrovizacii-promyslennosti](http://mniap.pf/analytics/Internet-vesej-kak-osnova-cifrovizacii-promyslennosti)

11. Интернет вещей и блокчейн: проблемы, преимущества и сферы применения Режим доступа <https://forklog.com/internet-veshhej-i-blokchejn-problemy-preimushhestva-i-sfery-primeneniya/>

12. Как Blockchain трансформирует Интернет вещей (IoT) Режим доступа <https://vc.ru/crypto/75080-kak-blockchain-transformiruet-internet-veshchey-iot>

13. Viktor Ya. Tsvetkov Framework of Correlative Analysis European Researcher, 2012, Vol.(23), № 6-1 Режим доступа http://www.erjournal.ru/journals_n/1339921290.pdf

14. Семь методов статистического анализа Режим доступа : <https://4brain.ru/blog/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B->

15. Южно-Российский исследовательский центр «Фактор» Режим доступа <http://opros-center.info/company.htm>

Поступила в редакцию – 20 января 2020 г.

Принята в печать – 27 января 2020 г.

Bibliographic

1. Doklad o mirovom razvitii «Cifrovye dividendy» [E.l. resurs]: Rezhim dostupa: <http://www.inesnet.ru/>

2. Strategiya razvitiya informacionnogo obshhestva v Rossijskoj Federacii na 2017 - 2030 gody`

3. Cifrovye platformy` i e`kosistemy` finansovoj inklyuzivnosti. Rossijskij opyt. Skolkovo. Otchet dlya konferencii «Finansovaya dostupnost` i parallel'naya bankovskaya sistema» Banka Rossii i al'yansa za finansovuyu dostupnost` (AFI), Moskva, 2015. URL: https://iems.skolkovo.ru/downloads/documents/SKOLKOVO_IEMS/Research_Reports/SKOLKOVO_IEMS_Research_2015-11-11_ru.pdf (data obrashheniya: 27.01.2018)

4. 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

5. Kretova, N.N. Predposylki formirovaniya i osnovny`e cherty` informacionnoj e`konomiki [Tekst] / N.N. Kretova // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta. - 2007. - T. 3. - № 9. - S. 65-66.

6. Petrov V.Yu., Krichko A.A. Cifrovaya e`konomika: sostoyanie i perspektivy` otechestvenny`x oblachny`x servisov // Vestnik Altajskoj akademii e`konomiki i prava. – 2019. – № 3-2. – S. 129-135

7. Sobolev A.Yu. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy` razvitiya oblachny`x texnologij v Rossii [E`lektronny`j resurs]. URL: <https://scientificmagazine.ru/images/PDF/2017/18/sovremennoe.pdf> - (data obrashheniya: 30.07.2018).

8. Ol'ga Safonova «Cifrovye cepochki postavok ispol`zuyut vozmozhnosti sovremenny`x texnologij i resheniya Industrii 4.0» [E`lektronny`j resurs].- Rezhim dostupa: <https://www.bearingpoint.com/ru-ru/nashi-e`kspertny`e-znaniya-i-opyt/otrasli/avtomobil`nayapromy`shlennost`/cifrovye-cepochki-postavok/>.

9. Blokchejn v logistike Rezhim dostupa <https://ex4.ru/blokchejn/blokchejn-v-logistike/>

10. Internet veshhej kak osnova cifrovizacii promy`shlennosti – E`lektron. дан. – Rezhim dostupa : [http // мниап.рф/analytics/Internet-vesej-kak-osnova-cifrovizacii-promyslennosti](http://mniap.rf/analytics/Internet-vesej-kak-osnova-cifrovizacii-promyslennosti)

11. Internet veshhej i blokchejn: problemy`, preimushhestva i sfery` primeneniya Rezhim dostupa <https://forklog.com/internet-veshhej-i-blokchejn-problemy-preimushhestva-i-sfery-primeneniya/>

12. Как Blockchain трансформирует Интернет вещей (IoT) Rezhim dostupa <https://vc.ru/crypto/75080-kak-blockchain-transformiruet-internet-veshchey-iot>

13. Viktor Ya. Tsvetkov Framework of Correlative Analysis European Researcher, 2012, Vol.(23), № 6-1 Rezhim dostupa http://www.erjournal.ru/journals_n/1339921290.pdf

14. Sem` metodov statisticheskogo analiza Rezhim dostupa <https://4brain.ru/blog>

15. Yuzhno-Rossijskij issledovatel`skij centr «Faktor» Rezhim dostupa <http://opros-center.info/company.htm>

Received – 20 January 2020

Accepted for publication – 27 January 2020

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.25987/VSTU.2019.24.70.008

УДК 332.143

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ В МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРОИЗВОДСТВЕ

П.П. Лутовинов, С.А. Меленькина

Уральский социально-экономический институт (филиал)
Образовательного учреждения профсоюзов высшего образования
«Академия труда и социальных отношений»
Россия, 454091, Челябинск, ул. Свободы. 155/1

Введение. В статье излагаются вопросы совершенствования организации производства на примере трубного и машиностроительного предприятий с использованием методических положений оптимизации затрат. Быстро меняющийся мир, внешние угрозы, возрастающие требования к сохранению экологической безопасности усложняют управление предприятием. Особенно это касается крупных металлообрабатывающих предприятий. Усложняется выбор и обоснование принятия решений по сохранению эффективности работы в условиях сокращения спроса на продукцию предприятия. В этих условиях при отсутствии возможности диверсификации производства принято, что главным направлением сохранения организации производства является оптимизация затрат.

Теория, методы. Уточнено понятие «оптимизация затрат» как процесс выбора варианта устойчивого развития предприятия при минимальных затратах на его достижение, реализуемый в условиях ограничений социально-экономического характера с использованием цифровых методов организации производства.

На основе обзора литературы сформулированы принципы, способы, организационные элементы, методы, правила, аспекты, направления оптимизации затрат на металлообрабатывающем предприятии.

Полученные результаты. Для проектирования конкретных моделей предложена обобщённая модель оптимизации затрат, в основе которой положен принцип максимизации чистого дисконтированного дохода (ЧДД) при снижаемом объёме производства, определяемым спросом на рынке. С использованием данного подхода создана модель оптимизации совокупных затрат на основе совершенствования технологии производства электросварных труб большого диаметра. Также уточнена модель оптимизации затрат на персонал, отличающаяся тем, что в ней при выборе оптимального варианта учитываются инвестиции и отдельно затраты на создание благоприятных условий труда, зависящие от сокращения времени (дней) работы и численности персонала.

Заключение. Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что использование созданной модели затрат на производство электросварных труб большого диаметра позволяет выбрать оптимальный состав технологических операций (с применением технологических планок или без них).

Сведения об авторах:

Павел Павлович Лутовинов (д-р экон. наук, профессор, pavelltv@mail.ru), профессор кафедры экономики
Светлана Анатольевна Меленькина (канд. экон. наук, melenkina@mail.ru), доцент кафедры экономики

Oh authors:

Pavel P. Lutovinov (Dr. Sci (Economy), Professor, pavelltv@mail.ru), Professor of the Department of Economics
Svetlana A. Melenkina (Cand. Sci (Economy), melenkina@mail.ru), Docent of the Department of Economics

Усовершенствованная модель оптимизации затрат на персонал даёт возможность определить максимальную экономию при заданном снижении объёмов производства на металлообрабатывающем предприятии с использованием коэффициентов, учитывающих затраты на технику безопасности, создание и поддержание нормальных условий труда и отдыха, пособия высвобождаемым работникам.

Ключевые слова: оптимизация затрат, чистый дисконтированный доход, трубы большого диаметра, дефектная часть шва, персонал, зарплата

Для цитирования:

Лутовинов П.П., Меленькина С.А. Оптимизация затрат в металлообрабатывающем производстве // Организатор производства. 2020. Т.28. № 1 С. 79-90. DOI: 10.25987/VSTU.2019.24.70.008

COST OPTIMIZATION IN METALWORKING PRODUCTION

P.P. Lutovinov, S.A. Melenkina

Ural Social and Economic Institute (branch) of the Trade Unions'

Educational Institution of Higher Education

"Academy of Labor and Social Relations»

Russia, 454091, Chelyabinsk, Svobody street. 155/1

Introduction. The article describes the issues of improving the organization of production on the example of pipe and machine-building enterprises using the methodological provisions of cost optimization. The rapidly changing world, external threats, increasing requirements for environmental safety complicate the management of the enterprise. This is especially true for large metalworking enterprises. The choice and justification of decision-making on preservation of efficiency of work in the conditions of reduction of demand for production of the enterprise becomes more complicated. In these conditions, in the absence of the possibility of diversification of production, it is accepted that the main direction of maintaining the organization of production is to optimize costs.

Data and methods. The concept of "cost optimization" is clarified as a process of choosing a sustainable development option for an enterprise with minimal costs to achieve it, implemented in conditions of socio-economic constraints using digital methods of production organization.

Based on the review of the literature, the principles, methods, organizational elements, methods, rules, aspects, directions of cost optimization at the metalworking enterprise are formulated.

Results. For the design of specific models, a generalized model of cost optimization is proposed, which is based on the principle of maximizing net discounted income (NDI) with a reduced volume of production determined by market demand. Using this approach, a model for optimizing total costs based on improving the production technology of large-diameter electric welded pipes was created. The model of optimization of personnel costs is also clarified, characterized in that it takes into account investments and separately the costs of creating favorable working conditions, depending on the reduction of time (days) of work and the number of staff when choosing the optimal option.

Conclusions. The practical significance of the research results lies in the fact that the use of the created model of costs for the production of large-diameter electric welded pipes allows you to choose the optimal composition of technological operations (with or without technological bars).

The improved model of personnel cost optimization makes it possible to determine the maximum savings for a given reduction in production volumes at a metalworking enterprise using coefficients that take into account the cost of safety, creation and maintenance of normal working and leisure conditions, and benefits for released employees.

Key words: cost optimization, net discounted revenue, large diameter pipes, defective seam part, personnel, salary

For citation:

Lutovinov P. P., Melenkin S.A. Optimization of costs in metal processing production // Organizer of production. 2020. Т. 28. № 1 P. 79-90 DOI: 10.25987/VSTU.2019.24.70.008

Введение

При производстве машин, труб, аппаратов или других видов изделий, в которых значительную долю затрат составляют затраты на металл, очень часто стоит проблема минимизации затрат для обеспечения конкурентоспособности производства при выпуске продукции заданного качества. Решение проблемы сводится к выбору варианта технологии, в основном исходя из минимума совокупных затрат на металл, заработную плату, энергию. В широком смысле также актуальной является задача определения минимума совокупных затрат при кооперации производства продукции несколькими фирмами, реализующими различные стадии технологического передела.

Задача выбора оптимального сочетания участников и состава технологических операций усложняется при изменяющихся требованиях к качеству продукции. В зависимости от состояния спроса со стороны потребителя товара, его возрастающих потребностей и возможностей производитель вынужден искать варианты с одной стороны удовлетворяющие потребности в качестве, с другой - имеющие более низкие цены, а следовательно, более низкие затраты на производство по отношению к конкурентам.

Особенно актуальна проблема выбора оптимального варианта технологии в металлургическом производстве, где реализация инновационного проекта связана с большими единовременными затратами (инвестициями). От металлургической отрасли зависят такие базовые отрасли как промышленность, строительство и топливно-энергетический комплекс в совокупности составляющие 58% ВВП страны. Важность данного вопроса подтверждается в Правительством страны в «Стратегии развития черной металлургии России на 2014-2020 годы и на перспективу до 2030 года». В Стратегии отмечено, что до 2030 года будет существенно изменена структура потребления труб, возрастет доля строительной сферы, возрастет

конкуренция на внешнем рынке предприятия из-за избыточного предложения продукции Китаем и Индией. Доля металлургической промышленности в промышленном производстве составляет около 18%. Россия является одним из крупнейших производителей металлов в мире. По производству алюминия и никеля, титанового проката Россия занимает 2-е место в мире, по производству стали – 5-е место [1].

Однако по темпам роста и объемам производства страна РФ существенно отстает от КНР (за первые десять месяцев 2019 года выплавка стали в КНР увеличилась на 7,4 % по сравнению с аналогичным периодом 2018 года. В 2017 году производство стали в КНР составило более 830 млн. тонн, в РФ: – 71,3 млн. тонн [2].

Теория, методы и модели

Для выработки методических основ моделирования при выборе наиболее подходящих вариантов стратегического развития предприятий рассмотрим термины, определяющие виды затрат на развитие, производство и реализацию продукции.

В практике управления экономикой предприятия, в учебной и научной литературе сегодня используются понятия: «расходы», «затраты», «издержки». Для корректности исследования рассмотрены различные трактовки этих понятий.

В нормативном документе: Положения по бухгалтерскому учёту под расходами понимается уменьшение экономических выгод, связанное с выбытием активов, в частности денежных средств или иного имущества и возникновение обязательств, которые приводят к уменьшению капитала предприятия.

Согласно Налоговому кодексу РФ, расходы - это обоснованные и подтвержденные документально затраты, понесенные налогоплательщиками. Обоснованными расходами считаются экономически целесообразные затраты, оцененные в денежной форме. Подтвержденными документально расходами считаются затраты, которые подтверждены

документами, оформленными в соответствии с требованиями российского законодательства. К расходам относятся любые затраты, произведенные для осуществления хозяйственной деятельности, направленной на получение доходов. При разъяснении порядка некоторых платежей в Налоговом кодексе понятие «издержки» используется как синоним понятия «расходы».

Разница между затратами, расходами и издержками определяется в работе В. Скляренко [3]

После анализа нескольких определений А.С. Игуменников предлагает следующие определения [4]:

➤ Затраты это денежная оценка ресурсов, использованных для производства и продажи готовой продукции, работ, услуг за определённый промежуток времени.

➤ Расходы – это денежная оценка объёма ресурсов, которые либо полностью перенесли свою стоимость на проданную продукцию, либо просто выбыли из организации.

С данными определениями можно согласиться добавив то, что единовременные затраты (инвестиции) также могут быть направлены для подготовки и ликвидации производства.

Для уточнения предмета исследования рассмотрено понятие «оптимизация затрат» в контексте развития, улучшения, повышение устойчивости работы, конкурентоспособности предприятия. В Большом экономическом словаре «оптимизация – процесс нахождения экстремума функции;...; процесс приведения системы в наилучшее оптимальное состояние [5]».

Представляется, что более соответствует реалиям современного бизнеса определение:

▪ Оптимизация — процесс максимизации выгодных характеристик, соотношений (например, оптимизация производственных процессов и производства), и минимизации расходов [6];

▪ оптимизация затрат и издержек компании – это поиск и внедрение более эффективного способа управления финансами [7].

Более общая трактовка процесса оптимизации изложена в источнике [8]: – это ряд действий, которые нужно выполнить для того, чтобы достичь максимально благоприятного результата при минимальных затратах. Данное

определение не даёт чёткой ориентации объекту оптимизации. Ещё в большей степени это относится к определению, данному в словаре [9]: оптимизация – определение значений экономических показателей, при которых достигается оптимум, то есть оптимальное, наилучшее состояние системы. Чаще всего оптимуму соответствует достижение наивысшего результата при данных затратах ресурсов или достижение заданного результата при минимальных ресурсных затратах.

В толковом словаре [10] оптимизация аналогично рассматривается как процесс выбора из всех возможных вариантов использования ресурсов, которые дают наилучшие результаты. При этом допускается, что процесс сводится к максимизации целевой функции. Однако, когда рассматривается процесс поиска экстремуму функции затрат, то корректнее говорить не о максимизации, а о минимизации функции. По мнению авторов [11] в практике индивиды при оптимизации выбирают между ограниченным числом возможностей, используя грубые «методы проб и ошибок». А. Аракелов считает, что оптимизировать расходы – это значит привести их к такому уровню, при котором прибыль максимальна при одинаковых прочих условиях [12]. «Оптимизация расходов – это приведение их величины к такому уровню, когда при прочих равных условиях достигается максимальный размер прибыли» [13]. Представляется, что прибыль не всегда является единственным и главным показателем оптимизации. Тем более, когда речь идёт о периоде снижения спроса на продукцию предприятия.

С учётом выше сказанного и поставленной целью исследования под оптимизацией затрат понимается процесс выбора варианта устойчивого развития предприятия при минимальных затратах на его достижение в условиях принятых ограничений социально-экономического характера с использованием цифровых методов организации производства.

Решению проблемы оптимизации затрат на предприятии посвящено множество работ: [11-39].

При всём множестве предлагаемых принципов, способов, методов и направлений оптимизации (снижения) затрат при применении динамического программирования для оптимизации затрат необходимо руководствоваться принципом оптимальности Беллмана:

оптимальное поведение обладает тем свойством, что, каковы бы ни были первоначальное состояние и решение (т.е. управление), последующие решения должны составлять оптимальное поведение относительно состояния, получающегося в результате первого решения [6].

В работе [20] называются три принципа, которых следует придерживаться во избежание лишних затрат: планирование; контроль; дисциплина.

В статье [18] рассмотрены в период кризиса наиболее эффективные способы снижения издержек, такие как снижение затрат на закупку, оспаривание кадастровой стоимости для целей снижения налоговых выплат, анализ активов компании, выявление непрофильных, неликвидных, проблемных объектов, на содержание которых тратится большой финансовый ресурс.

В русле современных подходов к повышению эффективности работы предприятия в работе [19] справедливо предлагается при оптимизации соотносить затраты с вызвавшими их процессами. Принципиальным отличием является способ распределения затрат внутри групп не по организационной структуре, а по однородным функциям [19].

При оптимизации затрат в источнике [21] предлагается соблюдать следующие правила оптимизации расходов на персонал.

1. В некоторых случаях полезно увеличить расходы на персонал.

2. «Правило эффективности» – каждая единица затрат должна приносить максимальный результат.

3. Даже минимальное снижение расходов является хорошим результатом.

4. Привыкнув экономить по мелочам, работники тем более начнут ответственно относиться к масштабным затратам.

5. Расходы невозможно снизить, не потратив на это ни копейки. Часто полезные затраты, могут уберечь от больших потерь (страхование, охрана, повышение качества).

6. Работы по оптимизации затрат должны проводиться ежедневно, непрерывно, планомерно.

7. Перед каждым работником нужно поставить индивидуальную задачу.

8. Выходя на «тропу войны» с лишними расходами, надо вооружиться карандашом, бумагой, калькулятором и недоверием. Любая

подмеченная неэффективность или мелькнувшая в голове идея по ее устранению должны храниться не в памяти, а на бумаге.

9. Надо проверять слова сотрудников цифрами.

10. Разумным способом оптимизации затрат предприятия видится нормирование выбранных относительных и абсолютных показателей.

Можно согласиться с мнением, изложенным в работе [22], что проблема оптимизации расходов решается в следующих направлениях.

1. Снижение издержек за счет внутренних ресурсов: повышение производительности, уменьшение материальных затрат, сокращение штата предприятия.

2. Относительное снижение затрат путем увеличения объема производства, в том числе, за счет проведенного маркетингового исследования.

3. Формирование строгой финансовой дисциплины («добро» на расходы может давать ограниченный круг лиц.

В рамках выбранных направлений целесообразно применение методов Директ-костинга, абзорпшн-костинга, стандарт-костинга, метода ABC (Activity Based Costing), таргет-костинга, кайзен-костинга, CVP-анализ (анализ точки безубыточности), бенчмаркинга расходов, кост-килинг, LCC-анализа, метода VCC, анализа затратнообразующих факторов [23, 26].

Рекомендации по сокращению (оптимизации) затрат предприятия в условиях кризиса даны в работе [27].

В работе [14] выделяются пять ключевых организационных элементов, имеющих на взгляд авторов решающее значение для грамотного управления затратами: «Большая картинка и бенчмаркинг» (сопоставление стратегий сокращения затрат и развития производства, изучение опыта успешных фирм), «Информационные потоки» (информирование всех работников о стратегических планах предприятия и увлечение их решением задач по оптимизации персонала), «Структура» (придание мобильности организационной структуре управления предприятием), «Образ мышления» (согласование образа мышления каждого работника со стратегическими приоритетами, повышающими конкурентные возможности фирмы), «Правила принятия решений» (точки принятия решений должны

находиться как можно ближе к возможностям достижения конкурентных преимуществ фирмы). Методы оптимизации, даны в [31]:

- снижение затрат;
- оптимизация организационной структуры;
- модернизация процессов производства;
- усиление и оптимизация контроля;
- усиление маркетинговых коммуникаций.

Для реализации процесса оптимизации затрат необходима их структуризация. Для этих целей может быть применена классификация по признакам, соответствующим параметрам оптимизации. Признаки оптимизации и соответствующие им группы затрат представлены в работах [32 - 33, 38].

Завершающим этапом выбора проектов по оптимизации затрат является оценка их эффективности. Оценить экономическую эффективность работы организации можно рассчитав показатели. Их более двухсот [31]. Многие из них носят частный характер, отражая эффективность использования одного из видов ресурса [40].

На наш взгляд интегральными критериями выбора вариантов оптимизации затрат являются показатели эффективности инвестиционных проектов [41].

Например, при производстве деталей машин заданного качества оптимизация затрат часто сводится к поиску совокупного минимума затрат на производство заготовок (штамповку, литьё) и механическую обработку. При повышении точности заготовок возрастают затраты на их изготовление, но зато сокращаются затраты на механическую обработку.

Математическая модель оптимизации затрат в данном случае выглядит следующим образом:

$$\sum_0^T (Z_t + Z_{o_t} + K_t + K_{o_t}) \alpha_t \rightarrow \min, \quad (1)$$

где Z_t , Z_{o_t} – текущие затраты на 1-ой и 2-ой стадиях обработки;

K_t , K_{o_t} – инвестиции на 1-ой и 2-ой стадиях обработки;

α_t – коэффициент дисконтирования.

В работе [41] представлен частный случай использования данного подхода при выборе вариантов реализации технологического про-

цесса производства электросварных труб большого диаметра.

Особенностью данного процесса является использование технологических планок для выведения на них дефектной части сварного шва в начале и конце трубы. Этот приём позволяет сократить величину обрезаемой части трубы (обрези), имеющей некачественный шов. Но использование технологических планок требует значительных текущих и инвестиционных затрат, которые не всегда компенсируются экономией от уменьшения длины обрези.

Для определения целесообразности использования технологических планок получено выражение расчёта максимальной длины обрези, при которой их использование экономически невыгодно [41]. С учетом инвестиций из выражения (1) получаем уточнённую максимальную длину обрези, при которой использование технологических планок нецелесообразно:

$$\begin{aligned} & \frac{(l_n + l_k)_{\max}}{k} = (n \times ((D-d) \div 2) \times l_{\text{ТП}} \\ & \times v \times v_{\text{д}} \times (C_{\text{ТП}} - C_{\text{омхТП}}) + 3П_{\text{ТП}} \times K_n) + (K_m - K_n) \div T \div Q + \\ & + (3_{\text{фл1}} + 3_{\text{з1}}) \div 2 \div (\pi \times (D^2 - d^2) \times v_{\text{д}} \times (C - C_{\text{омх}})) \div 4, \quad (2) \end{aligned}$$

где $(l_n + l_k)_{\max}$ – суммарная длина отрезаемых дефектных частей трубы, м;

n – количество технологических планок для одной трубы;

D, d – соответственно наружный и внутренний диаметры трубы, м;

$l_{\text{ТП}}$ – длина технологической планки, м;

v – ширина технологической планки, м;

$v_{\text{д}}$ – удельный вес металла, $т/м^3$;

$C_{\text{ТП}}, C_{\text{омхТП}}$ – соответственно цена 1т металла и металлолома технологических планок;

$3_{\text{з1}}$ – затраты на электроэнергию по изготовлению, приварке и обрезке 1-ой технологической планки;

$3_{\text{фл1}}$ – затраты на флюс при сварке технологических планок;

$3П_{\text{ТП}}$ – затраты на оплату труда рабочих с начислениями по изготовлению, приварке и обрезке технологической планки;

$K_n = (K_{\text{рсэо}} + K_{\text{зст}} + K_{\text{оц}} + K_{\text{озр}} + K_z)$ – коэффициент накладных расходов;

$K_{\text{рсэо}}, K_{\text{зст}}, K_{\text{оц}}, K_{\text{озр}}, K_z$ – коэффициенты, учитывающие расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, общестановые, общецеховые, общезаводские, внепроизвод-

ственные расходы, приходящиеся на операции использования технологических планок;

K_m и K_n – инвестиции в совершенствование технологии сварки труб с целью сокращения дефектной части шва и установку оборудования и оснастки по изготовлению, приварке и обрезке технологических планок, руб;

T – срок службы оборудования, год;

Q – годовой объём производства труб, шт,

$C_{III}, C_{отхIII}$ – соответственно цена 1т штрипса (металла для трубы) и отходов в металле, руб.

Выражение (2) получено при условии, что зарплата сварщиков труб не зависит от длины трубы и при сварке труб без использования технологических планок учитываются только затраты на металл, который идёт в обрезь.

Расчеты показывают, что при использовании прогрессивных приёмов заварки кратера [42] можно обеспечить сокращение длины дефектной части трубы до 80-130мм. В этом случае отпадает необходимость использования дорогостоящего оборудования и дополнительных операций по производству, приварке и отрезке технологических планок; высвобождаются работники, сокращаются затраты на персонал.

В работах [24 – 25, 39 и др] изложена технология комплексной оптимизации затрат на производственный персонал.

Существуют противоречивые мнения относительно сокращения персонала. В большинстве источников [26 – 28 и др.] – это одно из важных мер повышения конкурентоспособности фирмы при сокращении затрат на персонал из-за сокращения объёмов производства. В работе [29] справедливо указывается, что сокращение штатов приводит к негативным последствиям из-за ухудшения отношений в коллективе. Оптимизация затрат на предприятии складывается из нескольких статей. Часть статей затрат можно сократить безболезненно, некоторые — со значительной выгодой, а некоторые следует не трогать.

Крупнено оптимизация расходов на персонал в условиях значительного продолжительного снижения объёмов производства состоит из:

1. сокращения числа дней работы персонала (переход на укороченную рабочую неделю);
2. высвобождения части персонала;
3. оптимизации оплаты труда;
4. снижении затрат на обеспечение условий труда;

5. совершенствовании организации труда (аутстаффинг, аутплейсмент, аутсорсинг, лизинг персонала, многостаночное обслуживание, совмещение профессий).

По мнению [37] применение следующих мер приведет к снижению затрат на персонал, но не принесёт значительных убытков производству:

- ❖ повышение квалификации через семинары, форумы, тренинги;
- ❖ оптимизация тарифов на связь и интернет;
- ❖ отмена дальних командировок;
- ❖ сокращение сотрудничества с дорогостоящими сотрудниками извне;
- ❖ частичный перевод штата персонала на удаленный режим работы;
- ❖ снижение затрат на рекламу.

Основные методы оптимизации затрат на персонал и условия их применения изложены нами в работе [43]. Там же была получена зависимость величины снижения затрат на персонал при снижении численности работников и сокращении количества дней работы в году. Дальнейшие исследования показали возможность оптимизации затрат на персонал при использовании коэффициентов, учитывающих затраты на технику безопасности, создание и поддержание нормальных условий труда и отдыха работников.

Формула определения величины снижения затрат (СП) на персонал имеет вид:

$$СП = ЗП_{ср} \times Ч \times n \times (K_{cc} \times (1 - K_v) + K_{ymч} \times (1 - K_ч) + cc) - \frac{K_{ymч} \times (K_ч - K_v)}{K_ч} - K_6 \times (1 - K_ч) \times K, \quad (3)$$

где Ч, ЗП_{ср}, n - базовые значения средне-списочной численности, среднедневной заработной платы персонала, количества рабочих дней в году;

K_{cc} – коэффициент обязательных перечислений в социальные фонды;

K_v - коэффициент снижения объёма производства;

$K_ч$ – коэффициент снижения численности персонала (определяется как отношение расчётной численности к базовой);

K_6 – коэффициент, учитывающий затраты, которые прямо относятся к одному работнику независимо от количества времени его работы (на спецодежду, коммуникации, частично содержание социально-бытовых помещений в базовом году);

$K_{утч}$ - коэффициент, учитывающий затраты на обеспечение условий труда, зависящие от количества рабочих дней (вода, содержание социально-бытовых помещений, на транспорт, охрана труда на рабочем месте, кондиционирование воздуха, обогрев кабины и т. д.);

K_v – коэффициент, учитывающий выплаты выходных пособий высвобождаемым работникам.

Полученные результаты

Зависимость между затратами на персонал и снижением объёма производства апробиро-

валась на материалах машиностроительного и трубопрокатного заводах. Установлено, что в определённых условиях может быть поучено максимальное сокращение затрат на персонал при соотношении между коэффициентом сокращения численности и коэффициентами затрат, которое получается из производной функции (2) (рисунок):

$$K_{ч} = \sqrt{\frac{K_{умч}}{K_{умч} - (K_{в} \times K_{сс})}} \quad (3)$$

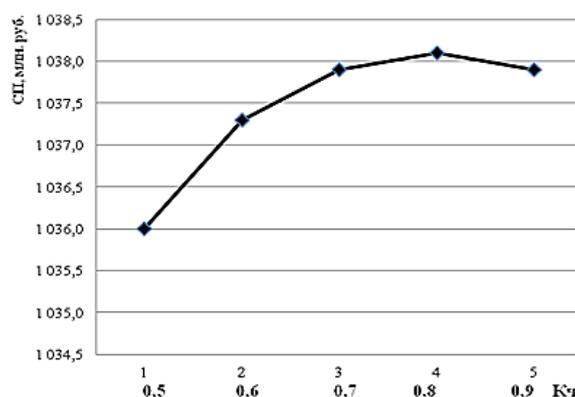


График изменения затрат на персонал
Schedule of changes in personnel costs

График с экстремумом функции построен с использованием показателей, близких к реальным, крупного машиностроительного завода (при ЗПср = 1200 руб/дн; Ч = 6000 чел; n = 220дн; Ксс = 1,3; Кv = 0,5; Кутч = 0,06; Кутп = 0,01; Кв = 0,04). Анализ показал [44], что при выборе вариантов существенное влияние на экономию затрат оказывает величина выходного пособия на персонал. Если оно выплачивается каждому увольняемому в размере трёх месячных зарплат, то практически всегда экономически выгоден вариант с максимальной величиной сокращения числа дней работы. Это обстоятельство ещё раз подтверждает тезис о том, что высвобождение работников является крайней мерой и требует индивидуального подхода. Отклонения от оптимума в сторону уменьшения числа высвобождаемых работников возможны при их согласии: работать меньшее число дней или переходить на укороченный рабочий день.

Заключение

Россия, занимая одно ведущих мест по производству металлов в мире. Однако по темпам роста и объёмам производства страна РФ существенно отстаёт от КНР, теряя конкурентоспособность на мировом рынке.

Важным направлением повышения конкурентоспособности является оптимизация затрат при повышении или сохранении необходимого качества продукции.

Используя комплексную цифровую модель минимизации как текущих, так и инвестиционных затрат можно определять наиболее выгодный вариант сочетания технологических операций на стадиях обработки изделий. При производстве труб большого диаметра сопоставляя предельную величину обрезки, при которой целесообразно отказаться от использования части операций, с технологическими возможностями основного сварочного процесса можно получить не только экономический, но и экологический эффект.

Используя усовершенствованную модель оптимизации затрат на персонал можно получить максимальное снижение затрат в условиях временного спада производства.

Таким образом, для выработки решений по оптимизации затрат на производство, выбрав обозначенные в данном исследовании принципы и направления, применяя предложенные цифровые модели можно повысить устойчивость

работы предприятия в условиях усиления негативного воздействия факторов внешней среды.

Библиографический список

1. Итоги 2017 г. в российской черной металлургии // Специализированный ж-л «Металлоснабжение и сбыт» ежедн. интернет-изд. URL: /http://www.metalinfo.ru/.
2. Китай снова озаботился проблемой перепроизводства стали // Специализированный ж-л «Металлоснабжение и сбыт» ежедн. интернет-изд. 2019. 20 ноя. URL: <https://www.metalinfo.ru/ru/news/112355>.
3. Складенко, В. В чем разница между затратами, расходами и издержками? – 2015. – URL: <https://www.klerk.ru/author/4827/> (дата обращения: 20.11.2019).
4. Игуменников, А.С. Различие понятий «затраты» и «расходы» // Молодой ученый. — 2015. — №5. — С. 275-278. URL: <https://moluch.ru/archive/85/15887/> (дата обращения: 15.11.2019).
5. Большой экономический словарь / Под ред. А.Н. Азрилияна. М.: Институт новой экономики, 2002. – 1280 с. С. 601.
6. Оптимизация // Википедия. [2019]. Дата обновления: 15.11.2019. URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=98124860> (дата обращения: 15.11.2019).
7. Оптимизация затрат и издержек компании. ЦТБ: [Сайт]. URL: <http://bizprocess.by/optimizatsiya-zatrat-kompanii>.
8. Оптимизация: что это, назначение и способы оптимизации: [Сайт]. URL: <https://ktonanovenkogo.ru>.
9. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. 2-е изд., испр. М.: ИНФРА-М. – 1999. – 479 с.
10. Экономика. Толковый словарь / И.М. Осадчая. М.: "ИНФРА-М", Издательство "Весь Мир". Дж. Блэк. – 2000.
11. Евсеева Т.П., Романова О.Е., Газизова О.В. Оптимизация выбора материала статистическими методами // Вестник Казанского технологического университета. 2014. №16. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-vybora-materiala-statisticheskimi-metodami>.
12. Араkelов, А. Оптимизация расходов. [Электронный ресурс] // Финансовый директор: [сайт]. [2018]. URL: <https://www.fd.ru/articles/159013-optimizatsiya-rashodov-18-m1>.
13. Гавриловская, С.П. Оптимизация затрат на предприятиях нефтепереработки. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Белгород, 2010 / URL: https://new-disser.ru/_avtoreferats/01004736917.pdf.
14. Карепин, Д. В. Развитие системы оптимизации затрат на металлургических предприятиях // Проблемы экономики и юридической практики. – 2011. – №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-sistemy-optimizatsii-zatrat-na-metallurgicheskikh-predpriyatiyah> (дата обращения: 20.11.2019).
15. Шершидский, В. Оптимизация затрат – это не сокращение персонала: [Сайт]. URL: https://www.cfin.ru/anticrisis/methodical_material/consultants/cost_optimization.shtml.
16. Цифровизация в экономике. Управление на основе прогнозирующих моделей для повышения экономических показателей производства: [Сайт]. URL: <https://se.mining-media.ru/wp-content/uploads>.
17. Калужный, Н.В. Методы оптимизации затрат на предприятии // Вопросы науки и образования. – 2018. – №22 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-optimizatsii-zatrat-na-predpriyatii> (дата обращения: 20.11.2019).
18. Савосина, К. В. Отдельные аспекты оптимизации производственных затрат фирмы // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – №10-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otdelnye-aspekty-optimizatsiya-proizvodstvennyh-zatrat-firmy> (дата обращения: 20.11.2019).
19. Лекаркина Н.К. Оптимизация издержек в современных российских реалиях // Оценка инвестиций. – 2016. – №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-izderzhok-v-sovremennyh-rossiyskikh-realiyah> (дата обращения: 19.11.2019).
20. Центр технологии бизнеса: [Сайт]. URL: <http://bizprocess.by/optimizatsiya-zatrat-kompanii/>.
21. Оптимизация затрат предприятия: [Сайт]. URL: <https://ekonomika-student.com/optimizaciya-zatrat-predpriyatiya.html>.
22. Оптимизация расходов: план, мероприятия // FB.ru: [Сайт]. URL: <https://fb.ru/article/323653/optimizatsiya-rashodov-plan-meropriyatiya>.

23. Автоматизация бизнеса. Оптимизация управления затратами: [Сайт]. URL: <https://rdv-it.ru/news/optimizatsiya-upravleniya-zatratami/>.
24. Правильная оптимизация работы персонала без увольнений: [Сайт]. URL: <https://rdv-it.ru/news/pravilnaya-optimizatsiya-raboty/>.
25. Оптимизация затрат на производственный персонал: [Сайт]. URL: <https://hr-portal.ru/article/optimizaciya-zatrat-na-proizvodstvennyu-personal>.
26. Сысо, Т.Н. Оптимизация управления затратами предприятия // Вестник ОмГУ. Серия: Экономика. – 2011. – №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-upravleniya-zatratami-predpriyatiya> (дата обращения: 19.11.2019).
27. Жалевич, А. Оптимизация расходов на предприятии в период кризиса: [Сайт]. URL: https://www.cfin.ru/management/finance/cost/crisis_optimization.shtml.
28. Макаревич, Л. Снижение себестоимости и оптимизация затрат предприятия: [Сайт]. URL: <https://hr-portal.ru/article/snizhenie-sebestoimosti-i-optimizaciya-zatrat-predpriyatiya>.
29. Как составить и выполнить программу по оптимизации затрат. Справочник экономиста.1918. № 5. – URL: https://www.profiz.ru/se/5_2018/programma_po_optimizacii.
30. Уменьшение расходов в компании: 3 ошибочных и 4 верных способа: [Сайт]. URL: <https://salesap.ru/blog/kak-sokratit-raskhody-kompanii/>.
31. Стороженко, С. Оптимизация деятельности предприятия: как снизить издержки и получать больше прибыли: [Сайт]. URL: <https://lfsp.ru/poleznaya-informatsiya/optimizatsiya-deyatelnosti-predpriyatiya-kak-snizit-izderzhki-i-poluchat-bolshe-pribyli/>.
32. Полевая, Е.И. Как составить и выполнить программу по оптимизации затрат / Справочник экономиста, №5. – 2018. URL: https://www.profiz.ru/se/5_2018/programma_po_optimizacii/.
33. Структура себестоимости продукции: [Сайт]. URL: <https://www.fd.ru/articles/159343-struktura-sebestoimosti-produktsi>.
34. Павлова, Е.Г. Оптимизация расходов: [Сайт]. URL: <https://center-yf.ru/data/Menedzheru/optimizaciya-rashodov.php>.
35. Оптимизация расходов на персонал как способ повышения доходности: [Сайт]. URL: <https://leaderg.ru/staty/optimizatsiya-raskhodov-na-personal-kak-sposob-povysheniya-dokhodnosti/>.
36. Оптимизация расходов на предприятии в период кризиса: [Сайт]. URL: <https://sroyte.ru/kak-sostavit-i-vypolnit-programmu-po-optimizacii-zatrat-optimizaciya-rashodov.html>.
37. Способы оптимизации затрат предприятия: [Сайт]. URL: <https://mylektsii.ru/1-27340.html>.
38. Коваленко, О.М., Велинова, О.П., Шляхи зниження витрат підприємства – суб'єкта зовнішньоекономічної діяльності // Одеський національний політехнічний університет.[Електронний ресурс]. URL: http://www.rusnauka.com/24_NTP_2009/Economics/50451.doc.htm.
39. Gomolski B. and Potter K. (2009) 'Balancing Short-Term and Long-Term Cost-Optimization Efforts', Gartner.
40. Васина, А. Проекты снижения затрат: описание альтернатив и расчет экономического эффекта: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.alt-invest.ru/lib/proekty-snizheniya-zatrat/>.
41. Лутовинов, П.П. Моделирование инвестирования в развитие предприятия для сохранения устойчивости / П.П. Лутовинов. // Россия сегодня: глобальные вызовы и национальные интересы: материалы 36-ой международной научно-практической конференции, Челябинск, 25 марта-12 апреля 2019 г. /Акад. труда и соц. отношений, Урал. соц.-эконом. ин-т (фил.).– М.: АТиСО, 2019. с. 132-137.
42. Лутовинов, П.П. Способ заварки кратера. / П.П. Лутовинов, В.А. Гиндин, И.А. Гиндин, Б.И. Буксбаум, П.Ф. Новиков. Авт. свид-во на изобретение. URL: <http://www.findpatent.ru/patent/123/1234095>.
43. Лутовинов, П.П. Оценка устойчивости предприятия и оптимизация расходов на персонал./ П.П. Лутовинов, Д.И. Козлов // Организатор производства. Теоретический и научно-практический журнал. - 2018, - № 1 (303). - С. 2 - 10.
44. Bessot E. (2017), Combien Coûte Un Salarié?, PMEJOB.FR, <http://www.pmejob.fr/blog-emploi-et-pme/combien-coute-un-salarie.html> (accessed: 19.11.2019).

Bibliography

1. Results of 2017 in the Russian ferrous metallurgy // the specialized magazine "Metal Supply and Sales" everyday. online ed. URL: <https://www.metalinfo.ru/ru/>.
2. China has again attended to the problem of overproduction of steel // the specialized magazine "Metal Supply and Sales" everyday. online ed. 2019. 20 Nov. URL: <https://www.metalinfo.ru/ru/news/112355>.
3. Sklyarenko, V. What is the difference between costs, expenses, and expenses? – 2015. – URL: <https://www.klerk.ru/author/4827/>.
4. Igumennikov, A.S. The difference between the concepts of "costs" and "expenses" // Young scientist. - 2015. - No. 5. - Pp. 275-278. URL: <https://moluch.ru/archive/85/15887/> (date of issue: 15.11.2019).
5. Large economic dictionary. Pod red. A.N. Azriliyana. M.: New Economics Institute, 2002. – 1280 s. C. 601.
6. Optimization // Wikipedia. [2019]. Update date: 15.11.2019 URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=98124860>.
7. Optimization of costs and expenses of the company. СТБ. [Website]. URL: <http://bizprocess.by/optimizatsiya-zatrat-kompanii>.
8. Optimization: what it is, purpose and methods of optimization: [Website]. URL: <https://ktonanovenkogo.ru>.
9. The dictionary of modern Economics / B.A. Rajzberg, L.SH. Lozovskij, E.B. Starodubceva. — 2-e izd., ispr. M.: INFRA-M. – 1999. – 479 с.
10. Economy. Explanatory dictionary / M.: "INFRA-M", Izdatel'stvo "Ves' Mir". Dzh. Blek. 2000
11. Evseeva T. P., Romanova O. E., Gazizova O. V. Optimization of material selection by statistical methods // Bulletin of Kazan technological University. 2014. No. 16. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-vybora-materiala-statisticheskimi-metodami>.
12. Arakelov, A. Cost optimization. [Electronic resource] // Financial Director: [Website]. [2018]. URL: <https://www.fd.ru/articles/159013-optimizatsiya-rashodov-18-m1>
13. Gavrilovskaya, S.P. Optimization of expenses at the enterprises of oil refining. Abstract of the dissertation for the degree of candidate of economic Sciences. Belgorod-2010/ - URL: https://new-disser.ru/_avtoreferats/01004736917.pdf.
14. Karepin, D.V. Development of cost optimization system at metallurgical enterprises // Problems of Economics and legal practice. - 2011. - No. 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-sistemy-optimizatsii-zatrat-na-metallurgicheskikh-predpriyatiyah>.
15. Shershidskij, V. Cost optimization is not about reducing staff: [Website]. URL: https://www.cfin.ru/anticrisis/methodical_material/consultants/cost_optimization.shtml.
16. Digitalization in the economy. Management based on predictive models to improve economic performance of production: [Website]. URL: <https://se.mining-media.ru/wp-content/uploads>.
17. Kalyuzhnyj, N.V. Methods of cost optimization in the enterprise // Questions of science and education. - 2018. - No. 22 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-optimizatsii-zatrat-na-predpriyatii/viewer>.
18. Savosina, K.V. Individual aspects of optimization of production costs of the company // Economics and business: theory and practice. - 2019. - No. 10-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otdelnye-aspekty-optimizatsiya-proizvodstvennyh-zatrat-firmy>.
19. Lekarkina N.K. Cost optimization in modern Russian realities // Investment assessment. - 2016. - No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-izderzhok-v-sovremennyh-rossijskikh-realiyah>.
20. Business technology center: [Website]. URL: <http://bizprocess.by/optimizatsiya-zatrat-kompanii/>.
21. Cost optimization of the enterprise: [Website]. URL: <https://ekonomika-student.com/optimizaciya-zatrat-predpriatiya.html>
22. Cost optimization: plan, activities // FB.ru: [Website]. URL: <https://fb.ru/article/323653/optimizatsiya-rashodov-plan-meropriyatiya>
23. Business automation. Cost management optimization: [Website]. URL: <https://rdv-it.ru/news/optimizatsiya-upravleniya-zatratami/>.

24. Proper optimization of staff work without layoffs: [Website]. URL: <https://rdv-it.ru/news/pravilnaya-optimizatsiya-raboty/>
25. Optimization of production personnel costs: [Website]. URL: <https://hr-portal.ru/article/optimizaciya-zatrat-na-proizvodstvennyy-personal>.
26. Syso, T.N. Optimization of enterprise cost management // Vestnik of OSU. Series: Economics. - 2011. - No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-upravleniya-zatratami-predpriyatiya> (accessed 19.11.2019).
27. ZHalevich, A. Optimization of expenses at the enterprise during the crisis: [Website]. URL: https://www.cfin.ru/management/finance/cost/crisis_optimization.shtml
28. Makarevich, L. Cost reduction and optimization of enterprise costs: [Website]. URL: <https://hr-portal.ru/article/snizhenie-sebestoimosti-i-optimizaciya-zatrat-predpriyatiya>
29. How to create and execute a cost optimization program. The economist's Handbook.1918. No. 5. - URL: https://www.profiz.ru/se/5_2018/programma_po_optimizacii.
30. Reducing costs in the company: 3 wrong and 4 right ways: [Website]. URL: <https://salesap.ru/blog/kak-sokratit-raskhody-kompanii/>.
31. Storozhenko, S. Optimization of the company's activities: how to reduce costs and get more profit: [Website]. URL: <https://lfsp.ru/poleznaya-informatsiya/optimizatsiya-deyatelnosti-predpriyatiya-kak-snizit-izderzhki-i-poluchat-bolshe-pribyli/>.
32. Polevaya, E.I. How to make and execute a program for cost optimization / Economist's guide, no. 5. - 2018. URL: https://www.profiz.ru/se/5_2018/programma_po_optimizacii/.
33. Product cost structure: [Website]. URL: <https://www.fd.ru/articles/159343-struktura-sebestoimosti-produktsi>.
34. Pavlova, E.G. Cost optimization: [Website]. URL: <https://center-yf.ru/data/Menedzheru/optimizaciya-rashodov.php>.
35. Optimization of personnel expenses as a way to increase profitability: [Website]. URL: <https://leaderg.ru/staty/optimizatsiya-raskhodov-na-personal-kak-sposob-povysheniya-dokhodnosti/>.
36. Optimization of expenses at the enterprise during the crisis: [Website]. URL: <https://sroyte.ru/kak-sostavit-i-vypolnit-programmu-po-optimizacii-zatrat-optimizaciya-rashodov.html>.
37. Ways of cost optimization of the enterprise: [Website]. URL: <https://mylektsii.ru/1-27340.html>.
38. Kovalenko, O.M., Velinova O.P. Ways to reduce costs of the enterprise-the subject of foreign economic activity // Odessa national Polytechnic University.[Electronic resource]. URL:http://www.rusnauka.com/24_NTP_2009/Economics/50451.doc.htm/
39. Gomolski B. and Potter K. (2009) 'Balancing Short-Term and Long-Term Cost-Optimization Efforts', Gartner.
40. Vasina, A. Cost reduction projects: description of alternatives and calculation of economic effect: [Electronic resource]. URL: <https://www.alt-invest.ru/lib/proekty-snizheniya-zatrat/>.
41. Lutovinov, P.P. Modeling of investment in enterprise development to maintain stability / P.P. Lutovinov. // Russia today: global challenges and national interests: proceedings of the 36th international scientific and practical conference, Chelyabinsk, March 25-April 12, 2019 / Acad. of labour and social relations, Ural. soc.-econ. in-t (branch).- Moscow: ATiSO, 2019. pp. 132-137.
42. Lutovinov, P.P. Method of welding the crater. / P. P. Lutovinov, V. A. Gindin, I. A. Gindin, B. I. Buksbaum, P. F. Novikov. Author's certificate for the invention. URL:<http://www.findpatent.ru/patent/123/1234095>.
43. Lutovinov, P.P. Assessment of the company's sustainability and optimization of personnel costs./ P. p. Lutovinov, D. I. Kozlov // Organizer of production. Theoretical and scientific-practical journal. 2018, No. 1 (303). - P. 2-10.
44. Bessot E. (2017), Combien Coûte Un Salarié?, PMEJOB.FR, <http://www.pmejob.fr/blog-emploi-et-pme/combien-coute-un-salarie.html> (accessed: 19.11.2019).

Received – 16 January 2020

Accepted for publication – 23 January 2020

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

DOI: 10.25987/VSTU.2019.41.12.001

УДК 330.3

ФОРМИРОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ОТКРЫТЫХ ИННОВАЦИЙ

Е.В. Шкарупета

*Воронежский государственный технический университет
Россия, 394071, Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84*

А.И. Казарцева

*Воронежский государственный технический университет
Россия, 394071, Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84*

Введение. Статья посвящена разработке теоретических положений и практических рекомендаций по формированию и развитию инновационной экосистемы на основе корпоративной модели открытых инноваций, позволяющих адаптировать инновационную экосистему к условиям глобального конкурентного рынка и встроить ее в мировое инновационное пространство с целью закрепления конкурентных преимуществ и достижения технологического превосходства. В статье проведен анализ российской и зарубежной практики инновационного развития технологических корпораций и компаний; выделены практические подходы к управлению инновационным развитием корпораций в контексте цифровизации; разработана и апробирована методика оценки инновационной зрелости с учетом готовности к цифровой трансформации.

Данные и методы. Методология исследования основана на существующих теоретических разработках в области управления инновациями и корпоративного управления. В процессе исследования применялись диалектический подход, методы системного анализа, экономико-математические методы анализа информации, методы стратегического менеджмента, экспертных оценок, моделирования, кластеризации, системно-деятельностный метод, ценностно-ориентированный, культурно-исторический методы, методы социального конструктивизма, функционального анализа, а также прогностический метод и др., что обеспечивает высокую степень обоснованности и достоверности основных выводов и результатов исследования.

Полученные результаты. Авторами предложен методический подход к типологизации инструментария корпоративного управления открытыми инновациями на основе анализа экосистемы исследований, технологий и инноваций ряда российских и зарубежных высокотехнологичных корпораций, отличающийся комплексированием внешних и внутренних инструментов инновационного развития с целями, ресурсами и этапами инновационной деятельности, практических кейсов внедрения, что позволит сформировать оптимально масштабируемый и наиболее эффективный инструментарий корпоративных открытых инноваций.

Заключение. Результаты исследования заключаются в том, что в нем обобщены существующие подходы к формированию и развитию инновационной экосистемы на основе корпоративной модели.

Сведения об авторах:

Елена Витальевна Шкарупета (д-р экон. наук, 9056591561@mail.ru), профессор Воронежского государственного технического университета, кафедры цифровой и отраслевой экономики.

Алина Игоревна Казарцева (alinko199@vgasu.vrn.ru), ассистент Воронежского государственного технического университета, кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела.

Oh authors:

Elena V. Shkarupeta (Doctor of Economics 9056591561@mail.ru), Professor of the Voronezh State Technical University, Department of Digital and Industrial Economics.

Alina I. Kazartseva (alinko199@vgasu.vrn.ru), assistant of the Voronezh State Technical University, department of heat and gas supply and oil and gas business.

открытых инноваций и разработаны концептуальные положения, предусматривающие формирование методического инструментария управления инновациями в обеспечении повышения конкурентоспособности наукоемких отраслей Российской Федерации, уровня международной кооперации и экспорта, внедрения цифровых технологий.

Ключевые слова: *открытые инновации, внешние инновации, модель открытых инноваций, инновационная экосистема, инновационное развитие, корпоративное управление, инструменты инновационного развития.*

Для цитирования:

Шкарупета Е.В., Казарцева А.И. Формирование корпоративной инновационной экосистемы на основе модели открытых инноваций // Организатор производства. 2020. Т.28. № 1. С. 91-98 DOI: 10.25987/VSTU.2019.41.12.001

BUILDING A CORPORATE INNOVATION ECOSYSTEM BASED ON OPEN INNOVATION

E.V. Shkarupeta

*Voronezh State Technical University
Russia, 394071, Voronezh, 20th anniversary St. October, 84*

A.I. Kazartseva

*Voronezh State Technical University
Russia, 394071, Voronezh, 20th anniversary St. October, 84*

Introduction. *The article is devoted to the development of theoretical provisions and practical recommendations for the formation and development of an innovative ecosystem based on the corporate model of open innovation, which allows to adapt the innovation ecosystem to the conditions of the global competitive market and to integrate it into the world innovation space in order to consolidate competitive advantages and achieve technological superiority. The article analyses Russian and foreign practices of innovative development of technological corporations and companies; Identified practical approaches to managing innovative corporate development in the context of digitalization; A methodology for evaluating innovation maturity in response to digital transformation readiness has been developed and tested.*

Data and methods. *The research methodology is based on existing theoretical developments in innovation management and corporate governance. In the course of the research dialectic approach, methods of the system analysis, economic-mathematical methods of the analysis of information, methods of strategic management, expert estimates, modeling, a clustering, a system and activity method, value-oriented, cultural and historical methods, methods of social constructivism, the functional analysis and also a predictive method, etc. were applied that provides high degree of validity and reliability of the main conclusions and results of a research.*

The received results. *The authors propose a methodical approach to typology of corporate governance tools for open innovations based on analysis of the ecosystem of research, technologies and innovations of a number of Russian and foreign high-tech corporations, characterized by integration of external and internal tools of innovative development with the goals, resources and stages of innovation activity, practical cases of implementation, which will allow to form the optimally scalable and most effective tools of corporate open innovations.*

Conclusion. *The results of the study are that it summarizes existing approaches to the formation and development of an innovative ecosystem based on the corporate model of open innovations and developed conceptual provisions providing for the formation of methodological tools for innovation management in ensuring the competitiveness of knowledge-intensive industries of the Russian Federation, the level of international cooperation and export, the introduction of digital technologies.*

Key words: *open innovation, external innovation, open innovation model, innovation ecosystem, innovation development, corporate governance, innovative development tools*

For citation:

Shkarupeta E.V., Kazartseva A.I. Formation of a corporate innovation ecosystem based on the model of open innovation // Production Organizer. 2020. Т. 28. № 1. P. 91-98 DOI: 10.25987/VSTU.2019.41.12.001

Введение. Для того чтобы развивать прорывные инновации, компании обращаются к новым моделям управления, таким как открытые инновации (сотрудничество с внешними партне-

рами), дизайн-мышление (разработка новых решений, ориентированных на потребности людей), корпоративные венчурные фонды и инкубаторы [1] (рисунок).



Компании в мире считают, что модель открытых инноваций приведет к наибольшему росту (по материалам PWC, 2019)

Companies in the world believe that the model of open innovation will lead to the greatest growth (PWC, 2019)

Теория

Под открытыми инновациями авторами понимается модель активного взаимодействия компаний с внешней средой в процессе инновационной деятельности с целью обмена технологиями, знаниями и компетенциями, которая реализуется посредством применения следующих инструментов: конкурсы инновационных проектов, финансирование внешних инновационных проектов с целью доработки предложений, корпоративные акселераторы, корпоративные бизнес-инкубаторы, корпоративные технопарки, корпоративные венчурные фонды, выделение внутренних разработок в спин-оффы, приобретение компаний и др. [2], [3].

Данные и методы

Методология исследования основана на существующих теоретических разработках в области управления инновациями и корпоратив-

ного управления. В процессе исследования применялись диалектический подход, методы системного анализа, экономико-математические методы анализа информации, методы стратегического менеджмента, экспертных оценок, моделирования, кластеризации, системно-деятельностный метод, ценностно-ориентированный, культурно-исторический методы, методы социального конструктивизма, функционального анализа, а также прогностический метод и др., что обеспечивает высокую степень обоснованности и достоверности основных выводов и результатов исследования.

Модель

Авторами проведен анализ российской и зарубежной практики инновационного развития технологических корпораций и компаний. Основным инструментом методического подхода являлась программа исследования, включающая в себя следующие этапы: изложение проблемы,

целей и задач исследования; выбор проекта исследования; определение методов проведения исследования; сбор информации; анализ собранной информации [4]. Для реализации методического подхода к типологизации инструментария и практик корпоративного управления открытыми инновациями проводились как кабинетные, так и полевые исследования. Объем выборки для опроса руководителей компаний (ПАО «ОАК», группа ком-

паний ЭФКО, Ростех) составил 30 человек. Метод сбора данных – анкета.

В результате реализации методического подхода к типологизации инструментария и практик корпоративного управления открытыми инновациями инструменты корпоративных открытых инноваций (табл. 1) были комплексированы с ресурсами на внедрение инструмента и этапами инновационной деятельности.

Таблица 1

Инструменты корпоративных открытых инноваций Corporate Open Innovation Tools

Корпорация	Инструменты инновационного развития с акцентом на открытые инновации
ЗМ	Уникальная корпоративная культура поддержки инноваций; инструменты поддержки стартапов; собственные разработки; слияния и поглощения; финансирование R&D; технический форум и др.
IBM	Центр инноваций, лаборатория RSTL и Научно-технический центр; блокчейн платформы; акселераторы и др.
Airbus	Инновационные центры; глобальная сеть аэрокосмических акселераторов Airbus BizLab; венчурная компания Airbus Ventures и др.
ПАО "ОАК"	Венчурные фонды; взаимодействие с вузами; проведение хакатонов и конкурсов; создание корпоративной песочницы и др.
ЭФКО	Скаутинг; конкурс стартапов; акселератор; венчурный фонд и др.
Ростех	Система управления уникальными технологическими компетенциями; Центр открытых инноваций (ЦОИ); курсы дополнительной подготовки по теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) и др.

Источник: составлено авторами

Перечень инструментов, которые корпорации могут использовать, зависит от этапа инновационной деятельности и стоимости инструментов [5]. Наибольшее количество инструментов применимо на этапе поиска идей, наименьшее – на этапе масштабирования. В случае если у компании нет значительного количества финансовых ресурсов она может использовать недорогие инструменты, например, мероприятия для стартапов и конкурсы идей. В случае, если компания располагает значительными финансовыми ресурсами, ей доступно использование таких инструментов, как корпоративный венчурный фонд, лаборатории и т.д. [6]. В качестве перспективных направлений в инновационном развитии корпораций возможно выделить использование цифровых платформ, коллаборацию и другие [7].

В условиях всеобщей цифровизации социально-экономических процессов на первый план выходит готовность компании к трансформации всех процессов, или так называемая «инновационная зрелость» [8], что нашло отражение в системе показателей методики оценки инновационной зрелости компаний с учетом готовности к цифровой трансформации.

Методика оценки инновационной зрелости разработана для проведения самостоятельной диагностики текущего уровня инновационной зрелости компании, определения направлений развития и выявления подходящих рекомендаций для применения на практике.

Методика оценки инновационной зрелости с учетом готовности к цифровой трансформации

Управление инновационными процессами

включает четыре этапа [9]: оценка инновационной зрелости; выработка стратегии и разработка дорожной карты; пилотный проект; масштабирование. Оценку инновационной зрелости предлагается проводить по семи направлениям [10]: стратегия и стремление; процессы и практики; культура и люди; организационное развитие; открытость к внешним воздействиям; готовность к быстрым изменениям; готовность к цифровой трансформации. Для каждого направления предлагается система критериев оценки, по результатам экспертного оценивания которых можно рассчитать интегральный индекс инновационной зрелости, определить уровень и категорию зрелости компаний и корпораций.

Методология расчета итогового индекса инновационной зрелости следующая: компании оцениваются экспертами по предложенным критериям по шкале от 1 до 10 баллов, где 10 – критерий ярко выражен; 0 – критерий не выражен. Среднее полученных значений является итоговым баллом. После этого составляется рейтинг всех респондентов. Все участники исследования делятся на квинтили (чемпионы, новаторы, последователи, наблюдатели, противники) в зависимости от полученной общей оценки.

Полученные результаты

Апробация методики оценки инновационной зрелости для пяти компаний в 2019 г. представлена в табл. 2.

Таблица 2

Апробация методики оценки инновационной зрелости по данным компаний за 2019 г.
Testing the methodology for assessing innovative maturity according to companies for 2019

Направление и критерии оценки	АО НПЦ «ЭЛВИС»	АО «НПЦ «Полус»	ОАО «Радиотехнический институт им. Минца»	ЗАО «Биокад»
1	2	3	4	5
1 Стратегия и стремление	8,3	7,3	8,3	8,3
1.1 Степень влияния инновационной деятельности на результаты компании	8	6	8	8
1.2 Готовность и способность компании инвестировать в инновации и принимать риски	8	7	8	9
1.3 Роль внутреннего заказчика в инновационной деятельности	9	9	9	8
2 Процессы и практики	7,8	8,0	7,4	7,6
2.1 Организация модели управления инновациями	7	7	7	8
2.2 Организация процессов управления проектами	8	10	8	9
2.3 Процесс согласования и принятия решения	7	7	7	7
2.4 Процесс пилотирования и внедрения проектов	9	7	8	8
2.5 Наличие инструментов инноваций	8	9	7	6
3 Культура и люди	7,8	8,6	6,8	7,2
3.1 Охват финансовой мотивации	8	9	6	8
3.2 Соразмерность финансовой мотивации	7	7	7	6
3.3 Система ключевых показателей эффективности (КПЭ, KPI)	6	10	7	7
3.4 Нефинансовая мотивация	9	8	7	8
3.5 Культура экспериментов и восприятие риска инноваций	9	9	7	7
4 Организационное развитие	7,3	9,3	7,0	7,7

1	2	3	4	5
4.1 Ориентация на клиента	7	9	7	7
4.2 Лидерство и вовлечение сотрудников	8	10	8	8
4.3 Внедрение инструментов передачи практик	7	9	6	8
4 Открытость к внешним воздействиям	8,5	8	7,5	7,5
4.1 Поиск новых идей и проектов	8	8	8	8
4.2 Открытость к идеям и новым возможностям	9	8	7	7
5 Готовность к быстрым изменениям	8	9	7,5	7,5
5.1 Принятие риска	7	9	7	7
5.2 Принятие инноваций сотрудниками	9	9	8	8
6 Готовность к цифровой трансформации	9	9	6	9
Индекс инновационной зрелости	8,1	8,5	7,2	7,8
Категория инновационной зрелости	чемпион	чемпион	новатор	чемпион

Источник: рассчитано авторами

Заключение

В основу выводов должна лечь оценка различий между пятью квинтилями компаний. Дополнительно проведено исследование крупных компаний – чемпионов по инновационной зрелости с учетом готовности к цифровой трансформации [11], [12]. Доля расходов на НИОКР в выручке компаний-чемпионов составила в среднем 16 % для крупных (с выручкой более 2 млрд.руб.), 12 % для средних (выручка от 800 млн. до 2 млрд. руб.) и 19 % для малых компаний (выручка до 800 млн. руб.). Доля расходов на технологические инновации в выручке составила в среднем 23 % для крупных, 26 % для средних и 25 % для малых компаний. Доля новой продукции в выручке составила в среднем 53 % для крупных, 53 % для средних и 64 % для малых компаний [13].

Используя представленные рекомендации, компания может провести диагностику текущего состояния инновационной зрелости и определить направления для развития, которые позволят ей перейти на следующий уровень зрелости [14]. В зависимости от уровня инновационной зрелости компаниям стоит балансировать между показателями «действий», связанных с созданием потенциала компании в области инноваций (больше для начальных), и «результата» (больше для новаторов) [15].

Библиографический список

1. Крюкова Т. М., Строев А. Ю. Перспективы внедрения и развития открытых инноваций на предприятиях //Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций: материа. – 2017. – С. 142.
2. Xie X., Wang H. How can open innovation ecosystem modes push product innovation forward? An fsQCA analysis. Journal of Business Research, 108, 2020. Pp. 29-41. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.10.011>.
3. Мика Р. и др. Платформы открытых инноваций как инструмент "треугольника знаний": опыт Финляндии //Форсайт. – 2018. – Т. 12. – №. 2.
4. De Marco Ch. E., Martelli I., Di Minin A. European SMEs' engagement in open innovation When the important thing is to win and not just to participate, what should innovation policy do? Technological Forecasting and Social Change, 152, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119843>.
5. Лукша О. П. и др. Акселераторы открытых инноваций на основе информационных платформ //Инновации. – 2017. – №. 12 (230).
6. Каширин А. И., Волобуев Н. А. Центр открытых инноваций госкорпорации «Ростех»-новый инструмент по внедрению механизмов открытых инноваций //Инновации. – 2016. – №. 2 (208).
7. Сачук С. Н. Перспективы развития открытых инноваций в управлении проектами //Интерактивная наука. – 2017. – №. 11.

8. Vidmar M., Rosiello A., Vermeulen N., Williams R., Dines J. New Space and Agile Innovation: Understanding transition to open innovation by examining innovation networks and moments. *Acta Astronautica*, 167, 2020. Pp. 122-134. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2019.09.029>.
9. Каблашова И. В., Логунова И. В., Саликов Ю. А. Инновационное развитие системы управления предприятием в условиях цифровой трансформации // *Организатор производства*. – 2019. – №3. – С. 46.
10. Коновалова Г. И. Концепция формирования конкурентоспособности машиностроительного предприятия в условиях жесткой рыночной конкуренции // *Организатор производства*. – 2019. – №3. – С. 92.
11. Tolstykh T.O., Kostuhin Y.Y., Zhaglovskaya A.V., Shkarupeta E.V., Andryashina N.S. Formation of the ecosystem as a factor in the development of industrial enterprises in the digital economy. *Lecture Notes in Networks and Systems* (см. в книгах). 2020. Т. 73. С. 1247-1254.
12. Толстых Т.О., Шкарупета Е.В., Гамидуллаева Л.А. Подходы к проектированию инновационной экосистемы в условиях цифровизации социально-экономических систем / В книге: *Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы*. Санкт-Петербург, 2018. С. 117-135.
13. Pustovrh A., Rangus K., Drnovšek M. The role of open innovation in developing an entrepreneurial support ecosystem. *Technological Forecasting and Social Change*, 152, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119892>.
14. Лавренова Г. А., Артемова С. Ф. Вопросы управления рисками инновационных проектов // *Управление инновационно-инвестиционной деятельностью: к 80-летию юбилею профессора Ю.П. Анисимова*. – 2019. – С. 99-103.
15. Sivam A., Dieguez T., Pinto Ferreira L., Silva F.J.G. Key settings for successful Open Innovation Arena. *Journal of Computational Design and Engineering*, 6, Issue 4, 2019. Pp. 507-515. <https://doi.org/10.1016/j.jcde.2019.03.005>.

Поступила в редакцию – 14 января 2020 г.

Принята в печать – 20 января 2020 г.

References

1. Krukova T. M., Stroev A. YU. Perspektivy vnedreniya i razvitiya otkrytyh innovacij na predpriyatiyah. *Aktual'nye voprosy ekonomiki, menedzhmenta i innovacij: materia*. 2017. Pp. 142. (in Russian)
2. Xie X., Wang H. How can open innovation ecosystem modes push product innovation forward? An fsQCA analysis. *Journal of Business Research*, 108, 2020. Pp. 2941. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.10.011>.
3. Mika R. i dr. Platformy otkrytyh innovacij kak instrument" treugol'nika znaniy": opyt Finlyandii. *Forsajt*. 2018. Т. 12. 2. (in Russian)
4. De Marco Ch. E., Martelli I., Di Minin A. European SMEs' engagement in open innovation When the important thing is to win and not just to participate, what should innovation policy do? *Technological Forecasting and Social Change*, 152, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119843>.
5. Luksha O. P. i dr. Akseleratory otkrytyh innovacij na osnove informacionnyh platform. *Innovacii*. 2017. 12 (230). (in Russian)
6. Kashirin A. I., Volobuev N. A. Centr otkrytyh innovacij goskorporacii «Rostekh»novyj instrument po vnedreniyu mekhanizmov otkrytyh innovacij. *Innovacii*. 2016. 2 (208). (in Russian)
7. Sachuk S. N. Perspektivy razvitiya otkrytyh innovacij v upravlenii proektami. *Interaktivnaya nauka*. 2017. 11. (in Russian)
8. Vidmar M., Rosiello A., Vermeulen N., Williams R., Dines J. New Space and Agile Innovation: Understanding transition to open innovation by examining innovation networks and moments. *Acta Astronautica*, 167, 2020. Pp. 122-134. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2019.09.029>.
9. Kablashova I. V., Logunova I. V., Salikov YU. A. Innovacionnoe razvitie sistemy upravleniya predpriyatiem v usloviyah cifrovoj transformacii. *Organizator proizvodstva = Organizer of Production*. 2019. 3. – P. 46. (in Russian)

10. Konovalova G. I. Konceptiya formirovaniya konkurentosposobnosti mashinostroitel'nogo predpriyatiya v usloviyah zhestkoj rynochnoj konkurencii. *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production. 2019. 3. - P. 92. (in Russian)
11. Tolstykh T.O., Kostuhin Y.Y., Zhaglovskaya A.V., Shkarupeta E.V., Andryashina N.S. Formation of the ecosystem as a factor in the development of industrial enterprises in the digital economy. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2020. T. 73. Pp. 1247-1254.
12. Tolstykh T.O., SHkarupeta E.V., Gamidullaeva L.A. Podhody k proektirovaniyu innovacionnoj ekosistemy v usloviyah cifrovizacii social'noekonomicheskikh system. *Formirovanie cifrovoj ekonomiki i promyshlennosti: novye vyzovy*. Sankt-Peterburg, 2018. Pp. 117-135. (in Russian)
13. Pustovrh A., Rangus K., Drnovšek M. The role of open innovation in developing an entrepreneurial support ecosystem. *Technological Forecasting and Social Change*, 152, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119892>.
14. Lavrenova G. A., Artemova S. F. Voprosy upravleniya riskami innovacionnyh projektov. *Upravlenie innovacionnoinvesticionnoj deyatel'nost'yu: k 80-letnemu yubileyu professora YU.P. Anisimova*. 2019. Pp. 99-103. (in Russian)
15. Sivam A., Dieguez T., Pinto Ferreira L., Silva F.J.G. Key settings for successful Open Innovation Arena. *Journal of Computational Design and Engineering*, 6, Issue 4, 2019. Pp. 507-515. <https://doi.org/10.1016/j.jcde.2019.03.005>.

Received – 14 January 2020

Accepted for publication – 20 January 2020

**СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ФАКТОРЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ****Н.В. Колосова***Воронежский государственный технический университет
Россия, 394071, Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84*

Введение. Цель исследования — оценка влияния социокультурных факторов (социокультурных особенностей) на инновационный потенциал Российской Федерации. В Стратегии развития одного из самых важных национальных институтов развития АО «Российская венчурная компания» (АО «РВК») на 2017–2030 гг. зафиксированы разрывы в количественных параметрах между российским венчурным рынком и венчурными рынками развитых зарубежных стран. Социокультурный разрыв — проявляющийся в том числе в готовности заниматься предпринимательством, признан в Стратегии одним из наиболее серьезных.

Данные и методы. Методология исследования основана на существующих теоретических разработках в области управления инновациями. В процессе исследования применялись диалектический подход, методы опроса и анкетирования, экономико-математические методы анализа информации, методы стратегического менеджмента, экспертных оценок, а также прогностический метод и др., что обеспечивает высокую степень обоснованности и достоверности основных выводов и результатов исследования.

Полученные результаты. В результате исследования установлено, что термин «развитие» характеризует качественные и структурные изменения системы, ее рост и преобразование связей ее элементов. Инновационное развитие предполагает совершенствование системы общественного воспроизводства на основе внедрения технологических, институциональных и социальных инноваций.

Заключение. Учет выявленных социокультурных особенностей позволит институтам развития и руководству субъектов федерации повысить эффективность мер по поддержке инновационного развития и распространения технологий Национальной технологической инициативы и программы «Цифровая экономика», для разработки и реализации дорожных карт и соглашений об информационном, консультационном и образовательном партнерстве в интересах развития НТИ, образовательными/исследовательскими организациями/технологическими компаниями для стимулирования развития технологических инноваций и реализации Национальной технологической инициативы.

Ключевые слова: факторы, инновационное развитие, социокультурные факторы.

Для цитирования: Колосова Н.В. Социокультурные факторы инновационного развития экономических систем // Организатор производства. 2020. Т. 28. № 1. С. 99-104. DOI: 10.25987/VSTU.2020.82.32.001

Сведения об авторах:
Колосова Нелля Викторовна (9056591561@mail.ru), старший преподаватель Воронежского государственного технического университета, кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела.

Oh authors:
Nellya V. Kolosova (9056591561@mail.ru), Senior Lecturer of the Voronezh State Technical University, Department of Heat and Gas Supply and Oil and Gas Business.

Управление инновационными процессами
**SOCIO-CULTURAL FACTORS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT
OF ECONOMIC SYSTEMS**

N. V. Kolosova

Voronezh State Technical University

84, 20th Anniversary of October st., Voronezh, Russia, 394071, 84

Introduction. *The purpose of the study is to assess the influence of sociocultural factors (sociocultural characteristics) on the innovative potential of the Russian Federation. The Development Strategy of one of the most important national development institutions of JSC Russian Venture Company (JSC RVC) for 2017–2030. gaps in the quantitative parameters between the Russian venture capital market and the venture capital markets of developed foreign countries were recorded. The sociocultural gap - which manifests itself, inter alia, in the willingness to engage in entrepreneurship - is recognized in the Strategy as one of the most serious.*

Data and methods. *The research methodology is based on existing theoretical developments in the field of innovation management. In the process of research, we used the dialectical approach, the methods of interrogation and questionnaires, economic and mathematical methods of information analysis, strategic management methods, expert assessments, as well as the prognostic method and others, which ensures a high degree of validity and reliability of the main conclusions and results of the study.*

The investment process in most cases is not carried out at a time, but passes through a number of stages.

Results. *As a result of the study, it was established that the term “development” characterizes the qualitative and structural changes of the system, its growth and the transformation of the connections of its elements. Innovative development involves improving the system of social reproduction through the introduction of technological, institutional and social innovations.*

Conclusion. *Taking into account the identified sociocultural characteristics will allow development institutions and the leadership of the constituent entities of the Federation to increase the effectiveness of measures to support the innovative development and dissemination of technologies of the National Technological Initiative and the Digital Economy program, for the development and implementation of roadmaps and agreements on information, consultation and educational partnership in the interests of the development of STI, educational / research organizations / technology companies to stimulate the development of I technological innovation and implementation of the National Technology Initiative.*

Key words: factors, innovative development, sociocultural factors.

For citation: Kolosova N.V. Sociocultural factors of innovative development of economic systems. Organizer of Production. 2020. T. 28. № 1. P. 99-104. DOI: 10.25987/VSTU.2020.82.32.001

Введение

На инновационное развитие воздействуют не только технологические, но и социально-экономические факторы. К ним можно отнести текущее состояние экономики и инновационной системы, качество институциональной среды, степень соответствия нормативного регулирования быстро развивающимся технологиям и др. Важный фактор технологического развития — качество человеческого капитала, а также социокультурные особенности населения. Распространенные в обществе ценности и поведенческие установки влияют на экономическое поведение, в т. ч. на отношение людей к предпринимательству, к новым технологиям

(особенно непривычным: например, беспилотному транспорту). Поскольку социокультурные факторы могут как ограничивать, так и стимулировать технологическое развитие, важно учитывать их при реализации инновационной политики [1].

Теория

Сложность и многогранность понятия «развитие» обуславливают разнообразие и неоднозначность его трактовок. Ожегов С. И. и Шведова Н.Ю. под развитием понимают «процесс закономерного изменения, перехода из одного состояния в другое, более совершенное; переход от старого качественного состояния к новому» [2].

Дарманов В.К. рассматривает развитие с учетом фактора времени и считает, что развитие проявляется «в росте целого, в структурных изменениях, которые происходят внутри этого целого, а также в неравномерности и гетерохронности роста как самого целого, так и его частей» [3].

Анисимов О.С. понимает развитие как линию трансформаций механизма, т.е. «нечто, меняющая содержание «проекта» созревания в сторону качественного усложнения и приобретения дополнительного потенциала эффективности бытия» [4].

По мнению Клюевой Н.И., «развитие – процесс становления нового качества, состояния, структурных и функциональных изменений» [5].

Под развитием экономики, по мнению, члена-корреспондента РАН Г. Б. Клейнера [6], необходимо понимать не просто количественный рост показателей, но и расширение многообразия возможностей экономической системы, усложнение характера и результатов деятельности.

На основе изучения генезиса дефиниции «развитие», можно сделать вывод, что представленные в научной литературе трактовки довольно противоречивы. Каждое из рассмотренных определений отражает отдельные черты развития, но не его сущность. Эта проблема вызвана тем, что сущность «развития» многогранна, и характеризуется следующими чертами:

- термин «развитие» имеет междисциплинарный характер;
- исследования развития в современной науке тяготеют к его фрагментарной трактовке, что нивелирует их ценность;
- развитие имеет несколько измерений: качественное (структура), количественное (рост), социальное и экологическое;
- колебательный характер динамики процессов развития;

Процесс развития включает следующие этапы:

- создание предпосылок для развития (как правило, источник, побуждающий к изменениям, находится вне развивающейся системы, поскольку изменения происходят вынужденно под давлением заинтересованных сторон (стейкхолдеров)).

- переход к внутренним изменениям;
- преобразование условий, из которых он возник процесс изменения;

- количественные, качественные, структурные изменения, т. е. собственно развитие и устойчивое функционирование;

- деградация, разрушение процесса.

Систематизация различных подходов к определению развития позволила выделить наиболее распространённую трактовку данного понятия: развитие – это способность объекта, процесса или системы к целенаправленному изменению своих свойств, качеств и функций для улучшения текущих характеристик под воздействием внешних и внутренних импульсов.

Поскольку развитие предполагает переход из одного состояния в другое, более совершенное, с понятием «развитие» связано понятие «инновации». Инновации – это новшества, которые при внедрении в социально-экономическую систему дают определенный эффект. Инновации можно рассматривать как побудительный мотив и стратегический инструмент развития системы.

В работе [7], сфокусированной на роли социокультурных факторов в инновационном экономическом развитии России и имплементации реформ, проведен обзор работ, показывающих существование связей между социокультурной спецификой общества и эффективностью работы формальных институтов [8], качеством государственного управления [9], инновационным развитием [10], интенсивностью межстрановой торговли и уровнем прямых иностранных инвестиций [11], эффективностью различных систем корпоративного управления [12], экономическим ростом [13], успешностью модернизаций [14].

Данные и методы

Социокультурные данные, используемые в анализе, собраны в ходе количественных опросов по выборкам, репрезентирующим по полу, возрасту, типу населенного пункта и уровню образования.

Социокультурные данные в большинстве случаев измеряются по методологии Хофстеде [12], использован опросник (values survey module, VSM) 2013 г. Важно подчеркнуть, что долгосрочная ориентация по Хофстеде не тождественна длинному горизонту планирования. Первое понятие характеризует готовность людей адаптировать прошлый опыт к вызовам будущего, второе же понятие характеризует период, на который такие цели ставятся. Для российского общества характерна долгосрочная ориентация по Хофстеде при коротком горизонте планиро-

вания. Опрос проводился в октябре-ноябре 2019 г. методом интервью по стратифицированной выборке. Ошибка выборки для регионального опроса составляет 4%.

Верификация результатов количественных опросов, дополнительные интерпретации и выводы получены в ходе глубинных экспертных интервью с респондентами, представляющими население Воронежской области в возрасте 31–45 и 60+ лет.

Модель

Для выявления характера влияния социокультурных факторов (ценностей и поведенческих установок) на инновационную активность населения и диагностирования социокультурного разрыва исследуется: социокультурный профиль региона (по методике Хофстеде [12]); специфика обобщенного и институционального доверия; поведенческие установки, связанные с различными аспектами инновационной активности (со стороны предложения инноваций и со стороны спроса на них) [1].

Среди факторов спроса и предложения можно выделить следующие группы. Это группа факторов, связанных с трудовыми ресурсами и человеческим капиталом (фактор труда); группа факторов, характеризующих текущее состояние экономики и инновационной системы (фактор капитала); группа факторов среды проживания населения, обеспечивающих воспроизводство человеческого капитала (фактор среды). В последние десятилетия также выделяется еще одна группа факторов, которая включает в себя неформальные институты, связанные с ценностями и поведенческими установками, разделяемыми (со)обществом и медленно меняющимися во времени. Это социокультурные факторы [1].

Факторы предложения инноваций подробно рассматривались в работах [15, 16]. Факторы спроса на инновации рассматривались в работе [15].

Для проверки устойчивости результатов в ходе анализа использовались также вопросы, сходные по смыслу с показателями Г. Хофстеде (в т. ч. отдельные вопросы из методики Ш. Шварца (власть, стимуляция, самостоятельность, безопасность)).

Полученные результаты

Одна из гипотез исследования состояла в том, что эффективность технологической и инновационной политики на региональном

уровне может в том числе объясняться различием социокультурных особенностей российских регионов и ценностей, характерных для населения каждого из них [17].

В ходе анализа социокультурных факторов инновационной активности Воронежской области были получены следующие ключевые выводы [1]:

1 Несмотря на отличающийся уровень социально-экономического развития регионов РФ, в социокультурном плане у жителей Воронежской области общего больше, чем различий. По показателям, оцененным по методике Гирта Хофстеде, наибольший разброс наблюдается для индивидуализма, избегания неопределенности и дистанции власти.

2 Одной из «точек опоры» инновационной и технологической политики на региональном уровне может стать открытость населения к новому. Для 82% респондентов важно предлагать новые идеи, для 71% важно разнообразие в жизни, не менее 67% в Воронежской области считают, что новые ситуации могут давать новые возможности.

3 Исследование подтвердило феномен страха неудачи как одного из основных сдерживающих социокультурных факторов инновационного развития. 67% опрошенных считают, что не стоит начинать собственный бизнес, если существует риск его провала, что превышает показатели стран-лидеров инновационного развития (28% в США).

4 Возможные «точки опоры» инновационной и технологической политики в Воронежской области — относительно высокие значения индивидуализма (готовности действовать самостоятельно) и более позитивное отношение к новым продуктам. Основные социокультурные препятствия для инновационного развития в данном регионе — сравнительно высокое значение дистанции власти, сравнительно низкое доверие региональным и муниципальным властям и более сдержанное отношение к предпринимательству.

Заключение

Полученные результаты, выводы и рекомендации могут быть использованы для разработки и адаптации мер инновационного развития, для распространения технологий, разрабатываемых в рамках Национальной технологической инициативы и других государственных программ, нацеленных на научно-технологическое развитие

[1]. На основании исследовательской модели может быть разработана методика анализа социокультурных факторов на уровне региона РФ в контексте технологического и инновационного развития. Универсальность подхода и его методологическая целостность позволит точнее определять драйверы и барьеры инновационного развития.

Библиографический список

1. Социокультурные факторы инновационной активности населения [исследовательский отчет] / Антонов Е.В., Аузан А.А., Брызгалин В.А., Вороненко В.А., Золотов А.В., Никишина Е.Н., Припузова Н.А., Трухачев С.А. – Москва: Институт национальных проектов; Российская венчурная компания, 2019. — 124 с.
2. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь / под ред. С. И. Ожегова и Н.Ю. Шведовой. - М., Азъ, 1992.
3. Дерманов В.К. Экономическое развитие: проблемы теории // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. 2013. №2.
4. Анисимов О.С. Методологический словарь для управленцев. - М., 2002. – 356 с.
5. Ключева Н.И. Социально-инновационное развитие организации // Вестник Поволжского института управления. – 2017. – Том 17. – № 1. – С. 79–84.
6. Клейнер Г.Б. Мезоэкономика развития / под ред. чл.-кор. РАН Г.Б. Клейнера; Центральный экономико-мат. инт РАН. М.: Наука, 2011. С. 3.
7. Аузан А. А., Авдиенкова М. А., Андреева Д. А., Бахтигараева А. И., Брызгалин В. А., Бутаева К. О., Вебер Ш., Давыдов Д. В., Золотов А. В., Никитин К. М., Никишина Е. Н., Припузова Н. А., Ставинская А. А. Социокультурные факторы инно-

вационного развития и успешной имплементации реформ. 2017.

<https://csr.ru/wpcontent/uploads/2017/10/report-sf-2017-10-12.pdf> (дата обращения: 18.02.2020).

8. Alesina A., Giuliano P. Culture and institutions // Journal of Economic Literature. 2015. Vol. 53. № 4. P. 898–944.
9. Licht A. N., Goldschmidt C., Schwartz, S.H. Culture rules: The foundations of the rule of law and other norms of governance // Journal of comparative economics. 2007. Vol. 35. № 4. P. 659–688.
10. Shane S. Cultural influences on national rates of innovation // Journal of Business Venturing. 1993. Vol. 8. № 1. P. 59–73.
11. Ghemawat P. Distance still matters // Harvard business review. 2001. Vol. 79. № 8. P. 137–147.
12. Hofstede G. Culture's consequences: Comparing values, behaviors, institutions and organizations across nations. Sage publications. 2001.
13. Guiso L., Sapienza P., Zingales L. Long-term persistence // Journal of the European Economic Association. 2016. Vol. 14(6). P. 1401–1436.
14. Свиридова С.В., Шкарупета Е.В., Арчакова С.Ю. Механизм управления инновационной средой предприятия в условиях цифровой экономики // Организатор производства. 2019. Т. 27. № 1. С. 63–71.
15. Шкарупета Е.В. Императив трансформации управления человеческим капиталом в условиях развития нового уклада экономических систем // Организатор производства. 2018. Т. 26. № 3. С. 85–92.
16. Панченко В.Е., Сироткина Н.В. Развитие инновационной среды в условиях цифровой экономики: особенности, проблемы, перспективы // Организатор производства. 2019. Т. 27. № 4. С. 61–68.

Поступила в редакцию – 15 января 2020 г.

Принята в печать – 20 января 2020 г.

Bibliography

1. Sociocultural factors of innovation activity of the population [research report]/Antonov E.V., Auzan A.A., Bryazgalin V.A., Voronenko V.A., Zolotov A.V., Nikishina E.N., Pripuzova N.A., Trukhachev S.A. - Moscow: Institute of national projects; Russian Venture Capital Company, 2019. 124 p.
2. Ozhegov C.I., Shvedova N.Y. Interpreted slo-var/under ed. C. I. Ozhegov and N.Y. Shvedova. - M., Az, 1992.
3. Dermanov V.K. Economic Development: Problems of Theory//Journal of St. Petersburg University. Management. 2013. №2.
4. Anishimov O.S. Methodological Dictionary for Managers. - M., 2002. - 356 p.

5. Klueva N.I. Social and Innovative Development of the Organization//Journal of the Volga Institute of Management. - 2017. - Volume 17. - № 1. - S. 79-84.
6. Kleiner G.B. Mesoeconomics of Development/under ed. G.B. Kleyner's RAS; Central economical mat. инт RAS. М.: Science, 2011. Page 3.
7. Auzan A. A., Avdienkova M. A., Andreeva D. A., Bakhtigarayeva A. I., Bryazgalin V. A., Butayeva K. O., Weber Sh., Davydov D. V., Zolotov A. V., Nikitin K. M., Nikishin E. Puzova, Innovation. 2017. <https://csr.ru/wpcontent/uploads/2017/10/report-sf-2017-10-12.pdf> (date of the address: 18.02.2020).
8. Alesina A., Giuliano P. Culture and institutions // Journal of Economic Literature. 2015. Vol. 53. № 4. P. 898–944.
9. Licht A. N., Goldschmidt C., Schwartz, S.H. Culture rules: The foundations of the rule of law and other norms of governance // Journal of comparative economics. 2007. Vol. 35. № 4. P. 659–688.
10. 10 Shane S. Cultural influences on national rates of innovation // Journal of Business Venturing. 1993. Vol. 8. № 1. P. 59–73.
11. 11 Ghemawat P. Distance still matters // Harvard business review. 2001. Vol. 79. № 8. P. 137–147.
12. 12 Hofstede G. Culture's consequences: Comparing values, behaviors, institutions and organizations across nations. Sage publications. 2001.
13. 13 Guiso L., Sapienza P., Zingales L. Long-term persistence // Journal of the European Economic Association. 2016. Vol. 14(6). P. 1401–1436.
14. 14 Sviridova S.V., Skorupeta E.V., Archakov S.U. Mechanism of Management of Innovative Environment of the Enterprise in the Conditions of Digital Economy//Production Organizer. 2019. T. 27. No. 1. Page 63-71.
15. 15 Koprupeta E.V. Imperative of the transformation of human capital management in conditions of development of the new economic systems//Production organizer. 2018. T. 26. No. 3. Page 85-92.
16. 16 Panchenko V.E., Sirotkin N.V. Development of innovative environment in conditions of digital economy: peculiarities, problems, prospects//Production organizer. 2019. T. 27. No. 4. Page 61-68

Received – 15 January 2020.

Accepted for publication – 20 January 2020.

Научное издание

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

Теоретический и научно-практический журнал

Т. 28 № 1

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 17.03.2020
Формат 60×84/8. Бумага писчая.
Усл. печ. л. 12,1. Уч.-изд. л. 10,5
Тираж 500 экз. Заказ № 43
Цена свободная

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026 г. Воронеж, Московский просп., 14

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии издательства ВГТУ
394006 г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84