

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

2021. Т.29. № 4

Теоретический и научно-практический журнал

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

08.00.00. Экономические науки

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

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

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

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

Адрес издателя:

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

Адрес редакции:

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

© Коллектив авторов, 2021

© Организатор производства, 2021

2021

ORGANIZER OF PRODUCTION

2021. V.29. № 4

Theoretical and scientific-practical journal

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

08.00.00. Economic Science

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

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

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

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

Address of the publishing house:

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

Address of edition:

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

© Team of authors, 2021

© Organizer of Production, 2021

2021

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

Подписной индекс в «Каталоге периодических изданий. Газеты и журналы» ГК «Урал Пресс» - 20814

Физические лица могут оформить подписку в интернет-магазине «Деловая пресса» <http://www.ural-press.ru/dlya-fizicheskikh-lits/>

ISSN 1810-4894

ISSN 2408-9125 (Online)

Журнал издается с 1993 года

Выходит четыре раза в год

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор Н.В. Сироткина, доктор экономических наук, профессор (Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж).

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

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

При перепечатке статей ссылка на журнал обязательна.

Учредители:

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

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

Межрегиональная общественная организация «Академия науки и практики организации производства»

Издатель:

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

© Коллектив авторов, 2021

© Организатор производства, 2021

12+

ДЛЯ ЧИТАТЕЛЕЙ 12
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

Subscription index in the «Catalog of periodicals. Newspapers and magazines» of the «Ural Press» Group of Companies - 20814

Individuals can subscribe to it in the online store "Business Press" <http://www.ural-press.ru/dlya-fizicheskikh-lits/>

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: N.V. Sirotkina, Dr. Sci. (Economy), Professor (Voronezh State Technical University, Voronezh);

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

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Founders:

The Federal State Budgetary Educational Institution - Voronezh State Technical University

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

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

Publisher:

Voronezh State Technical University

© Authors team, 2021

© Organizator Proizvodstva [Organizer of Production], 2021

12+

FOR READERS AGED 12
AND OLDER

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

Теоретический и научно-практический журнал

2021

Т. 29. № 4

Учредители:

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)»
Межрегиональная общественная организация «Академия науки и практики организации производства»

Издатель:

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

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

Перепечатка материалов журнала допускается только по согласованию с редакцией

Рукописи, присланные в журнал, не возвращаются

Адрес редакции:

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

Сайт журнала в интернете:

www.org-proizvodstva.ru

Электронная версия журнала размещена на платформах Российских универсальных научных электронных библиотек

www.elibrary.ru,
www.cyberleninka.ru

© Организатор производства,
2021

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

- Шкарупета Е.В., Мосиенко А.В.* Модель исследования цифровой трансформации промышленных систем 7
- Казьмина И.В., Щеголева Т.В., Родионова В.Н.* Тенденции и закономерности цифровой трансформации предприятий 15
- Пищалкина И.Ю.* Разработка референтной модели современного горно-металлургического предприятия 25
- Ершова И.В., Прилуцкая М.А., Мурукина А.Д.* Модернизация метода функционально-стоимостного анализа в условиях цифровой трансформации промышленности 35

ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

- Ревенко Н.Ф., Загуляев Д.Г.* К вопросу об измерении количественного показателя «механооружённость труда» 48
- Додохян Т.М.* Анализ передового опыта организации обучения персонала промышленных предприятий как инструмента повышения их инновационной активности 59

УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

- Сироткина Н.В., Агафонова М.С.* Адаптационное поведение строительных предприятий в условиях различных фаз циклического развития 68
- Дударева О.В.* Управление уязвимостью промышленных экосистем в интересах устойчивого развития 77
- Головина Т.А., Полянин А.В.* Концептуальные аспекты зеленой стратегии развития наукоемких предприятий 85
- Соловьева Н.Е., Кулик А.М., Евдокимов С.В.* Модернизация механизма функционирования российской системы агрострахования 96
- Володина Н.Л.* Преимущества создания цифровой экосистемы 104

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

- Измайлов М.К.* Об эффективности методических подходов к анализу финансово-экономической деятельности предприятий России 112
- Скоронада П.Д.* Экономический мониторинг основных показателей инвестиционной программы и производственной деятельности структурных управленческих подразделений нефтегазодобывающего холдинга с применением графоаналитической модели 124
- Долженко Р.А., Малышев Д.С.* Возможности повышения производительности труда с помощью системы носимых гаджетов 144

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

- Фаттахов Х.И., Силенов М.А.* Подходы и методы управления жизненным циклом продуктов и услуг в цифровой экономике 154
- Рыбкина О.В.* Классификация рисков на предрыночных стадиях жизненного цикла наукоемкой продукции 165

МАРКЕТИНГ И ОРГАНИЗАЦИЯ СБЫТА

- Комаров Г.А., Пупенцова С.В.* Разработка экологически ответственной модели управления производственно-складской системой предприятия 177
- Рогов Н.В.* Проблема повышения надежности производственного процесса и системы снабжения на высокотехнологичном предприятии 191

PRODUCTION MANAGER
Theoretical and scientific-practical journal

2021

V. 29 № 4

Founded by:

The Federal State Budgetary Educational Institution - Voronezh State Technical University

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

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

Published by:

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

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

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

The submitted manuscripts will not be returned

The address of the editorial office: 394006, Voronezh, 20 let Oktyabrya st., 84, building 1, room 1423

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

The website of the journal:

www.org-proizvodstva.ru

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

Organizator Proizvodstva, 2021

CONTENTS

THEORY AND METHODS OF PRODUCTION ORGANIZATION

- Shkarupeta E.V., Mosienko A.V.* Research model of digital transformation of industrial systems 7
- Kazmina I.V., Shchegoleva T.V., Rodionova V.N.* Trends and patterns of digital transformation of enterprises 15
- Pishchalkina I.Y.* Development of a reference model of a modern mining and metallurgical enterprise 25
- Ershova I.V., Prilutskaya M.A., Murukina A.D.* Modernization of the method of functional and cost analysis in the conditions of digital transformation of industry 35

MANUFACTURING PRACTICES

- Revenko N.F., Zagulyaev D.G.* On the issue of measuring the quantitative indicator "mechano-equipment of labor" 48
- Dodokhyan T.M.* Analysis of best practices in the organization of training of personnel of industrial enterprises as a tool to increase their innovation activity 59

BUSINESS ADMINISTRATION

- Sirotkina N.V., Agafonova M.S.* Adaptive behavior of construction enterprises in conditions of various phases of cyclical development 68
- Dudareva O.V.* Vulnerability management of industrial ecosystems in the interests of sustainable development 77
- Golovina T.A., Polyandin A.V.* Conceptual aspects of the green strategy for the development of knowledge-intensive enterprises 85
- Solovyova N.E., Kulik A.M., Evdokimov S.V.* Modernization of the mechanism of functioning of the Russian agricultural insurance system 96
- Volodina N.L.* Advantages of creating a digital ecosystem 104

ECONOMIC PROBLEMS OF THE ORGANIZATION OF PRODUCTION

- Izmailov M.K.* On the effectiveness of methodological approaches to the analysis of financial and economic activities of Russian enterprises 112
- Skoropada P.D.* Economic monitoring of the main indicators of the investment program and production activities of the structural management units of the oil and gas producing holding using a graphoanalytic model 124
- Dolzhenko R.A., Malyshev D.S.* The possibilities of increasing labor productivity with the help of a system of wearable gadgets economic problems 144

MANAGEMENT OF INNOVATIVE PROCESSES

- Fattakhov H.I., Silenov M.A.* Approaches and methods of product and service lifecycle management in the digital economy 154
- Rybkina O.V.* Classification of risks at the pre-market stages of the life cycle of high-tech products 165

MARKETING AND SALES ORGANIZATION

- Komarov G.A., Pupentsova S.V.* Development of an environmentally responsible management model of the production and warehouse system of the enterprise 177
- Rogov N.V.* The problem of increasing the reliability of the production process and supply system at a high-tech enterprise 191

DOI: 10.36622/VSTU.2021.63.79.001

УДК 338.1

МОДЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ

Е.В. Шкарупета, А.В. Мосненко

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

Введение. Цифровая трансформация и вызванные ею инновации бизнес-моделей коренным образом изменили функционирование и развитие промышленных систем, оказали огромное давление на традиционные фирмы и нарушили работу многочисленных рынков. В настоящее время на основе анализа современной литературы возможно выделить три стадии цифровой трансформации промышленных систем: оцифровка, цифровизация и непосредственно цифровая трансформация. Цифровая трансформация требует специфических организационных структур и имеет последствия для ключевых показателей эффективности. Вопросы цифровой трансформации промышленных систем в настоящее время приобретают особую актуальность, связанную с необходимостью прорыва в условиях научно-технологического развития и перехода к новому технологическому этапу, то есть четвертой промышленной революции. Включение в глобальные технологические цепочки на основе рынков будущего возможно только при условии высокого уровня научно-технологического развития, наличия отечественных передовых технологий и сформированной эффективной инновационной инфраструктуры. В рамках Четвертой промышленной революции меняется не только перечень сквозных технологий, но и кардинально трансформируется мышление, методологические подходы к разработке стратегий управления структурным взаимодействием субъектов экономики. Происходящим изменениям требуется как объективное научно-практическое объяснение, так и адекватное научно-методологическое обеспечение. Целью статьи является определение и описание стратегии роста цифровых компаний, а также активов и возможностей, необходимых для успешной цифровой трансформации.

Данные и методы. Основными методами исследования являются общенаучные методы (методы синтеза; обобщения; контент-анализа; графической интерпретации), а также экономико-статистические методы анализа.

Полученные результаты. В статье освещены концептуальные положения, проблемы и вызовы цифровой трансформации промышленных систем в условиях научно-технологического развития национальной инновационной системы.

Заключение. Представленные разработки позволяют сформировать ряд рекомендаций по разработке системы управления цифровой трансформацией промышленных систем.

Ключевые слова: цифровая трансформация, научно-технологическое развитие, большие вызовы.

Сведения об авторах:

Елена Витальевна Шкарупета (9056591561@mail.ru), д-р экон. наук, профессор кафедры цифровой и отраслевой экономики

Андрей Владимирович Мосненко (mosienkoand@yandex.ru), аспирант кафедры цифровой и отраслевой экономики

On authors:

Elena V. Shkarupeta (9056591561@mail.ru), Doctor of Economics, Professor, Department of Digital and Sectoral Economics
Andrey V. Mosienko (mosienkoand@yandex.ru), postgraduate student of the Department of Digital and Sectoral Economics

Для цитирования:

Шкарупета Е.В. Модель исследования цифровой трансформации промышленных систем / Е.В. Шкарупета, А.В. Мосиенко // Организатор производства. 2021. Т.29. № 4. С. 7-14. DOI: 10.36622/VSTU.2021.63.79.001

RESEARCH MODEL OF DIGITAL TRANSFORMATION OF INDUSTRIAL SYSTEMS

E.V. Shkarupeta, A.V. Mosienko

Voronezh State Technical University

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

Introduction. *Digital transformation and the resulting innovations of business models have radically changed the functioning and development of industrial systems, put enormous pressure on traditional firms and disrupted the operation of numerous markets. Currently, based on the analysis of modern literature, it is possible to distinguish three stages of digital transformation of industrial systems: digitization, digitalization and direct digital transformation. Digital transformation requires specific organizational structures and has implications for key performance indicators. The issues of digital transformation of industrial systems are currently becoming particularly relevant due to the need for a breakthrough in the conditions of scientific and technological development and the transition to a new technological stage, that is, the fourth industrial revolution. Inclusion in global technological chains based on the markets of the future is possible only if there is a high level of scientific and technological development, the availability of domestic advanced technologies and an effective innovation infrastructure. Within the framework of the Fourth Industrial Revolution, not only the list of end-to-end technologies is changing, but also thinking and methodological approaches to the development of strategies for managing structural interaction of economic entities are radically transformed. The changes that are taking place require both an objective scientific and practical explanation and adequate scientific and methodological support. The purpose of the article is to define and describe the growth strategy of digital companies, as well as the assets and opportunities necessary for successful digital transformation.*

Data and methods. *The main research methods are general scientific methods (methods of synthesis; generalization; content analysis; graphical interpretation), as well as economic and statistical methods of analysis.*

The results obtained. *The article highlights the conceptual provisions, problems and challenges of digital transformation of industrial systems in the conditions of scientific and technological development of the national innovation system.*

Conclusion. *The presented developments allow us to form a number of recommendations for the development of a digital transformation management system for industrial systems.*

Keywords: *digital transformation, scientific and technological development, big challenges.*

For quoting:

Shkarupeta E.V. Research model of digital transformation of industrial systems / E.V. Shkarupeta, A.V. Mosienko // Production organizer. 2021. Vol.29. No. 4. pp. 7-14. DOI: 10.36622/VSTU.2021.63.79.001

Введение

2021 год объявлен в России Годом науки и технологий. Проведенное в начале года всероссийское социологическое исследование обнаружило ряд парадоксов в общественном восприятии образа ученого и научно-

исследовательской деятельности. С одной стороны, жители страны плохо информированы о новейших научных открытиях и приоритетах. Так, многие затруднились назвать современных российских исследователей, отдавая предпочтение именам советских ученых. В их

представлении наука закончилась вместе с Советским Союзом, с тех пор ничего нового не было сделано, а наиболее выдающимся ученым современности является Илон Маск. С другой стороны, более 60% родителей были бы рады, если бы их дети связали свою карьеру со сферой исследований и разработок, а каждый десятый студент – видит свое будущее в науке. Эти противоречия накладываются на сложную демографическую ситуацию, в которой – наряду с наукой и образованием – конкурировать за высококвалифицированные кадры вынуждены другие сектора российской экономики: медицина, промышленность, сфера услуг и др. Для осуществления прорывного развития национальной инновационной системы на основе достижения триады целей «технологический паритет – технологическое лидерство – технологический прорыв» должна быть сформирована система теоретико-практических и научно-методологических рекомендаций по эффективному управлению и комплексированию достижений науки, техники и технологий [3].

Эффективная цифровая трансформация промышленных систем в условиях глубокой перестройки мировой экономики, вызовов цифровой трансформации, пандемии, санкций и резких колебаний цен, планируемого перехода к Индустрии 5.0 и Обществу 5.0, импактного возрастания планетарной нагрузки оказывает серьезное влияние на развитие экономики всех стран.

Современная государственная политика Российской Федерации направлена на парирование больших вызовов, долгосрочное позиционирование страны в группе мировых лидеров, на решение отраслевых, национальных и глобальных проблем, прогнозирование происходящих в мире трансформаций, своевременное распознавание новых угроз, "больших вызовов", перспектив, «окон возможностей».

В 2021 году, объявленном годом науки и технологий в РФ, одобрены стратегии цифровой трансформации российской экономики по тринадцати направлениям, в том числе науке и промышленности. Утверждена актуализированная дорожная карта «Технет 4.0» (передовые производственные технологии) НТИ. Готовится третья версия госпрограммы научно-технологического развития, дорожная карта по обеспечению устойчивого экономического роста

несырьевого сектора экономики России, стратегия долгосрочного развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года.

Целью статьи является определение и описание стратегии роста цифровых компаний, а также активов и возможностей, необходимых для успешной цифровой трансформации.

Объектом исследования являются промышленные системы, функционирующие по типу сложных экономических систем, то есть включающие набор акторов с различной степенью многосторонней, негенетической взаимодополняемости, которые не полностью иерархически контролируются. В качестве исследуемых систем авторы предполагают рассматривать промышленные системы, включающие предприятия, научные организации, университеты уровня 5.0, консорциумы и другие интегрированные структуры, научно-образовательные комплексы, отрасли, "Умные города" и мегаполисы, регионы. Промышленные системы выбраны как одни из самых энерго- и ресурсоемких сложных экономических систем, оказывающих импактное деструктивное воздействие на антропоцен в условиях перехода к Индустрии 5.0.

Ожидаемое введение трансграничного углеродного налога затронет ключевые сферы российского промышленного сектора: металлургию, производство алюминия, производство удобрений, а также производство строительных материалов, что, по оценке Минэкономразвития, составит от 7 до 30 миллиардов долларов потерь в базовом сценарии.

Все процессы возрастания планетарной нагрузки должны быть увязаны и с возникновением Индустрии 5.0, которая представляется как будущий этап научно-технологического развития, в котором широкое распространение получат гетерогенные интеллектуальные человеко-кибер-физические системы.

Потоковая модель исследования цифровой трансформации

В настоящее время можно констатировать, до сих пор не проводилось междисциплинарного обсуждения цифровой трансформации, которую мы определяем как изменение того, как промышленная система использует цифровые технологии для разработки новой цифровой бизнес-модели, которая помогает создать и присвоить большую стоимость для фирмы.

В настоящем исследовании мы будем придерживаться общепринятой модели потока для описания движущих сил, фаз или уровней и императивов цифровой трансформации, предло-

женной Верхоеф П. С. и др. в работе [6]. Рассмотрим исследуемую модель подробнее.

Потоковая модель исследования цифровой трансформации представлена на рисунке 1.



Источник: составлено по материалам [6]

Рис. 1. Потоковая модель исследования цифровой трансформации
Fig. 1. Streaming model of digital transformation research

Верхоеф П. С. и др. выделяют три основных внешних фактора, определяющих необходимость цифровой трансформации [6]. К ним относятся цифровые технологии, цифровые компетенции и цифровое поведение.

Этапы цифровой трансформации

Перейдем к рассмотрению этапов цифровой трансформации промышленных систем как второй составной части модели исследования на рисунке 1. Как видно из рисунка, большинство ученых сходятся во мнении, что возможно выделить три этапа: оцифровку, цифровизацию и непосредственно цифровую трансформацию. Большая часть авторов придерживается мнения, что первые две более инкрементные фазы необходимы для достижения самой распространенной фазы цифровой трансформации. Оцифровка - это кодирование аналоговой информации в цифровой формат, то есть переход от аналоговых задач к цифровым, или концептуализируют ее как интеграцию ИТ с существующими задачами, и, в более широком смысле, как разработку или создание экономически эффективных конфигураций ресурсов с использованием ИТ. Исходя из вышесказанного, Верхоеф П. С. и др. определили понятие "оциф-

ровка" для описания действий по преобразованию аналоговой информации в цифровую. В качестве примера можно привести использование цифровых форм в процессе оформления заказов, цифровых опросов или цифровых приложений для внутренних финансовых деклараций. Как правило, оцифровка в основном переводит в цифровой формат внутренние и внешние процессы документирования, но не изменяет деятельность по созданию стоимости [6].

Цифровизация описывает, как ИТ или цифровые технологии могут быть использованы для изменения существующих бизнес-процессов промышленных систем. В рамках цифровизации промышленные системы применяют цифровые технологии для оптимизации существующих бизнес-процессов, обеспечивая более эффективную координацию между процессами и/или создавая дополнительную потребительскую ценность за счет улучшения пользовательского опыта. Таким образом, цифровизация ориентирована не только на экономию затрат, но и включает в себя усовершенствование процессов, которые могут улучшить опыт клиентов [6].

Цифровая трансформация является наибо-

лее распространенным этапом и описывает изменения в масштабах всей промышленной системы, которые приводят к разработке новых бизнес-моделей, которые могут быть новыми для конкретного промышленного предприятия или всей отрасли в целом. Акторы промышленной системы конкурируют и могут достичь конкурентного преимущества благодаря своим бизнес-моделям, которые определяются как "то, как предприятие создает и предоставляет ценность клиентам, а затем преобразует полученные платежи в прибыль" [7]. Цифровая трансформация представляет собой новую бизнес-модель, реали-

зую новую бизнес-логику для создания и получения ценности [6].

Систематизация моделей трансформации промышленных систем

На основе работы [8] нами доработана классификация моделей и концепций управления, которые могут быть использованы в процессе трансформации существующих бизнес-моделей промышленных систем (таблица 1). Под концепцией в данном случае мы понимаем признанные научные достижения, которые в течение некоторого времени обеспечивают моделирование проблем и решений для сообщества практиков.

Таблица 1

Систематизация моделей и концепций управления, которые могут быть использованы в процессе трансформации существующих бизнес-моделей промышленных систем
Systematization of management models and concepts that can be used in the process of transformation of existing business models of industrial systems

Концепции	Модели	Авторы	Год
Концепция устойчивого развития	Теория заинтересованных лиц	Э. Фриман	1984
	Семь уровней устойчивого развития	Р. Барретт	1998
	Семь склонов "горы устойчивого развития"	Р. Андерсон	1999
	Тройное дно устойчивости, ESG-модель	Дж. Элкингтон	1998
	Основание пирамиды	К. Прахалад	2002
	От колыбели до колыбели	У. Макдонах и М. Браунгарт	2002
	Принципы создания ценности при устойчивом развитии	С. Харт и М. Мильштейн	2003
	Устойчивое развитие при множестве заинтересованных лиц	Ф. Тромпенаарс, П. Воллиамс	2010
Концепция инноваций и предпринимательства	Поток	М. Чиксентмихайи	1975
	Теория адаптации - инновации	М. Киргон	1976
	Процесс предпринимательства	Дж. Тиммонс	1989
	Подрывные инновации	К. Кристенсен	1985
	Серьезная игра	М. Шраге	1999
	Открытые инновации	Г. Чесбро	2003
	Обратные инновации	В. Говиндараджан	2009
	Воронка инноваций	С. Уйлрайт и К. Кларк	1992
	Тройная спираль модель инноваций	Х. Эцковиц, Л. Лейдесдорф	1995
	Четырехкратная спираль инновационная спираль, Открытые инновации 2.0	Э. Г. Караяннис и Д. Ф. Дж. Кэмпбелл	2009
Пятикратная спираль инновационная спираль	Э. Г. Караяннис и Д. Ф. Дж. Кэмпбелл	2010	
Концепции стратегии и позиционирования	Матрица позиционирования товара на рынке	И. Ансофф	1957
	Три К: компания, клиенты, конкуренты	К. Омае	1975
	Создание стратегии	Г. Минцберг	1978
	Анализ "пяти сил"	М. Портер	1979
	Семь С	Т. Питерс, Р. Уотерман, Ж. Филиппс	1980
	Ключевые компетенции	Г. Хэмел, К. Прахалад	1990
	Капитал бренда	Д. Аакер	1991
	Ценностные дисциплины	М. Трейси, Ф. Вирсема	1993
	Стратегия "голубого океана"	Ч. Ким и Р. Моборн	2005

Концепции	Модели	Авторы	Год
Концепции разнообразия культур	Опросник Майерс – Бриггс	И.Б. Майерс и К.К. Бриггс	1962
	Корпоративная культура	Ч. Хэнди и Р. Гаррисон	1976
	Культурные параметры Хофстеде	Г. Хофстеде	1980
	Командные роли	М. Белбин	1981
	Конкурирующие ценности	Р. Куинн и К. Камерон	1981
	Три уровня организационной культуры	Э. Шейн	1985
	Модель развития межкультурной чувствительности DMIS	М. Беннетт	1986
	Спиральная динамика	Д. Бек и К. Коуон	1996
	Семь параметров культуры	Ф. Тромпенаарс и Ч. Хампден-Тернет	1993
	Цветовая теория изменений	Л. Де Калове и Х. Вермак	2006
Концепция бенчмаркинга и результатов	Управление по целям	П. Друкер	1954
	Матрица BCG	Б. Хендерсон	1968
	Матрица GE – McKinsey	Компании General Electric и McKinsey Consulting	1971
	Цепочка создания ценности	М. Портер	1985
	Идентичность и имидж компании	К. Биркигт и М. Штадлер	1986
	Управление бизнес-процессами	М. Хаммер	1990
	Система сбалансированных показателей	Р. Карлан и Д. Нортон	1992
	Пирамида ROI в социальных сетях	Дж. Оуянг	2010
Концепция лидерства и коммуникаций	VUCA-мир	У. Беннис и Б. Нанус	1987
	Менеджерская решетка	Р. Блейке и Дж. Мугон	1964
	Ситуационное лидерство	П. Херси и К. Бланшар	1969
	Лидерство как служение	Р. Гринлиф	1970
	Восемь этапов изменений	Дж. Коттер	1995
	Лидерство пятого уровня	Дж. Коллинз	2001
	Коммуникация и вовлеченность сотрудников	М. Уэлч	2011
Экосистемная концепция	Бизнес-экосистема	Дж.Ф. Мур	2016
	Предпринимательская экосистема	Дж. Изенберг	2010
	Инновационная экосистема	Б.А. Лундвалль	1985
	Промышленная экосистема	Р. Фрош и Н. Галлопоулос	1989

Источник: составлено авторами на основе [6]

Как видно из таблицы 1, большинство концепций и моделей, подходящих для использования в процессе трансформации промышленных систем, были разработаны еще в конце XX-начале XXI вв. В современных условиях эти модели получают свое дальнейшее развитие. Примером может стать модель открытых инноваций, разработанная впервые в 2003 г. Г. Чесбро. В настоящее время в русле развития моделей спиралей инновационного процесса (тройная спираль 1995 г. – четырёхкратная спираль 2009 г. – пятикратная спираль 2010 г.) получила развитие так называемая модель Открытые инновации 2.0, под которыми понимает-

ся парадигма открытых инноваций, основанная на инновационной модели четверной спирали – модел нелинейного взаимодействия в экосистеме, состоящей из государственных, академических, промышленных и общественных заинтересованных сторон, основанных на средствах массовой информации и культуре.

Стратегические императивы цифровой трансформации

Различные фазы цифровых изменений на пути к цифровой трансформации имеют важные стратегические императивы для промышленных систем (таблица 2).

Таблица 2

Стратегии цифровой трансформации промышленных систем в зависимости от этапа цифровой трансформации

Strategies of digital transformation of industrial systems depending on the stage of digital transformation

Императивы	Этап 1. Оцифровка	Этап 2. Цифровизация	Этап 3. Цифровая трансформация
Цифровые ресурсы	Цифровые активы	Цифровые активы, цифровая гибкость, цифровые сети	Цифровые активы, цифровая гибкость, цифровые сети, способность анализировать большие данные
Организационная структура	Стандартная иерархия сверху вниз	Обособленные гибкие единицы	Обособленные единицы с гибкими организационными формами, аутсорсинг ИТ и аналитических областей
Стратегия цифрового развития	Рыночное проникновение, рыночное развитие с фокусом на продукт, продуктовое развитие	Рыночное проникновение, рыночное развитие с фокусом на продукт, продуктовое развитие, рыночное проникновение на основе платформы, совместно создаваемая платформа	Рыночное проникновение, рыночное развитие с фокусом на продукт, продуктовое развитие, рыночное проникновение на основе платформы, совместно создаваемая платформа, платформенная диверсификация
КПЭ	Традиционные КПЭ: издержки, ROI, ROA	Традиционные и цифровые КПЭ: потребительский опыт, уникальные потребители / пользователи, активные потребители / пользователи	Цифровые КПЭ: цифровая доля, масштаб и импульс, настроение совладельца / соавтора / сокреатора
Цель	Сохранение издержек: более эффективное расходование ресурсов при существующих активах	Сохранение и сокращение издержек: более эффективное производство на основе реинжиниринга бизнес-процессов; расширение покупательского / пользовательского опыта	Новая модель «затраты – доходы»: реконфигурация активов в целях развития новой бизнес-модели

Источник: составлено и адаптировано по материалам [6, 9, 10, 11]

Результаты

В мире, где обозначились две конкурирующие технологические зоны – американская и китайская, перед многими странами встают проблемы обеспечения технологического суверенитета и сохранения достаточной базы для продолжения своего научно-технологического развития. Перед Россией, как и перед Германией, Францией, Японией, Бразилией, Индией, Турцией и другими странами, встает стратегический вызов. Они должны либо присоединиться к двум формирующимся блокам, либо пытаться создавать свои. Для этих стран поиск правильных технологических партнеров, выработка путей технологического сопряжения будут самыми главными задачами грядущих двадцати-тридцати лет [4]. Технологическое сотрудничество становится важнейшим направлением межгосударственных отношений. Россия, которой, как и другим странам, предстоит строить

свою цифровую инфраструктуру нового поколения, могла бы предложить партнерам делать это совместно, на базе открытых глобальных стандартов и платформ. Для России создание научных и технологических альянсов представляет возможность нарастить свою критическую массу. Речь, по сути, идет о создании движения технологического неприсоединения, которое заложит основы безопасности и доверия в цифровой среде [5].

Заключение

В заключение можно отметить, что цифровая трансформация будет очень актуальной междисциплинарной областью для будущих исследований, учитывая недавнее развитие цифровых технологий. В данной статье мы представили подробное и своевременное обсуждение цифровой трансформации и предложили, как цифровая трансформация предъявляет особые требования к промышленным системам.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 20-010-00942 А).

Библиографический список

1. Мазилев Е. А., Давыдова А. А. Научно-технологическое развитие России: оценка состояния и проблемы финансирования //Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2020. – Т. 13. – №. 5. – С. 55-73.
2. Усков В. С. Научно-технологическое развитие российской экономики в условиях перехода к новому технологическому укладу //Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2020. – Т. 13. – №. 1.
3. Ленчук Е. Б. Научно-технологическое развитие как фактор ускорения экономического роста в России //Научные труды Вольного экономического общества России. – 2020. – Т. 222. – №. 2.
4. Мазилев Е. А., Саханевич Д. Ю. Структура и элементы научно-технологического пространства //Корпоративная экономика. – 2020. – №. 2. – С. 4-13.

5. Шепелев Г. В. О приоритетах научно-технологического развития //Управление наукой: теория и практика. – 2020. – Т. 2. – №. 3. – С. 16-36.

6. Verhoef P. C. et al. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda //Journal of Business Research. – 2021. – Т. 122. – С. 889-901.

7. Teece D. J. Business models, business strategy and innovation //Long range planning. – 2010. – Т. 43. – №. 2-3. – С. 172-194.

8. Тромпенаарс Ф., Куберг П. 100 ключевых моделей и концепций управления. МИФ, 2020. 640 с.

9. Matt C., Hess T., Benlian A. Digital transformation strategies //Business & information systems engineering. – 2015. – Т. 57. – №. 5. – С. 339-343.

10. Hess T. et al. Options for formulating a digital transformation strategy //MIS Quarterly Executive. – 2016. – Т. 15. – №. 2.

11. Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda //The journal of strategic information systems. – 2019. – Т. 28. – №. 2. – С. 118-144.

Поступила в редакцию – 13 октября 2021 г.

Принята в печать – 21 октября 2021 г.

Bibliography

1. Mazilov E. A., Davydova A. A. Scientific and technological development of Russia: assessment of the state and problems of financing //Economic and social changes: facts, trends, forecast. - 2020. - Vol. 13. - No. 5. - pp. 55-73.
2. Uskov V. S. Scientific and technological development of the Russian economy in the conditions of transition to a new technological order //Economic and social changes: facts, trends, forecast. - 2020. - Vol. 13. - No. 1.
3. Lenchuk E. B. Scientific and technological development as a factor of accelerating economic growth in Russia //Scientific works of the Free Economic Society of Russia. - 2020. - Vol. 222. - No. 2.
4. Mazilov E. A., Sakhanevich D. Yu. Structure and elements of scientific and technological space //Corporate economy. - 2020. - No. 2. - pp. 4-13.
5. Shepelev G. V. On the priorities of scientific and technological development //Management of science: theory and practice. - 2020. - Vol. 2. - No. 3. - pp. 16-36.
6. Verhoef P. C. et al. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda //Journal of Business Research. - 2021. - Vol. 122. - pp. 889-901.
7. Teece D. J. Business models, business strategy and innovation //Long range planning. - 2010. - Vol. 43. - no. 2-3. - pp. 172-194.
8. Trompenaars F., Kuberg P. 100 key models and management concepts. MYTH, 2020. 640 p.
9. Matt C., Hess T., Benlian A. Digital transformation strategies //Business & information systems engineering. - 2015. - Vol. 57. - No. 5. - pp. 339-343.
10. Hess T. et al. Options for formulating a digital transformation strategy //MIS Quarterly Executive. – 2016. – Т. 15. no. 2.
11. Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda //The journal of strategic information systems. – 2019. – Т. 28. no. 2. – Pp. 118-144.

Received – 13 October 2021

Accepted for publication – 21 October 2021

DOI: 10.36622/VSTU.2021.75.68.002

УДК 004.91

ТЕНДЕНЦИИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ

И.В. Казьмина

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил
«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
Россия, 394064, Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 «А».

Т.В. Щеголева, В.Н. Родионова

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

Введение. Статья посвящена оценке современных тенденций и ключевых закономерностей цифровой трансформации высокотехнологичных предприятий. В статье проанализированы уровни цифровизации и ее основные метрики. Сделан вывод о том, что цифровые метрики определяют скорость цифрового развития предприятия. Определено, что высокотехнологичные предприятия наряду с финансовым сектором находятся на передовой цифровой трансформации, так как они участвуют в конкурентной борьбе на высокотехнологичном рынке.

Данные и методы. В статье установлено, что цифровая трансформация представляет собой комплексный проект, в основе которого лежат процессы первостепенного преобразования концепции и формата функционирования предприятия путем оцифровки бизнес-процессов и разработки инженерного программного обеспечения, внедрения цифровых информационных технологий, формирования цифровой среды на предприятии и преобразования каналов передачи данных в цифровой формат, а также взаимодействия и присоединения к существующей цифровой экосистеме партнеров и участия в её развитии, организации сетевого управления с использованием сетевых платформ экосистемы цифровой экономики. Определено, что зачастую предлагаемые решения по формированию цифровой среды на предприятии не учитывают в полной мере его особенности и российскую специфику, что вынуждает предприятие осуществлять цифровую трансформацию собственной системы или заниматься существенной адаптацией существующих решений.

Полученные результаты. Анализ высокотехнологичных предприятий, широко использующих автоматизированные системы управления, позволил выявить основные тенденции цифровой трансформации высокотехнологичных предприятий, направленные на повышение их эффективности за счет цифровизации процессов организации производства.

Сведения об авторах:

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

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

Родионова Валентина Николаевна (rodionovavn2011@yandex.ru), д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры экономической безопасности ФГБОУ ВО «ВГТУ»

On authors:

Irina V. Kazmina (kazminakamina@yandex.ru), Doctor of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Aviation Technology Restoration of the VUNC of the Air Force of the VVA

Tatiana V. Shchegoleva (bosyanyka@mail.ru), Ph.D. in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Digital and Industrial Economics of VSTU

Valentina N. Rodionova (rodionovavn2011@yandex.ru), Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economic Security of VSTU

Заключение. Результаты исследования могут быть использованы в качестве теоретической основы для реализации процессов цифровой трансформации высокотехнологичных предприятий в условиях волатильности цифровой среды.

Ключевые слова: цифровизация, трансформация, метрики цифровизации, экосистема цифровой экономики, автоматизированные системы управления, телекоммуникационные технологии

Для цитирования:

Казьмина И.В. Тенденции и закономерности цифровой трансформации предприятий/ И.В. Казьмина, Т.В. Щеголева, В.Н. Родионова // Организатор производства. 2021. Т.29. № 4. С. 15-24. DOI: 10.36622/VSTU.2021.75.68.002

TRENDS AND REGULARITIES OF DIGITAL TRANSFORMATION OF ENTERPRISES

I.V. Kazmina

*Military Training and Research Center of the Air Force "
Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin"
Russia, 394064, Voronezh, 54 "A" Old Bolsheviks str.*

T.V. Shchegoleva, V.N. Rodionova

*Voronezh State Technical University
Russia, Voronezh, 394006, 20-letiya Oktyabrya str., 84*

Introduction. The article is devoted to assessing current trends and key patterns of digital transformation of high-tech enterprises. The article analyzes the levels of digitalization and its main metrics. It is concluded that digital metrics determine the speed of digital development of an enterprise. It was determined that high-tech enterprises, along with the financial sector, are at the forefront of digital transformation, as they compete in the high-tech market.

Data and methods. The article establishes that digital transformation is a complex project, which is based on the processes of primary transformation of the concept and format of enterprise functioning by digitizing business processes and developing engineering software, introducing digital information technologies, creating a digital environment at an enterprise and transforming channels. Data transfer into digital format, as well as interaction and joining to the existing digital ecosystem of partners and participation in its development, organization of network management using network platforms of the digital economy ecosystem. It was determined that often the proposed solutions for the formation of the digital environment at the enterprise do not fully take into account its peculiarities and Russian specifics, which forces the enterprise to carry out a digital transformation of its own system or to engage in significant adaptation of existing solutions.

Got results. A model of a management system for a high-tech enterprise in the context of the volatility of the digital environment is presented, which is based on the selection of many elements, between which certain connections are established. It has been established that the management system of a high-tech enterprise determines the order of interaction of many elements of the system, which makes it possible to make balanced management decisions and coordinate the interaction of all elements to achieve the strategic goal of the enterprise

Conclusion. The analysis of high-tech enterprises that widely use automated control systems made it possible to identify the main trends in the digital transformation of high-tech enterprises, aimed at increasing their efficiency through the digitalization of production organization processes.

Keywords: digitalization, transformation, digitalization metrics, digital economy ecosystem, automated control systems, telecommunication technologies

For citation:

Kazmina I.V. The structure of the management system of high-tech enterprises in the conditions of the volatility of the digital environment/ I.V. Kazmina, T.V. Shchegoleva, V.N. Rodionova // Organizer of production. 2021. Vol. 29. No. 4. P. 15-24. DOI: 10.36622/VSTU.2021.75.68.002

Введение

Необходимость развития высоко-технологичного промышленного производства обуславливает целесообразность адаптации к новым технологиям управления предприятием в условиях волатильности цифровой среды. В настоящее время повсеместная цифровизация предприятий является одной из самых сильных тенденций, перестраивающих мировую экономику. Стремление к оцифровке бизнес-процессов основывается на предположении о достижении более высокой организационной эффективности системы управления и достижению конкурентных преимуществ за счет создания на предприятии современной системы управления, использующей перспективные методы и инструменты адаптивного развития.

Повышение эффективности от цифровизации ожидается во всех аспектах и отражается в следующих ключевых показателях предприятия: увеличение выручки (новые клиенты, новые продажи, более высокий коэффициент перекрестных продаж и более низкий отток клиентов); уменьшение затрат (автоматизированные процессы, сквозная обработка, более короткое время реализации); улучшение управления рисками (повышение качества контроллинга за счет использования оперативных и точных данных, снижение числа операционных проблем, цифровое моделирование и прогноз рисков).

Теория

Согласно исследованиям McKinsey Global Institute, предприятия, инвестирующие в цифровые решения, рассчитывают обеспечить ежегодный экономический рост на 5 - 10% в ближайшие 3 - 5 лет.

В целях стимулирования инноваций необходимо стимулировать следующие виды деятельности:

- вхождение в единый цифровой рынок;
- укрепление on-line доверия и безопасности;

- повышение интероперабельности (взаимодействие систем без ограничений доступа) информационных систем различного масштаба;

- телекоммуникационные технологии и быстрый доступ в Интернет;

- инвестиции в исследования и инновации;
- развитие цифровой грамотности и цифровых навыков в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики».

Положительное влияние цифровизации уже наблюдается в различных отраслях, где цифровые лидеры-предприятия превосходят своих конкурентов.

Консолидация преимуществ цифровизации также отчетливо видна на макроэкономическом уровне, что приводит к созданию рабочих мест, инновациям и экономическому росту. Ожидание выгод от цифровизации порождает реализацию множества инвестиционных программ на высокотехнологичных предприятиях.

Как бы привлекательно это ни выглядело, процесс цифровой трансформации не лишен проблем. Предприятия, занимающиеся цифровизацией производственных процессов, сталкиваются с многочисленными проблемами, связанными с определением приоритетов инвестиций (потребности превышают доступное финансирование) и пониманием истинной ценности цифровых технологий (сопоставимые результаты и ясность бизнес-проектов). В этих случаях крайне важно, чтобы при реализации цифровых решений одновременно разрабатывался набор показателей для оценки ощутимых (или других) преимуществ и способы измерения (определения) этих показателей (индикаторов). В этом отношении весьма актуальными остаются слова Р. Каплана: «то, что вы измеряете, есть то, что вы получаете». Это понятие отражено в новой перспективе ОЭСР по цифровой экономике. Точка зрения ОЭСР трансформируется в следующие цели:

- повысить точность оценки (измерения) уровня инвестиций в компьютерные технологии;

- определить и оценить навыки, необходимые для цифровой экономики;
- разработать метрики (показатели) для мониторинга информационной безопасности;
- повысить конфиденциальность и защиту прав потребителей;
- оценить уровень информационных компьютерных технологий (ИКТ) в интересах достижения финансовых целей;
- определить влияние цифровой экономики на общество;
- построить соответствующую методику оценки уровня использования Интернета в качестве источника исходных данных.

Для оценки цифровизации ОЭСР использует индекс цифровой экономики и общества (DESI).

Данный индекс обобщает различные показатели по эффективности цифровых технологий в Европе, а также позволяет осуществлять мониторинг эволюционных процессов стран ЕС в области цифровой конкурентоспособности.

Цифровые технологии, реализуемые предприятием на самом низком уровне, могут обеспечить ценную обратную связь в сторону повышения эффективности экономической системы в целом, показывая, как широкий охват цифровизации на уровне отдельных высокотехнологичных предприятий способствует общему макроэкономическому развитию страны.

На рисунке 1 представлены уровни цифровизации с присущими им метриками.

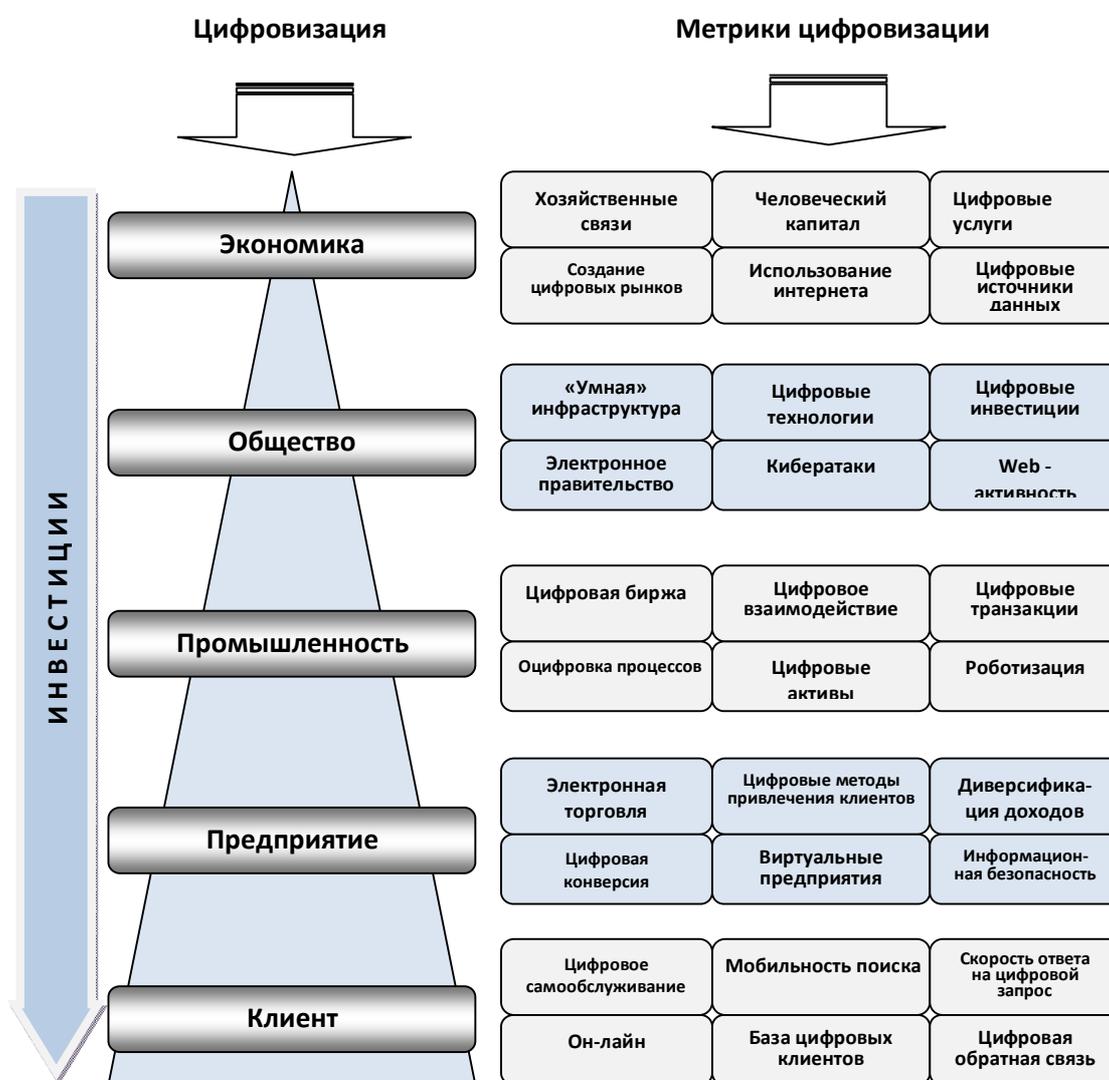


Рис. 1. Уровни цифровизации и ее основные метрики
Fig. 1. Levels of digitalization and its main metrics

Цифровая экономика как высший уровень цифровизации описывает экономическую систему, в которой использование ИКТ охватывает:

1) Базовую инфраструктуру (высокоскоростной доступ в Интернет, вычислительная мощность, искусственный интеллект, беспроводные каналы передачи данных, информационная безопасность и др.).

2) Электронный бизнес (бизнес-модели с высоким использованием ИКТ для функций, связанных с обслуживанием клиентов, анализом продаж и ценообразованием и др.).

3) Электронная торговля, использование ИКТ в сделках бизнес-бизнес (B2B), бизнес-потребитель (B2C) и потребитель-потребитель (C2C).

Цифровое общество можно охарактеризовать как общество, в котором использование ИКТ является общим для всех демографических групп населения. Цифровые граждане функционируют в цифровой экономике, пользуясь цифровой инфраструктурой.

Цифровая промышленность характеризуется степенью диджитализации отраслей. Поэтому она не ограничивается сектором ИКТ, который производит цифровые решения, а охватывает все виды производства или предоставления услуг, где используются цифровые решения.

Существует несколько зарекомендовавших себя подходов к оценке уровня цифровизации отраслей промышленности. В рамках первого определяется индекс цифровизации отдельных отраслей промышленности, разработанный McKinsey Global Institute. Подход базируется на расчете системы показателей, охватывающей такие области как активы, оборотный капитал, уровень трудозатрат.

Второй подход определяет состояние отраслей промышленности с точки зрения цифровизации на основе индекса цифровизации промышленности (IDI), рассчитываемый, исходя из данных, полученных из баз Евростата. В основе подхода лежат показатели, сгруппированные по четырем группам, которые отражают использование предприятием цифровой инфраструктуры:

1. Цифровой вход (оцифровка процессов снабжения).

2. Внутренняя цифровая обработка (процессы внутренние и внешние, планирование корпоративных ресурсов (ERP), управление

взаимоотношениями с клиентами (CRM), внутренний обмен данными, внешний электронный обмен данными с деловыми партнерами и государственным сектором, управление цепочками поставок по восходящей и нисходящей цепочкам).

3. Цифровой выход (диджитализация процессов распределения).

4. Инфраструктура (уровень развития ИКТ на производстве).

Процесс оцифровки осуществляется с учетом инфраструктуры системы ИКТ, особенно с использованием установленных комплексных решений, таких как ERP или CRM. Уровень цифровизации отдельного предприятия позволяют оценить отраслевые метрики (показатели) IDI. Однако существуют и дополнительные к метрикам IDI ключевые показатели эффективности, которые описывают состояние и производительность взаимодействия электронной коммерции и цифровых клиентов на предприятии.

К основным показателям эффективности цифровизации предприятия относятся:

– рентабельность инвестиций в производство и доля выручки цифровой торговли в общем объеме;

– цифровая конверсия (покупатели/посетители, потенциальные клиенты);

– цифровая стоимость (цена за потенциального клиента и перспективного клиента);

– скорость электронных средств коммуникации (электронная почта) /SMS (отказ, скорость доставки, общий доступ, скорость открытия);

– качество контента (новостная лента, регистрация);

– источники трафика (обычный, платный поиск, партнерские сети, электронная почта, социальные сети);

– объем и производительность социальных сетей;

– количество и качество публикаций;

– вовлеченность клиентов (индекс удовлетворенности клиентов, результаты тайного покупателя, чистая оценка промоутера, уровень оттока и удержания);

– продажи и выручка на одного цифрового клиента;

– интегральный показатель эффективности системы управления (обоснование перечня и расчет частных индикаторов эффективности

системы управления предприятием для разных групп факторов успеха).

Наличие вышеуказанных метрик предприятий в системах измерения экономики/общества и промышленности ограничено, несмотря на их цифровую природу.

Цифровые метрики клиентов определяют скорость и качество взаимодействия с клиентами. Высокотехнологичные предприятия наряду с финансовым сектором находятся на передовой цифровой трансформации, так как они участвуют в конкурентной борьбе на высокотехнологичном рынке. С этой точки зрения, цифровизация является ключом к адаптивному развитию существующих и перспективных бизнес-моделей.

Эффективность цифрового взаимодействия с клиентом определяется на основе индикаторов достижения целей:

1. Индикаторы результата – какой результат достигли.

2. Индикаторы затрат – сколько ресурсов использовано.

3. Индикаторы производительности – характеризуют соотношение между полученным результатом и временем;

4. Индикаторы эффективности – характеризуют соотношение результата к затратам;

5. Индикаторы функционирования – отражают затраты на выполнение бизнес-процессов.

Данные и методы

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам цифровизации предприятий.

В процессе исследования для решения поставленных задач применялись экономико-статистические методы, методы структурно-функционального анализа, методы формализации, традиционные приемы экономического анализа и синтеза. Использовались общенаучные методы познания, среди которых можно выделить такие научные методы, как системный и логический анализ, классификация, обобщение и типология, аналогия, сравнительный и финансовый анализ, табличный и графический методы.

Особую роль в обосновании результатов исследования сыграли фундаментальные исследования и прикладные работы в области управления промышленными предприятиями с применением цифровых технологий, а также

материалы научно-практических конференций различного уровня.

Экспериментальной базой исследования являются российские высокотехнологичные предприятия.

Модель

Высокотехнологичные предприятия осознают необходимость обеспечения эффективной отдачи от цифровых инвестиций, особое внимание уделяется цифровым бизнес-проектам и их ранжированию. Они должны вести работу по созданию базы цифровых клиентов. Эта актуально для всех ориентированных на клиента бизнес-моделей, а также позволяет понять поведение и предпочтения клиента.

Относительный пессимизм, связанный с бюджетом на цифровые преобразования, исходит из природы цифровых проектов: зачастую они имеют дело с рискованными инновациями, для которых имеются ограниченные или отсутствующие в прошлом данные о полученных результатах. Поэтому важно определить индикаторы эффективности деятельности предприятия в период реализации проектов и обеспечить их непрерывное измерение, чтобы понять, обеспечивается ли ожидаемая выгода.

Цифровая трансформация способствует раскрытию цифровых возможностей на предприятии. Цифровая трансформация предполагает обширные инвестиции в такие современные технологии как: облачные технологии, искусственный интеллект, коммуникационные (в том числе оптоэлектронные и беспроводные) технологии, 3d-технологии; анализ данных и интернет вещей. Другими словами, цифровая трансформация – это революционная трансформация модели предприятия. Масштаб цифровой трансформации предприятия определяют четко поставленные задачи в области цифровизации и обоснованность использования выбранных цифровых и телекоммуникационных технологий.

По мнению авторов, цифровая трансформация представляет собой комплексный проект, в основе которого лежат процессы первостепенного преобразования концепции и формата функционирования предприятия путем оцифровки бизнес-процессов и разработки инженерного программного обеспечения (ПО), внедрения цифровых информационных технологий, формирования цифровой среды на предприятии и

преобразования каналов передачи данных в цифровой формат, а также взаимодействия и присоединения к существующей цифровой экосистеме партнеров и участия в её развитии, организации сетевого управления с использованием сетевых платформ экосистемы цифровой экономики.

На рисунке 2 представлено содержание процессов цифровой трансформации высокотехнологичных предприятий.

Цифровизация внутренней среды высокотехнологичного предприятия состоит из дорогих и сложных в реализации процессов. В настоящее время существуют ряд отечественных и зарубежных технологических решений, которые позволяют реализовать эту задачу.

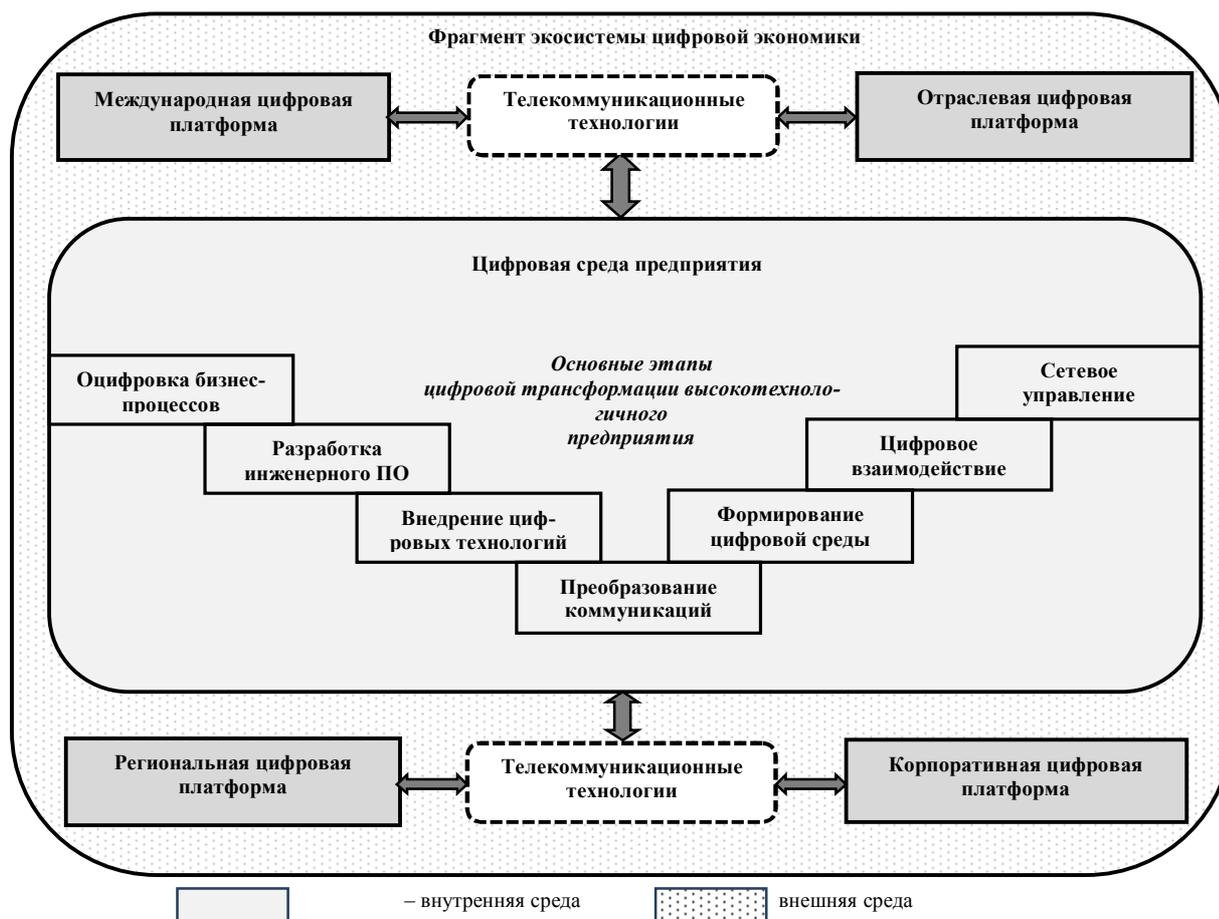


Рис. 2. Содержание процессов цифровой трансформации высокотехнологичных предприятий
 Fig. 2. The content of the processes of digital transformation of high-tech enterprises

В ряде случаев предлагаемые решения по формированию цифровой среды на предприятии не учитывают в полной мере его особенности и российскую специфику, что вынуждает предприятие осуществлять цифровую трансформацию собственной системы или заниматься существенной адаптацией существующих решений. В любом случае эта задача может быть решена силами предприятия.

Переход на технологии цифровой экономики значительно определяется технологической активностью предприятия, которое претендует

своей инновационной деятельности на изменение стратегического и рыночного перепозиционирования на внутренних и внешних товарных рынках. При этом надо определиться с финансовыми затратами на предстоящие изменения и сформулировать преимущества.

Отличительными чертами предприятий, использующих цифровые технологии, являются: новая инфраструктура, высокий уровень автоматизации; наличие эффективных механизмов внедрения информационных технологий, элек-

тронный внутренний документооборот; наличие цифровых систем бухгалтерского и управленческого учета; электронные хранилища данных; оптимизация набора услуг в масштабе реального времени, привлечение к производству виртуальных предприятий.

Полученные результаты

Анализ высокотехнологичных предприятий, которые широко используют автоматизированные системы управления показал, что к основным тенденциями цифровой трансформации высокотехнологичных предприятий, направленным на повышение их эффективности за счет цифровизации процессов организации производства, могут быть отнесены:

- переформатирование бизнес-процессов высокотехнологичных предприятий осуществляется в реальном масштабе времени с использованием информационных технологий;

- использование искусственного интеллекта для ускорения и персонализации обслуживания клиентов, устранения предвзятости человека и повышения производительности труда;

- ориентирование на долгосрочное экономическое развитие и технологическую модернизацию предприятия, изыскание новых источников дохода, на стратегические направления развития науки и техники;

- динамичный ввод продукции в цифровое пространство;

- применение облачных приложений, основанных на API (Application Programming Interface);

- перенос большинства бизнес-процессов в on-line, в том числе согласование договоров, бухгалтерский учет, логистические процессы;

- создание и внедрение технологий моделирования опытных образцов высокотехнологичной продукции;

- создание цифровой среды на предприятии.

Указанные тенденции цифровой трансформации высокотехнологичных предприятий, а также особенности использования предприятиями современных технологий цифровой экономики, затрагивающих все аспекты существования предприятия, позволили выявить основные закономерности цифровой трансформации высокотехнологичных предприятий. К ним относятся:

- управление ресурсами и производственными процессами более гибкое за счет преимуществ, которые обеспечивает цифровая трансформация высокотехнологичного предприятия. Это, прежде всего, наилучшая загрузка всех производственных мощностей (станков, складов, машин) и сотрудников, максимальное использование их компетенций;

- основным источником добавленной стоимости является возможность формирования более эффективных производственных процессов, организованных с использованием цифровой инфраструктуры;

- стоимость услуг, полученных в on-line формате, ниже, чем в традиционной экономике за счет снижения затрат на продвижение и реализацию продукции. Услуги, как государственные, так и коммерческие, полученные в рамках цифровой экосистемы, становятся более доступными;

- с появлением цифровых технологий открываются новые способы получения прибыли, которые ранее могли быть недоступны, предлагаемый продукт может быть оперативно адаптирован под ожидания или потребности;

- границы и роли сетевых и иерархических моделей предприятия оперативно уточняются, что даёт возможность повысить эффективность, благодаря цифровизации, в части внутренней организации работы предприятия;

- цифровые технологии обеспечивают автоматизацию производственных процессов, исключая промежуточные этапы;

- возможность создания на предприятии временной матричной структуры подчинённости для реализации проектной деятельности, которая не предполагает полного переключения сотрудников на проектную деятельность.

- внедрение новых цифровых инструментов, которое лежит в основе цифровой трансформации предприятия, приведет к пересмотру существующих производственных процессов. Это, в свою очередь, приведет к изменению организационной структуры и штатного расписания предприятия;

- новые формы взаимодействия предприятий при разработке современной продукции и предоставлении услуг за счет привлечения виртуальных организаций, работающих в цифровом формате.

Заключение

Таким образом, цифровая трансформация для современных высокотехнологичных предприятий является драйвером роста, сокращения затрат и времени реакции на рыночные изменения. При этом главным драйвером этих изменений выступает современный потребитель.

Несмотря на то, что цифровая трансформация предприятий – это более рискованный подход, чем использование уже традиционных инструментов и методов, однако, потенциальные выгоды от такой трансформации будут для предприятия значительны. Особым достоинством внедрения цифровых технологий на высокотех-

нологические предприятия является повышение их гибкости и адаптивности.

Библиографический список

1. Авдеева И.Л. Цифровизация промышленных экономических систем: проблемы и последствия современных технологий / И.Л. Авдеева, А.В. Полянин, Т.А. Головина // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. - 2019. Т. 19. - №3. - С. 238-245.
2. Арчибальд Р. Управление высокотехнологичными программами и проектами / Р. Арчибальд; Пер. с англ. Е.В. Мамонтова; Под ред. А.Д. Баженова, А.О. Арефьева - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Компания АйТи; ДМК Пресс. - 2010. - 464 с.
3. Варшавский А. Е. Наукоемкие отрасли и высокие технологии: определение, показатели, техническая политика, удельный вес в структуре экономики России // Экономическая наука современной России. - 2000. № 2. - 6 с.
4. Варшавский А.Е. Наукоемкие отрасли и высокие технологии: определение, показатели, техническая политика, удельный вес в структуре экономики России // Экономическая наука современной России. - 2000. - № 2. - С. 6.
5. Воробьев А.Д. Цифровая экономика и экономика знаний // Проблемы современной экономики. 2019. № 1 (69). С. 16-22.
6. Иванченко А.Г., Ушаков Д.С. Понятие высокотехнологичной продукции, анализ российской и зарубежной литературы // Молодой ученый. - 2018. № 17 (203). - С. 178-180.
7. Казьмина И.В. Критерии оптимальности информационных технологий при производстве высокотехнологичной продукции // Экономика и предпринимательство. - 2020. - № 1 (114). - С. 1062-1065.
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. Коночкина Т.В. Формирование производственной программы выпуска высокотехнологичной продукции. - Челябинск: Южно-Уральский государственный университет, 2009. - С.21.
10. Монин С. Защита информации и безопасные сети / «Безопасность» – М.:, ВУТЕ, 2004.
11. Родионова В.Н. Влияние цифровой экономики на развитие предприятия / В.Н. Родионова, Е.Н.Богданович // Экономинфо. - 2019. Т. 16. - № 1. - С. 49-52 .
12. Розанова Н.М. Механизм трансформации сетевого рынка в цифровую эпоху / Н.М. Розанова, А.В. Юшин // TERRA ECONOMICUS. - 2015. - № 1. - С. 73-88.
13. Стречнева М.В. Интеграция и вовлечение как инструменты глобального управления / М.В. Стречнева, А.Д. Богатуров, А.Д. Воскресенский // Современная мировая политика: прикладной анализ / под ред. А.Д. Богатунова. - М., 2009. - С. 537-553.
14. Трещевский Ю.И. Инновационная инфраструктура региона в системе возможностей развития цифровой экономики / Ю.И. Трещевский, П.А. Канапухин, А.А. Праченко // Вызовы цифровой экономики: итоги и новые тренды Сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции. - 2019. - С. 212-216.
15. Morkovina S.S. Priority investment projects in the forestry complex: assessment and implementation prospects /Kozhemyakin D.U., Morkovina S.S., Mikhin V.I., Timashchuk D.A. // В сборнике: Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020-2019. С. 1677-1683.
16. Prasolov V.I., Kesego M. The concept and organisation of the functioning of an economic security system of an organization // Modern Economy Success. 2016. № 1. С. 58- 69.
17. Tolstykh T. The digital transformation laboratory as an integral part of the national university of science and technology «misis» development strategy/ T. Tolstykh, D. Savon, E. Shkarupeta, A. Safronov, O. Savelyeva // Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020. - 2019. - P. 8443-8452.

Поступила в редакцию – 20 сентября 2021 г.
Принята в печать – 25 сентября 2021 г.

Bibliography

1. Avdeeva I.L. Digitalization of industrial economic systems: problems and consequences of modern technologies / I.L. Avdeeva, A.V. Polyanin, T.A. Golovin // Bulletin of the Saratov University. New series. Series: Economics. Control. Right. - 2019. T. 19. - No. 3. - S. 238-245.
2. Archibald R. Management of high-tech programs and projects / R. Archibald; Per. from English E.V. Mamontov; Ed. HELL. Bazhenov, A.O. Arefiev - 3rd ed., Revised. and add. - M.: IT Co. Company; DMK Press. - 2010. -- 464 p.
3. Varshavsky AE Science-intensive industries and high technologies: definition, indicators, technical policy, share in the structure of the Russian economy // Economic science of modern Russia. - 2000. No. 2. - 6 p.
4. Varshavsky A.E. Science-intensive industries and high technologies: definition, indicators, technical policy, share in the structure of the Russian economy // Economic science of modern Russia. - 2000. - No. 2. - P. 6.
5. Vorobiev A.D. Digital economy and knowledge economy // Problems of the modern economy. 2019. No. 1 (69). S. 16-22.
6. Ivanchenko A.G., Ushakov D.S. The concept of high-tech products, analysis of Russian and foreign literature // Young scientist. - 2018. No. 17 (203). - S. 178-180.
7. Kazmina I.V. Optimality criteria of information technologies in the production of high-tech products // Economics and Entrepreneurship. - 2020. - No. 1 (114). - S. 1062-1065.
8. Kazmina I.V. Features of the formation of a mechanism for ensuring the economic security of enterprises with information technology. // Bulletin of the Voronezh State Technical University. 2014. vol. 10. No. 5. p. 120-124.
9. Konochkina T.V. Formation of a production program for the release of high-tech products. - Chelyabinsk: South Ural State University, 2009. - P.21.
10. Monin S. Information security and secure networks / "Security" - M.: BYTE, 2004.
11. Rodionova V.N. The influence of the digital economy on the development of an enterprise / V.N. Rodionova, E.N. Bogdanovich // Econominfo. - 2019. Vol. 16. - No. 1. - S. 49-52.
12. Rozanova N.M. The mechanism of transformation of the network market in the digital era / N.M. Rozanova, A.V. Yushin // TERRA ECONOMICUS. - 2015. - No. 1. - P. 73-88.
13. Strezhneva M.V. Integration and involvement as tools of global management / M.V. Strezhnev, A.D. Bogaturov, A.D. Voskresensky // Modern world politics: applied analysis / ed. HELL. Bogaturov. - M., 2009. -- S. 537-553.
14. Treshchevsky Yu.I. Innovative infrastructure of the region in the system of opportunities for the development of the digital economy / Yu.I. Treshchevsky, P.A. Kanapukhin, A.A. Prachenko // Challenges of the digital economy: results and new trends Collection of articles of the II All-Russian Scientific and Practical Conference. - 2019. -- S. 212-216.
15. Morkovina S.S. Priority investment projects in the forestry complex: assessment and implementation prospects / Kozhemyakin D.U., Morkovina S.S., Mikhin V.I., Timashchuk D.A. // В сборнике: Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020-2019. С. 1677-1683.
16. Prasolov V.I., Kesego M. The concept and organisation of the functioning of an economic security system of an organization // Modern Economy Success. 2016. № 1. С. 58- 69.
17. Tolstykh T. The digital transformation laboratory as an integral part of the national university of science and technology «misis» development strategy/ T. Tolstykh, D. Savon, E. Shkarupeta, A. Safronov, O. Savelyeva // Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020. - 2019. - P. 8443-8452.

Received – 20 September 2021

Accepted for publication – 25 September 2021

DOI: 10.36622/VSTU.2021.99.44.003

УДК 338.45

РАЗРАБОТКА РЕФЕРЕНТНОЙ МОДЕЛИ СОВРЕМЕННОГО ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

И.Ю. Пищалкина

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

Введение. Статья посвящена разработке референтной модели горно-металлургического предприятия с целью определения отличительных особенностей данных предприятий, их целей и принципов функционирования в современных условиях. В статье проанализированы отличительные особенности предприятий горно-металлургической отрасли. Произведено сравнение характеристик предприятий черной и цветной металлургии. Сделан вывод об актуальности и значимости разрабатываемой проблемы в современных условиях функционирования промышленных предприятий.

Данные и методы. Исследование основано на теоретических положениях, изложенных в зарубежных и отечественных источниках, а также на собственном опыте автора. В статье использовались методы когнитивного моделирования, системного подхода, синтеза и анализа данных.

Полученные результаты. Автором представлена референтная модель горно-металлургического предприятия, которая основана на анализе специфики металлургической отрасли. Выявлены отличительные характеристики металлургических подотраслей: черной и цветной металлургии. Определена организационная структура и структура управления рассматриваемого предприятия, установлена цель и принципы функционирования горно-металлургического предприятия, выделены объекты управления: внутренние бизнес-процессы, маркетинг, финансы, персонал.

Заключение. Выводы, полученные автором в результате исследования, могут быть использованы в качестве теоретической основы для формирования инструментов сбалансированного управления рисками горно-металлургического предприятия в разрезе четырех объектов управления.

Ключевые слова: референтная модель, горно-металлургическое предприятие, металлургическая отрасль, объект управления

Для цитирования:

Пищалкина И.Ю. Разработка референтной модели современного горно-металлургического предприятия / И.Ю. Пищалкина // Организатор производства. 2021. Т.29. № 4. С. 25-34. DOI: 10.36622/VSTU.2021.99.44.003

Сведения об авторах:

Пищалкина Илона Юрьевна (eskelinen.ilona@gmail.com), аспирант, старший менеджер Центра стратегического анализа производственной конфигурации ООО «Институт Гипроникель»

On authors:

Ilona Yu. Pishchalkina (eskelinen.ilona@gmail.com), graduate student, Senior Manager of the Center for Strategic Analysis of the Production Configuration of the Gipronikel Institute LLC

DEVELOPMENT OF THE REFERENCE MODEL FOR MODERN MINING AND METALLURGICAL ENTERPRISE

I.Y. Pishchalkina

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

Introduction. *The article is devoted to the development of a reference model of a mining and metallurgical enterprise in order to determine the distinctive features of such enterprises, their goals and principles of functioning in modern conditions. The article analyzes the distinctive features of mining and metallurgical enterprises. The characteristics of ferrous and non-ferrous metallurgy enterprises are compared. The conclusion is made about the relevance and significance of the problem being developed in the modern conditions of the functioning of industrial enterprises.*

Data and methods. *The research is based on the theoretical provisions set out in foreign and domestic sources, as well as on the author's own experience. The methods of cognitive modeling, system approach, data synthesis and analysis were used in the article.*

Results Obtained. *The author presents a reference model of a mining and metallurgical enterprise, which is based on the analysis of the specifics of the metallurgical industry. The distinctive characteristics of the metallurgical sub-sectors are revealed: ferrous and non-ferrous metallurgy. The organizational structure and management structure of the enterprise under consideration are determined, the purpose and principles of functioning of the mining and metallurgical enterprise are established, the objects of management are identified: internal business processes, marketing, finance, personnel.*

Conclusion. *The conclusions obtained by the author as a result of the study can be used as a theoretical basis for the formation of tools for balanced risk management of a mining and metallurgical enterprise in the context of four management objects*

Key words: *reference model, mining and metallurgical enterprise, metallurgical industry, ferrous metallurgy, non-ferrous metallurgy*

For quoting:

Pishchalkina I.Y. Development of a reference model of a modern mining and metallurgical enterprise / I.Y. Pishchalkina // Production organizer. 2021. Vol.29. No. 4. pp. 25-34. DOI: 10.36622/VSTU.2021.99.44.003

Введение

Горно-металлургическая отрасль представляет собой одну из ключевых отраслей современной экономики в мире. В российской экономике металлургическая промышленность также является одной из ведущих отраслей. В отечественных горно-металлургических компаниях занято более 900 тысяч человек и более чем в 55 городах металлургические предприятия являются градообразующими [1]. Каждое предприятие – это сложный комплекс, состоящий из различных переделов [2]. Металлургическая промышленность состоит из предприятий, занимающихся добычей, обогащением и переработкой руд черных и цветных металлов. В соответствии с перерабатываем сырьем, металлургическая отрасль подразделяется на черную и цветную металлургию.

Рынок черных металлов формируется из товаров, образующих технологическую цепочку из

трех переделов: рудное сырье (железо, хром и марганец), промежуточные продукты (чугун, ферросплавы, лом) и готовая продукция (сталь в различных формах). При этом к черной металлургии также относится добыча угля. Остальные металлы рассматриваются в составе рынка цветных металлов, в том числе использующиеся для легирования стали.

Цветные металлы разделяются по физическим и химическим свойствам на легкие (алюминий, титан, магний, бериллий, литий и др.), тяжелые (никель, медь, кобальт, олово, свинец, цинк и др.), тугоплавкие (хром, молибден, вольфрам, ниобий, тантал, цирконий и др.), драгоценные (золото, серебро, платина, палладий и металлы платиновой группы), редкоземельные, рассеянные и радиоактивные металлы (в т.ч. уран).

Металлургическая отрасль относится к виду тяжелой промышленности и оказывает негатив-

ное влияние на окружающую среду. Последние десятилетия усиливается природоохранительная политика в экономически развитых странах и отмечается тенденция переноса предприятий в развивающиеся страны. В случае введения углеродного сбора на импорт товаров Еврокомиссией, будет обеспечено конкурентное преимущество для зарубежных «чистых» компаний с невысоким уровнем выбросов парниковых газов. К экспортерам с большим углеродным следом в том числе относятся предприятия металлургической промышленности, а Китай и Россия по объемам CO₂ занимают первую и вторую позицию соответственно. По мнению экспертов BCG [3] данный сбор отразится на прибыли экспортеров в ЕС и еще больше увеличит финансовую напряженность в связи с пандемией COVID-19.

При этом в условиях пандемии, мировая горно-металлургическая отрасль раскрыла свою устойчивость и оказала поддержку экономике в целом и местным сообществам. Крупнейшие мировые горнодобывающие компании преодолели обрушившиеся на них трудности в связи с COVID-19 лучше, чем многие другие секторы экономики [4].

Еще одним фактором, оказывающим влияние на рынок металлов, является баланс объема производства и потребления каждого металла на глобальном рынке, в результате которого образуется профицит или дефицит металлов. И не смотря на прогнозируемый дефицит цветных металлов на мировом рынке (за исключением никеля) в течение ближайших пяти лет, рынок металлов в целом является растущим за счет наращивания производителями объемом производства черных и цветных металлов [5].

В современных условиях, множество факторов оказывает негативное влияние на горно-металлургические предприятия, поэтому особое внимание следует уделять вопросам разработки референтной модели, как дорожной карты для последующей детальной проработки управленческих инструментов с учетом рисков.

Теория

Разработка информационных моделей зачастую дорогостоящая и трудоемкая задача. Следовательно, требуются подходы, повышающие эффективность информационного моделирования. На этом фоне референтные модели позволяют сократить усилия по информационному моделированию. В соответствии с определением Дж. Бекера [6], референтная модель – это информационная модель, которая разрабатывается с целью повторного использования для разных, но схожих целей. Кроме того, референтная модель используется в качестве

отправной точки для построения моделей конкретных проектов, в т.ч. проектов реинжиниринга бизнеса. Преимущество использования референтных моделей, по мнению автора, заключается в снижении затрат на разработку моделей за счет возможного повторного использования полученных знаний при создании первичной модели. Также референтные модели рассматриваются как обеспечивающие лучшие или общепринятые практические решения для проектов информационного моделирования. Однако приведенные преимущества достигаются только в том случае, если сокращение трудозатрат по моделированию, вызванное их повторным использованием, не перекрывается трудозатратами по адаптации. Важно отметить, что адаптация необходима, поскольку референтная модель должна соответствовать конкретному контексту поставленной задачи при ее разработке.

Согласно определению М. Розмана [7], референтная модель представляет собой описательную, концептуальную модель, позволяющую формализовать практики, рекомендованные для ведения бизнеса в конкретной области.

В стандарте OASIS [8], референтная модель определена, как абстрактная структура, позволяющая выявить значимые отношения между объектами некоторой среды. Референтная модель состоит из минимального набора объединяющих концепций, аксиом и отношений в рамках определенной проблемной области и не зависит от конкретных стандартов, технологий или иных деталей.

Рассмотрев и проанализировав определения референтных моделей, представленных в различных источниках, можно сделать вывод, что в большей степени разработка и применение референтных моделей актуально в сфере информационных технологий (ИТ). Соответственно формирование референтных моделей ИТ-сервисов представляется актуальным в контексте ИТ-поддержки бизнеса. Такие модели могли бы использоваться современными компаниями на этапах принятия решений и формулирования требований к внедряемым ИТ-системам и сервисам.

Научной школой менеджмента Санкт-Петербургского политехнического университета (СПбПУ) было [9, 10] предложено определение референтной модели наиболее часто встречающееся в российской практике. Референтная модель представляет собой описательную концептуальную модель, позволяющую формализовать практики, рекомендованные для ведения бизнеса в конкретной сфере.

Дубгорн А.С. [11] в своем исследовании описывает понятие референтной модели в контексте бизнес-моделей организации и моделирования бизнес-процессов. В данной работе автора, референтная модель описана, как некая эталонная схема организации бизнеса, которая как правило разрабатывается для конкретной сферы деятельности на основе опыта и анализа лучших практик. Использование референтных моделей позволяет организациям разрабатывать собственные бизнес-модели и бизнес-процессы на основе готового отраслевого набора функций и процессов. Такие модели разрабатываются для определения типовых бизнес-процессов, горизонтальных и вертикальных связей и бизнес-правил, действующих в различных отраслях.

Таким образом, референтные модели позволяют отразить эталонную структуру бизнес-процессов предприятия, учитывающую взаимосвязи основных элементов, например, таких как цели и принципы функционирования предприятия, объекты управления, структура управления, организационная структура, ресурсы и результаты деятельности предприятия.

Данные и методы

В рамках формирования теоретической и методологической базы исследования были использованы результаты работ зарубежных и отечественных исследователей, а также собственный опыт автора. Были изучены материалы по тематике формирования референтных моделей Сулоевой С.Б. [9], Абушовой Е.Е. [10], Бекера Дж. [6], Розмана М. [7] и Дубгорн А.С. [11]. В ходе проведения исследования были применены методы когнитивного моделирования, системного подхода, обобщения, синтеза и анализа данных.

Целью исследования является разработка референтной модели горно-металлургического предприятия в современных условиях. Для достижения поставленной цели в статье решаются следующие задачи: 1) исследовать состояние металлургической отрасли и ее подотраслей; 2) проанализировать особенности горно-металлургических предприятий; 3) рассмотреть подходы к формированию эталонной модели предприятия, представленные в литературе; 4) определить критерии, идентифицирующие горно-металлургическое предприятие; 5) разработать референтную модель горно-металлургического предприятия, отражающую специфику данного типа предприятий.

Сформированная референтная модель, используется автором для разработки инструментов сбалансированного управления рисками горно-металлургического предприятия

по четырем объектам управления: внутренние бизнес-процессы, маркетинг, финансы и персонал.

Полученные результаты

Металлургические предприятия выполняют функции наполнителя местных бюджетов и, как правило, являются градообразующими предприятиями регионов стран. Поэтому состояние и развитие предприятий металлургического комплекса оказывает существенное влияние на экономику и социальную стабильность регионов и страны в целом.

Если рассматривать отечественную металлургическую отрасль, то она занимает небольшой процент в структуре ВВП России – около 3-4% [12], но также выполняет структурообразующую роль. Данная отрасль оказывает существенное влияние на развитие экономики страны и определяется различными факторами, такими как: обеспечение доходов бюджетов и значительных налоговых отчислений в социальные фонды и бюджет страны; формирование доходов значительной части трудоспособного населения; обеспечение занятости населения в целом ряде регионов России и поддержание занятости в смежных отраслях экономики; поддержание социальной сферы в регионах присутствия.

Вклад металлургической отрасли в экспорт составляет 10,0%, в добавленную стоимость обрабатывающей промышленности – 17,4%, в занятость – 2,6%, в экспорт обрабатывающей промышленности – 29,2%. Невзирая на небольшой процент металлургической отрасли в структуре ВВП, она оказывает существенное влияние на три базовые отрасли экономики: топливно-энергетический комплекс, промышленность и строительство, которые в совокупности дают около 31% ВВП [13]. Также определен значительный мультипликативный эффект металлургии на смежные отрасли: один человек, занятый на металлургическом предприятии, обеспечивает занятость до 7 человек в смежных отраслях экономики [14].

Горно-металлургическая отрасль обладает индивидуальными особенностями, отличающими ее от других отечественных отраслей промышленности. Специфичность данной отрасли заключается в следующих аспектах.

– Крупномасштабность бизнеса и высокий уровень концентрации капитала у мажоритарных собственников горно-металлургических компаний (ГМК). Данные факторы предполагают неукоснительное следование международным стандартам социальной ответственности топ-менеджмента (ESG) и цивилизованным нормам корпоративной этики, а

также требуют гибкого реагирования на усложняющиеся реалии внешней бизнес-среды.

– В отечественной горно-металлургической отрасли существует множество предприятий, при этом основная доля рынка приходится на пять крупнейших вертикально-интегрированных компаний, различающихся по сырьевой базе и технологическому уровню. Вертикальная интеграция позволяет получать компании добавленную стоимость на каждом последующем производственном переделе (например, добыча, обогащение, металлургия), а также сократить расходы на производство продукции и оптимизировать затраты на осуществление вспомогательных процессов. Согласно проведенному исследованию существующих дефиниций «вертикальной интеграции» и «горно-металлургических компаний» [15, 16, 17, 18] – вертикальная интеграция ГМК, имеет три основные отличительные характеристики: 1) единая технологическая цепочка (от добычи сырья до готовой продукции); 2) объединение независимых предприятий (под единое управление); 3) дополнительная добавленная стоимость (за счет наращивания стадий производства).

– Металлургия представляет собой зрелую отрасль промышленности, что может

ограничивать технологические преимущества в части некоторых активов.

– Metallургической отрасли в РФ свойственна высокая степень износа основных фондов в производстве, что в свою очередь приводит к низким темпам снижения удельных расходов сырья и энергоресурсов на производство металлопродукции.

– На территории концентрации металлургических производств на протяжении многих лет наблюдается напряженная экологическая обстановка и для снижения негативного воздействия на окружающую среду ГМК инвестируют значительные суммы в модернизацию производства и закрытие неэкологичных технологических цепочек (например, проекты «Норильского никеля» направленные на значительное снижение выбросов диоксида серы на Кольском полуострове и в Норильске) [15].

Далее для построения референтной модели, требуется определить отличительные особенности горно-металлургических компаний в разрезе объектов управления. Результаты анализа характеристик ГМК в разрезе внутренних бизнес-процессов, маркетинга, финансов и персонала, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Отличительные особенности предприятий горно-металлургической отрасли
Distinctive features of the mining and metallurgical industry enterprises

Объект управления	Отличительная особенность
Маркетинг	<ul style="list-style-type: none"> - Участники сырьевого рынка, металлы торгуются на Лондонской бирже металлов (LME); - Ориентация на экспорт; - Продуктоориентированный маркетинг; - Формирование долгосрочных взаимоотношений с потребителями; - Активная диверсификация портфеля высококачественной продукции (диверсификация продуктового ряда, а также отраслевая и географическая)
Производство	<ul style="list-style-type: none"> - Попередельный метод организации производственных процессов (добыча, обогащение, металлургия и металлообработка); - Большой процент производственных потерь (пустая порода, отвальные хвосты, механические потери); - Высокая степень экологического воздействия в регионах присутствия; - Высокотехнологичное производство; - Автоматизированные технологические процессы; - Инновации (научно-техническая деятельность, цифровизация, патентно-лицензионная деятельность); - Выпуск низкоуглеродной продукции

Объект управления	Отличительная особенность
Персонал	- Высококвалифицированный персонал; - Высокая доля научных сотрудников от общей численности сотрудников; - Ориентация на удержание и развитие кадров
Финансы	- Попередельный метод учета затрат и создания добавленной стоимости продукции; - Высокий уровень производственных затрат; - Высокий объем инвестиций в модернизацию производства и экологические проекты; - Высокая рентабельность EBITDA

Рассмотренные особенности горно-металлургических предприятий справедливы как для компаний черной, так и цветной металлургии, и не имеют принципиальных отличий (табл. 2) с точки зрения системы управления ГМК и системы риск-менеджмента. Поэтому далее в исследовании для построения референтной

модели будет рассматриваться предприятие металлургической отрасли без выделения отличительных особенностей черной и цветной металлургии – вертикально-интегрированная горно-металлургическая компания, функционирующая в условиях риска на рынках черной и цветной металлургии.

Таблица 2

Сравнение характеристик предприятий черной и цветной металлургии
Comparison of characteristics of ferrous and non-ferrous metallurgy enterprises

Характеристика	Черная металлургия	Цветная металлургия
Рынок металлов	Железо, сталь, чугун, ферросплавы, хром, марганец, лом и др.	Никель, медь, алюминий, МПГ, золото, серебро, хром, кобальт и др.
География концентрации производства	Урал, Западная Сибирь, Центральная Россия	Восточная Сибирь, Дальний Восток
Производственные переделы	- Добыча руд; - Обогащение руд; - Металлургия (передельная, полного цикла, малая металлургия, доменная и бездоменная)	- Добыча руд; - Обогащение руд; - Металлургия (плавка, рафинировка, аффинаж и т.д.)
Воздействие на экологию региона присутствия	Существенное	Существенное
Подотрасли	- Добыча нерудного сырья; - Производство черных металлов; - Трубное производство; - Коксохимическое производство; - Вторичная обработка черных металлов	- Алюминиевая; - Медная; - Никель-кобальтовая; - Свинцово-цинковая; - Оловянная; - Вольфрам-молибденовая; - Титан-магниевая; - Редкометалльная

Характеристика	Черная металлургия	Цветная металлургия
Инновационная деятельность	Развитие информационных технологий и цифровых решений; активное расширение портфеля проектов по исследованиям и разработкам; патентно-лицензионная деятельность; системное применение формата открытых инноваций (партнерство с университетами, венчурными фондами, технопарками и т.п.)	Высокий уровень вовлеченности в цифровизацию производственных и управленческих бизнес-процессов и активная реализация проектов цифровизации; научно-техническая деятельность; патентно-лицензионная деятельность
Фаза жизненного цикла предприятия	Зрелость	Зрелость
Размер предприятия	Крупное	Крупное, но объемы производства в разы меньше объемов черной металлургии
Структура управления	Вертикальная-интеграция	
Управление рисками	Система управления рисками базируется на принципах и требованиях, российского и международного законодательствах, а также в ГОСТ Р ИСО 31000:2010 и COSO ERM	

В целом экономический облик современного отечественного ГМК определяет совокупность интегрированных структур, реализующих современные принципы корпоративного управления. В качестве основных принципов, можно выделить следующие: обеспечение синергизма технологических цепочек (от добычи руд до выпуска инновационной продукции с более высокой добавленной стоимостью), ориентация на рост капитализации бизнеса, контроль собственниками деятельности наемных менеджеров, а также строгое следование кодексам корпоративного поведения и применение рациональных процедур стратегического планирования и т.д. В результате адаптации отрасли к рыночной среде и в процессе многократных переделов собственности, становится целесообразным создание холдинговых компаний для обеспечения устойчивого развития в новых конкурентных условиях, так как это позволит обеспечить концентрацию производственных мощностей и финансовых средств.

Таким образом, основной целью функционирования ГМК является повышение стоимости бизнеса за счет эффективного использования сырьевой базы и акционерного капитала.

В рамках достижения данной цели, металлургические предприятия придерживаются принципов целеполагания, сбалансированного

управления, координации и интеграции, гибкости, синергизма технологических цепочек, рыночной ориентации, системности и адаптации.

Для ГМК характерна *единая технологическая цепочка* в рамках которой создаются основные конечные продукты. При этом вспомогательные службы (предприятия), в случае наличия свободных мощностей относительно выпуска основного продукта, могут являться выпускающими для других рыночных целей (например, производство электроэнергии для нужд региона-присутствия).

Объединение независимых предприятий под единое управление может осуществляться по разным уровням интеграции: организационной, технологической, экономической, финансовой, налоговой и т.п. Также степень интеграции предприятий зависит от единообразия технологических процессов, организационных структур, политики цифровизации, методов управления затратами, формата предоставления отчетности, подходов к ценообразованию и т.д. Для горно-металлургических предприятий, в первую очередь, характерно производственное, организационное (под управление одной компанией, на одной цифровой платформе) и финансовое объединение. Частично происходит налоговая и экономическая интеграция предприятий, входящих в ГМК, т. к. присоединяемые

предприятия могут иметь различный налоговый статус и вести различный учет затрат. Поэтому структура управления характерная для ГМК – вертикальная-интеграция функций предприятия.

Следует отметить, что внутренняя организационная структура может также отличаться на предприятиях, входящих в группу ГМК. Например, основные производственные переделы могут применять дивизионную организационную структуру (ОС), а исследовательские институты – проектные и матричные. Из этого следует, что ГМК характерны смешанные организационные структуры, состоящие из комбинации жестких ОС (линейных, функциональных и дивизионных) и гибких ОС (проектных и матричных).

Предприятия, входящие в группу ГМК должны выполнять требование создания *высокой добавленной стоимости* на каждом производственном переделе (добыча, обогащение, металлургия, прокат и т.д.). Для получения запланированных предприятием результатов, таких как металлы и металлическая продукция, металлопрокат, полупродукты и побочные продукты металлургического производства на продажу, ГМК использует следующие ресурсы: материальные (основные и оборотные фонды); нематериальные (информационные); трудовые; финансовые (оборотные средства, фонды обращения и инвестиции).

С точки зрения отраслевой принадлежности ГМК относятся к крупным промышленным предприятиям. По степени комплексности производственного процесса такие предприятия как было ранее определено являются, в большей части вертикально-интегрированными. Из этого следует, что по форме собственности, предприятия металлургической отрасли относятся к обществам с ограниченной ответственностью (ООО) или публичным акционерным обществам (ПАО).

Рассматриваемые предприятия являются зрелыми, согласно фазам жизненного цикла (зарождение, рост, зрелось, спад) и инвестиционно-привлекательными за счет высокого потенциала и среднего риска.

По результатам проведенного анализа характеристик ГМК и их отличительных особенностей, а также учитывая специфику металлургической отрасли, в частности горно-металлургических компаний черной и цветной металлургии, функционирующих в современных условиях, сформируем референтную модель вертикально-интегрированного горно-металлургического предприятия (рис. 1). Референтная модель представляет собой структурную модель, характеризующую цель, функции, задачи, принципы, ресурсы, результаты и отличительные особенности рассматриваемых предприятий горно-металлургической отрасли.

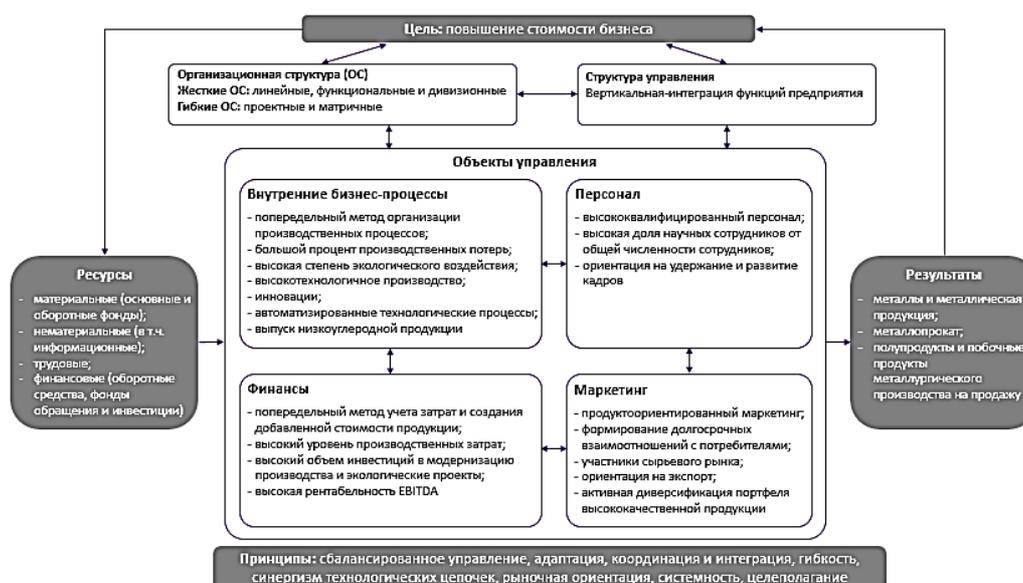


Рис. 1. Референтная модель вертикально-интегрированного горно-металлургического предприятия
Fig. 1. Reference model of a vertically integrated mining and metallurgical enterprise

Заключение

На развитие металлургической отрасли в современных условиях, влияет целый ряд негативных тенденций, из которых можно выделить следующие: высокая степень износа основных фондов, высокие экологические требования к производимой продукции, недостаточное обеспечение внутреннего рынка, высокие удельные затраты производства металлов и металлопродукции, высокий уровень концентрации производства, негативное воздействие на окружающую среду в промышленных регионах, неразвитость системы малых и средних предприятий.

Основные проблемы развития металлургической отрасли заключаются в следующих аспектах: несовершенство государственного регулирования отрасли, наличие административных, торговых, экономических барьеров, высокий уровень налогообложения, недостаточный объем мощностей и производственно-технического потенциала, экономические санкции и сопряженные с этим дополнительные издержки бизнеса на защиту своих экономических интересов.

Любому промышленному предприятию для успешного функционирования в турбулентной среде, необходимо своевременно и прозрачно структурировать практики, рекомендованные для ведения бизнеса в конкретной сфере. Наилучшим образом формализовать данную информацию позволяют референтные модели, т.к. они учитывают взаимосвязи основных элементов структуры предприятия.

Предложенная в статье референтная модель позволяет структурировать особенности ГМК по объектам управления, а также определить цель и принципы функционирования данного типа предприятий. Результаты исследования могут быть использованы для разработки управленческих инструментов, и, в частности инструментов управления рисками.

Библиографический список

1. Металлургия. Аналитическая справка. ВНИИ Труда. 2019. URL: https://spravochnik.rosmintrud.ru/storage/app/media/Metallurgiya_2019.pdf (дата обращения: 17.08.2021).
2. Корнеева Д.В. Задачи и инструменты конкурентной политики в российской металлургии за прошедшие четверть века // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2016. № 3. С. 35-67.
3. COVID-19 и новый вектор развития для корпоративных лидеров. BCG. 2020.

URL: <https://www.bcg.com/ru-ru/featured-insights/coronavirus> (дата обращения: 17.08.2021).

4. Горнодобывающая промышленность, 2020 год. PWC. 2020.

URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/mine-2020.html> (дата обращения: 19.08.2021).

5. Перспективы импортозамещения на рынке цветных металлов России. Аналитическое Кредитное Рейтинговое Агентство. 2019. URL: <https://www.acra-ratings.ru/research/1279/> (дата обращения: 22.08.2021).

6. Becker J., Delfmann P., Knackstedt R. (2007) Adaptive Reference Modeling: Integrating Configurative and Generic Adaptation Techniques for Information Models. In: Becker J., Delfmann P. (eds) Reference Modeling. Physica-Verlag HD. Pp. 25-58.

7. Rosemann, M.; van der Aalst, W. M. P.: A Configurable Reference Modelling Language. Information Systems 23 (2007) 1, Pp. 1-23.

8. Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0. OASIS Standard. 2006. URL: <http://angeldeacero.wdfiles.com/local--files/start/oasissoa.pdf> (дата обращения: 22.08.2021).

9. Дубгорн А.С. Подход к формированию референтной модели ИТ-сервисов медицинской организации // Наука и бизнес: пути развития. Информатика, вычислительная техника и управление. 2018. №11(89). С. 51-54.

10. 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.

11. Абушова Е.Е., Бурова Е.В., Иванова Душева Г. Разработка референтной модели высокотехнологического промышленного предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. Т. 14, № 1. С. 97-108.

12. Связаны одной целью. Металлургия стала базой для трех индустриальных отраслей, дающих в сумме 58% ВВП. Коммерсант. 2019. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3947600> (дата обращения: 19.08.2021).

13. Проект стратегии развития металлургической промышленности России на период до 2030 года. 2016. URL: <http://minpromtorg.gov.ru> (дата обращения: 22.08.2021).

14. Тузов К., Сабельников И. Динамика промышленного производства в России: опережающий рост добывающего сектора. // Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики. 2019. №51. 28 с.

15. Годовой отчет ПАО «ГМК «Норильский никель». ПАО «ГМК «Норильский никель».

2020. URL: <https://ar2020.nornickel.ru/> (дата обращения: 18.08.2021).

16. Davidson, G.R. Research on coordination of farm and non farm stages of production – the need is now / G.R. Davidson, D.L. Mighell // *Journal of a Farm and Economics*. – Vol. 46. – Washington, 1964. – 489 p.

17. Porter, Michael E. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* /

Michael E. Porter. – N. Y.: The Free Press, 1998. – 592 p.

18. Вертикальная интеграция. Большая российская энциклопедия. 2021. URL: <https://bigenc.ru/economics/text/2013826> (дата обращения: 22.08.2021).

Поступила в редакцию – 10 сентября 2021 г.
Принята в печать – 15 сентября 2021 г.

References

1. Metallurgy. Analytical reference. Research Institute of Labor. 2019. URL: https://spravochnik.rosmintrud.ru/storage/app/media/Metallupgiya_2019.pdf (accessed: 17.08.2021). (In Russ.)

2. Korneeva D. V. Tasks and tools of competition policy in the Russian metallurgy over the past quarter of a century // *Bulletin of the Moscow University. Series 6. Economy*. 2016. (3). 35-67.

3. COVID-19 and a new vector of development for corporate leaders. BCG. 2020. URL: <https://www.bcg.com/ru-ru/featured-insights/coronavirus> (accessed: 17.08.2021). (In Russ.)

4. Mining industry, 2020. PWC. 2020. URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/mine-2020.html> (accessed: 19.08.2021). (In Russ.)

5. Prospects for import substitution in the non-ferrous metals market of Russia. Analytical Credit Rating Agency. 2019. URL: <https://www.acra-ratings.ru/research/1279/> (accessed: 22.08.2021). (In Russ.)

6. Becker J., Delfmann P., Knackstedt R. (2007) Adaptive Reference Modeling: Integrating Configurative and Generic Adaptation Techniques for Information Models. In: Becker J., Delfmann P. (eds) *Reference Modeling*. Physica-Verlag HD. 25-58.

7. Rosemann, M.; van der Aalst, W. M. P.: A Configurable Reference Modelling Language. *Information Systems* 23 (2007) 1, 1-23.

8. Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0. OASIS Standard. 2006. URL: <http://angeldeacero.wdfiles.com/local--files/start/oasissoa.pdf> (accessed: 22.08.2021).

9. Dubgorn A. S. An approach to the formation of a reference model of IT services of a medical organization // *Science and business: ways of development. Computer Science, Computer engineering and Management*. 2018. 11(89). 51-54.

10. 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. 28 (1). 56-65.

11. Abushova E.E., Burova E.V., Ivanova Dusheva G. Development of reference model of a high-tech industrial enterprise, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. *Economics*, 2021. 14 (1), 97-108.

12. Connected by one goal. Metallurgy has become the basis for three industrial sectors, giving 58% of GDP. *Kommersant*. 2019. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3947600> (accessed: 19.08.2021). (In Russ.)

13. Draft strategy for the development of the metallurgical industry of Russia for the period up to 2030. 2016. URL: <http://minpromtorg.gov.ru> (accessed: 22.08.2021). (In Russ.)

14. Tuzov K., Sabelnikov I. Dynamics of industrial production in Russia: outstripping growth of the extractive sector. // *Bulletin on the current trends of the Russian economy*. 2019. 51. 28-37.

15. Annual report of PJSC “MMC “Norilsk Nickel”. PJSC “MMC “Norilsk Nickel”. 2020. URL: <https://ar2020.nornickel.ru/> (accessed: 18.08.2021). (In Russ.)

16. Davidson, G.R. Research on coordination of farm and non farm stages of production – the need is now / G.R. Davidson, D.L. Mighell // *Journal of a Farm and Economics*. – Vol. 46. – Washington, 1964. – 489 p.

17. Porter, Michael E. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* / Michael E. Porter. – N. Y.: The Free Press, 1998. – 592 p.

18. Vertical integration. The Great Russian Encyclopedia. 2021. URL: <https://bigenc.ru/economics/text/2013826> (accessed: 22.08.2021). (In Russ.)

Received – 10 September 2021
Accepted for publication – 15 September 2021

DOI: 10.36622/VSTU.2021.15.23.004

УДК 338.45

МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕТОДА ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И.В. Ершова, М.А. Прилуцкая, А.Д. Мурукина

ФГБОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Россия, 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19

Введение. Внедрение технологий Индустрии 4.0 и усиление тенденций к кастомизации продукта приводят к принципиальному изменению для потребителя значимости функций промышленной продукции. В статье приведен обзор подходов к выделению функций изделий и сделан вывод о необходимости их новой классификации с выделением базовых и опциональных функций, а также отдельном рассмотрении управляющих и обеспечивающих функций и учета затрат на комплексную потребительскую характеристику.

Данные и методы. Теоретической и методологической основой исследования являлись труды отечественных и зарубежных ученых, посвященных применению методов функционально-стоимостного анализа и функционально-стоимостного инжиниринга высокотехнологичной продукции, а также исследования о тенденциях кастомизации и цифровизации производства. Апробация предлагаемых в статье подходов проводилась на примере разработки высотного штабелера. Для выделения базовых и опциональных функций использовались методы анкетирования потребителей различных сегментов и определения конкурентной цены. Для построения функциональных карт применялись методы экономического и статистического анализа, метод экспертных оценок.

Полученные результаты. Предлагаемый модернизированный подход позволил сократить на 50 тыс. руб. стоимость базовой комплектации изделия за счет определения и исключения опциональных функций. Разработанная авторская классификация функций, а также ступенчатый алгоритм распределения затрат на комплексную потребительскую характеристику, обеспечили более точное определение точек рассогласования и направлений снижения затрат при соблюдении необходимых требований к качеству.

Заключение. Результаты исследования могут быть использованы в качестве научно-методической основы проектирования функциональных моделей при проведении функционально-стоимостного анализа (инжиниринга) технически сложных изделий.

Сведения об авторах:

Ершова Ирина Вадимовна (i.v.ershova@urfu.ru) доктор экономических наук, профессор кафедры организации машиностроительного производства

Прилуцкая Мария Андреевна (M.A.Prilutskaya@urfu.ru), кандидат экономических наук, заведующая кафедрой организации машиностроительного производства

Мурукина Анастасия Дмитриевна (admurukina@urfu.ru) аспирант, ассистент кафедры организации машиностроительного производства

On authors:

Irina V. Ershova (i.v.ershova@urfu.ru) Doctor of Economics, Professor of the Machine Building Production Organization Department

Maria A. Prilutskaya (M.A.Prilutskaya@urfu.ru) Ph.D. in Economics, Head of the Machine Building Production Organization Department

Anastasia D. Murukina (admurukina@urfu.ru) Graduate Student, Assistant of the Machine Building Production Organization Department

Ключевые слова: функционально-стоимостной анализ, функционально-стоимостной инжиниринг, функциональная модель изделия, классификация функций, машиностроительные изделия, цифровизация промышленности, кастомизация, жизненный цикл изделий

Для цитирования:

Ершова И.В. Модернизация метода функционально-стоимостного анализа в условиях цифровой трансформации промышленности / И.В. Ершова, М.А. Прилуцкая, А.Д. Мурукина // Организатор производства. 2021. Т.29. № 4. С. 35-34. DOI: 10.36622/VSTU.2021.15.23.004

VALUE ANALYSIS METHOD MODERNIZATION IN THE CONTEXT OF INDUSTRY DIGITAL TRANSFORMATION

I.V. Ershova, M.A. Prilutskaya, A.D. Murukina

Ural Federal University

Russia, 620002, Ekaterinburg, Mira, 19

Introduction. *The introduction of Industry 4.0 technologies and the strengthening of trends towards product customization lead to a fundamental change for the consumer in the importance of the functions of industrial products. The article provides an overview of approaches to the allocation of product functions and concludes that a new classification of functions with the allocation of basic and optional functions is necessary, as well as a separate consideration of control and supporting functions and cost accounting for a complex consumer characteristic.*

Data and methods. *The theoretical and methodological basis of the research was the works of domestic and foreign scientists devoted to the application of the Value Analysis method and the Value Engineering method of high-tech products, as well as research on trends in customization and production digitalization. Approval of the approaches proposed in the article was carried out on the example of the development of a high-rise stacker. To highlight the basic and optional functions, we used the methods of surveying consumers of various segments and determining a competitive price. To construct functional maps, the methods of economic and statistical analysis, the method of expert assessments were used.*

Results. *The proposed modernized approach made it possible to reduce the cost of the basic configuration of the product by 50 thousand rubles by identifying and excluding optional functions. The developed author's classification of functions, as well as the stepwise costs allocation algorithm for a complex consumer characteristic, provided a more accurate determination of mismatch points and directions for reducing costs while meeting the necessary quality requirements.*

Conclusion. *Research results can be used as a scientific and methodological basis for the design of functional models when carrying out a functional-cost analysis (engineering) of technically complex products.*

Key words: *Value Analysis, Value Engineering, product functional model, function classification, engineering products, digitalization, customization, product life cycle*

For quoting:

Yershova I.V. Modernization of the method of functional and cost analysis in the conditions of digital transformation of industry / I.V. Yershova, M.A. Prilutskaya, A.D. Murukina // Production organizer. 2021. Vol.29. No. 4. pp. 35-34. DOI: 10.36622/VSTU.2021.15.23.004

Введение

Цифровизация экономики признана стратегическим направлением в Российской Федерации. Среди приоритетных направлений авторами стратегии научно-технологического развития России до 2035г. выделяются цифровые

производственные технологии, развитие систем, способных обрабатывать большие объемы данных, искусственный интеллект и машинное обучение [1]. Цифровая трансформация промышленности реализуется в рамках Индустрии 4.0, суть которой состоит в ускоренной интегра-

ции киберфизических систем в производственные процессы, в результате чего значительная часть производства будет осуществляться без участия человека.

Данная концепция предполагает объединение современных информационно-коммуникационных технологий с производственным оборудованием и средствами автоматизации, направленное на организацию и контроль всей цепи создания стоимости на протяжении всего производственного цикла продуктов и услуг [1]. Возможности цифрового проектирования и производства позволяют решить основную задачу кастомизации продукта, заключающуюся в производстве товаров и услуг, призванных удовлетворить потребности отдельного клиента с эффективностью, близкой к массовому производству [2-5].

В современной высокотехнологичной промышленности происходят значительные структурные изменения – смещение центра тяжести в глобальной конкуренции на этап проектирования. Традиционные подходы и технологии, основанные, как правило, на доводке изделий путем дорогостоящих испытаний, достигли своего «потолка» в развитии и применении и фактически становятся неконкурентоспособными [6]. Именно поэтому машиностроительные предприятия при работе в новых условиях должны максимально сократить сроки вывода новых продуктов на рынок в первую очередь за счет применения эффективных способов проектирования, позволяющих быстро и точно определить требования заказчика и предложить концепцию изделия по конкурентной цене, полностью удовлетворяющую индивидуальным запросам будущих потребителей. Новые процессы разработки изделий не должны строиться на «классических» подходах, описанных в ГОСТ «доцифровой» эпохи, они требуют новых подходов для функционирования

гибкого производства, оптимизировавшего все свои производственные процессы, чтобы иметь возможность быстро реагировать на потребности клиентов и изменения на рынке, сохраняя при этом контроль над затратами и качеством [1].

Универсальным методом, положительно зарекомендовавшим себя на протяжении более полувека своего применения, является функционально-стоимостной анализ (ФСА), применяемый при модернизации продуктов, процессов, структур, или функционально-стоимостной инжиниринг (ФСИ), применяемый при проектировании новых изделий. Но в условиях кастомизированного производства и цифровых технологий данный метод нуждается в модернизации.

Целью работы является адаптация метода функционально-стоимостного анализа для проектирования высокотехнологичной машиностроительной продукции под условия цифровой экономики и с учетом требований к кастомизированному продукту.

Теория

Наиболее распространенное определение ФСА – это метод системного исследования функций объекта (изделия, процесса, структуры), направленный на минимизацию затрат в сферах проектирования, производства и эксплуатации объекта при сохранении (повышении) его качества и полезности [7]. Ключевым моментом функционально-стоимостного анализа является понятие «функция». Существует множество трактовок данного термина, но большинство определений авторов [7-10] описывают функцию, как способность объекта выполнять определенное действие, т.е. обеспечивать какое-либо потребительское свойство. Под свойством понимается определенная сторона (признак) объекта, с помощью которого он взаимодействует с другими объектами и их признаками (рис. 1).

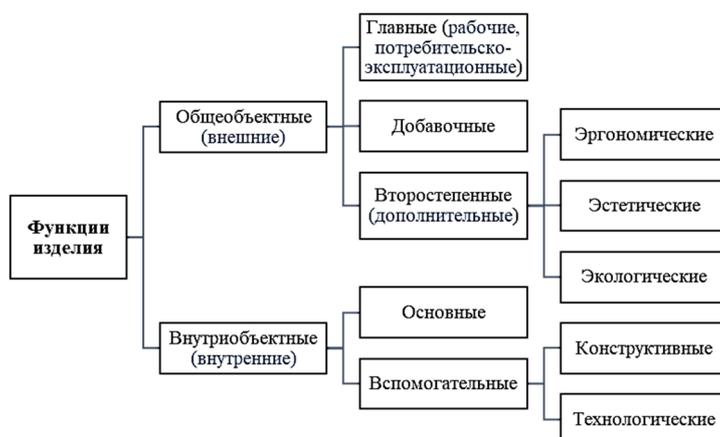


Рис. 1. Общепринятая в ФСА классификация функций изделий

Fig. 1. Common classification of product functions in the Value Analysis

Множество свойств объекта, проявляющихся через функции и делающих его пригодным для удовлетворения потребностей общества, составляет качества этого объекта [11], которые и определяют его потребительскую ценность. Важным аспектом является то, что функция не должна быть связана с конкретным методом исполнения действия объекта или его способностью удовлетворять определенные потребительские свойства [10].

Для удобства описания технических систем с помощью функционально подхода в ФСА принято выстраивать иерархию функций. Любой сложный объект можно классифицировать по многим признакам, поэтому различными авторами предлагаются разные классификации функций. Сопоставив иерархии функций, используемые в ФСА, и сформировав общую схему (рис. 1) можно отметить, что чаще всего функции изделий подразделяют по области проявления на «общеобъектные» (альтернативное название «внешние») и «внутриобъектные» (альтернативное название «внутренние»).

В составе общеобъектных функций по роли в удовлетворении потребностей выделяются «главные» (альтернативное название «рабочие» или «потребительско-эксплуатационные»), «добавочные» и «второстепенные» (альтернативное название «дополнительные») функции. При

этом, в большинстве случаев анализируемый объект имеет только одну главную функцию, но встречаются также многофункциональные объекты, которые могут иметь две-три главных функции, примером могут служить станки типа обрабатывающий центр [9]. По роли в рабочем процессе, протекающем внутри объекта при его функционировании, к «главной» функции относят «основные», которые декомпозируются на «вспомогательные» функции, которые в свою очередь подразделяются на «конструктивные» и «технологические». К «второстепенным» функциям по роли в проявлении потребительских свойств объекта чаще всего относят «эргономические», «эстетические» и «экологические».

Отметим, что приведенная классификация функций широко используется как отечественными, так и зарубежными исследователями при проведении ФСА или ФСИ различных изделий. При этом, многообразие терминов и признаков деления функций, обозначение одних и тех же групп функций разными понятиями создают сложность лаконичного и качественного формирования функциональной модели изделия. Ещё одним примером этого могут служить следующие часто встречаемые в ФСА группы функций (рис. 2):



Рис. 2. Аналитическая классификация функций
Fig. 2. Analytical classification of functions

- по характеру проявления (по выполнению): номинальные (целевые), действительные (существующие), потенциальные, дефицитные;
- по степени полезности, необходимости: полезные (позитивные, необходимые, требуемые), бесполезные (негативные) – нейтральные (ненужные, излишние) и вредные (побочные);
- по функциональному назначению: производительные (рабочие, потребительские, функции применения), непроизводительные;
- по характеру возникновения: первичные и вторичные (производные);
- по уровню выполнения (исполнения): недостаточные (требующие усиления), нормальные, избыточные.

Данные группы обычно указывают в составе основной классификации, которая была представлена на рис. 1. Однако, мы считаем, что они не позволяют описать исследуемый объект с функциональной точки зрения и могут использоваться в качестве аналитического инструмента после формирования функциональной модели изделия. В связи с чем, данную классификацию целесообразно указывать отдельно в качестве следующего шага по проведению качественного анализа выявленных функций. Состав и количество функций более низких уровней классификации (начиная с 3-4 уровней) зависят от конкретного технического решения. В источниках по теме ФСА [7-15] можно встретить не так много примеров групп более низкого уровня, обычно декомпозицию приводят только для основных и вспомогательных функций.

Таким образом, можно выделить следующие недостатки существующих классификаций функций:

- невозможность выстроить наглядно иерархию (подчиненность) функций;
- отсутствует единообразие терминов (одинаковые функции имеют разные названия);
- к разным классификационным признакам относятся одни и те же функции;
- у некоторых классификаций отсутствуют классификационные признаки, определения представленных групп функций;
- происходит смешение классификаций для формирования функциональной модели изделия (описания объекта) и классификаций для проведения анализа функций;
- не учитываются современные тенденции развития техники в рамках Индустрии 4.0;
- возникает сложность определения стоимости и значимости функций на основе построенной функциональной модели.

Используемые в настоящее время при проведении ФСА или ФСИ классификации функций были разработаны авторами и описаны в научных трудах 80-х годов прошлого века на основе опыта проведения функционально-стоимостного анализа изделий в основном в электротехнической промышленности. Сегодня мы видим высокую значимость трансформации обозначенных методов в условиях развития цифровизации, особенно в машиностроительной отрасли, изделия которой претерпевают значительные изменения в своем функциональном облике и должны иметь функции интегрирования в цифровую среду и экосистему.

Модернизация метода ФСА в части построения функциональных моделей изделий при цифровой трансформации промышленности является необходимым шагом для более эффективного применения метода. Стоит отметить, что основой новой индустрии являются следующие технологии, которые можно представить в виде 6 кластеров [1]:

1) *исполнительные механизмы* (манипулирование физической реальностью с помощью аппаратного и программного обеспечения);

2) *датчики* (собирают данные из физического окружения и передают их в цифровую среду);

3) *человеко-машинный интерфейс* (интерфейс для взаимодействия человека с киберфизической системой);

4) *технологии передачи данных* (инфраструктура для обмена данными между цифровой и физической средой);

5) *ИТ-инфраструктура* (инфраструктура для хранения и обработки данных внутри цифровой среды);

6) *анализ и обработка данных* (возможность анализировать и обрабатывать данные из/для бизнесопераций).

Следовательно, требуются дополнительные группы функций, связанные с управлением объектом и его интеграцией во внешнюю среду. Кроме этого, изделия новой индустрии становятся всё более сложными, а любая сложная техническая система – это синергетическое объединение механической, электрической и компьютерной частей [16]. Поэтому, моделирование всех отдельных частей объекта на единой методологической основе – на основе ФСА или ФСИ, позволит проектировать и исследовать многоаспектные модели.

Все перечисленные требования к продукции при цифровизации в рамках Индустрии 4.0, а также усиливающееся направление кастомизации указывают на необходимость дополнения существующих классификаций функций новыми группами, учитывающими специфику развития современного машиностроения. Таким образом, необходим новый подход к классификации функций современных изделий.

Данные и методы

Теоретической и методологической основой исследования являлись труды отечественных и

зарубежных ученых, рассматривающих требования цифровизации к современным изделиям, применение метода функционально-стоимостного анализа и функционально-стоимостного инжиниринга при модернизации и проектировании изделий различных отраслей промышленности, а также особенности построения функциональных моделей изделий, определения и описания их функций, классификации функций.

Объектом исследования служил высотный штабелёр. Выбор изделия подъемно-транспортного машиностроения был обусловлен тем, что это одна из самых динамично развивающихся подотраслей машиностроения, к выпускаемой технике которой сегодня предъявляются многочисленные и разнообразные требования со стороны её потребителей. Это и возможность интеграции в единую складскую систему, возможность длительной автономной работы, наличие функций автоматизации сложных операций для предотвращения аварийных ситуаций и многие другие, характерные для работы в условиях цифровизации.

Исследование базировалось на изучении практики проектирования высотного штабелера, изучении рынка складской техники, анализе плановых затрат. В качестве основных методов исследования использовались методы анкетирования и интервьюирования потребителей и эксплуатационных служб, оценки конкурентоспособности продукции, статистического анализа данных, экспертных оценок.

Полученные результаты

Авторами статьи в 2019-2020 гг. было проведено исследование рынка складской техники с последующим проведением функционально-стоимостного анализа и построением функциональной карты изделия.

На первом этапе исследования проводился опрос потенциальных потребителей различных сегментов рынка складской техники в Свердловской области. 50% из всех респондентов составили распределительные центры, 37% – логистические компании, 13% – торговые организации. По результатам проведенного опроса целевой фокус-группы были определены 8 ключевых групп потребительских характеристик высотных штабелеров, а также проведена оценка значимости данных характеристик для потребителей (рис. 3).



Рис. 3. Структура значимости параметров высотных штабелеров
Fig. 3. The structure of the parameters significance of high-rise stackers

Наибольшую значимость при выборе при выборе техники для покупки по мнению потребителей имеют технические характеристики (грузоподъемность, высота подъема и др.) – 35,6%, безопасность при эксплуатации – 17,5% и обслуживание техники – 14,8%. За реализацию первых трех групп характеристик отвечают функции, относящиеся к главной функции объекта, остальные 4 группы реализуются дополнительными функциями (рис. 4).

Указанные на рис. 3 группы характеристик позволяют сформировать полную функциональную модель изделия, однако в условиях клиенто-ориентированного производства важную роль играет возможность производителя формировать индивидуальные концепции изделий, добавляя к базовым свойствам, отражающим прямое назначение объекта, уникальные, учитывающие предпочтения потребителей и особенности эксплуатации. В связи с этим, всем участникам фокус-группы предлагалось выбрать, какие параметры высотного штабелера они хотели бы

видеть в базовой комплектации модели, а какие необходимы только как опция (функции, предоставляемые при необходимости за дополнительную плату).

По результатам опроса большинством респондентов к опциональным характеристикам были отнесены, например, наличие видекамеры для наблюдения за вилами, наличие регулируемого подлокотника, возможность запуска штабелера с пин-кода, наличие селектора уровня стеллажей, наличие проблескового маячка на крыше и т.п. Всего из 67 предложенных характеристик в базовой комплектации штабелера потребители хотели бы видеть 36 характеристик, остальные, по мнению респондентов, не должны включаться в первоначальную (базовую) цену изделия. Отметим, что характеристики назначения, бренд и эстетичность, а также ремонтпригодность и обслуживание техники входят в базовую модель изделия и не были отнесены к опциональным параметрам.

Таблица 1

Высотный штабелер	Анализ «база-опция» «Base-Option» Analysis			
	Число базовых характеристик	Число опциональных характеристик	Суммарная потребительская значимость характеристик «базовой» модели в долях	Цена «базовой» комплектации, руб.
Потребительская модель	36	31	0,86	2 570 000
Объект исследования	32	35	0,88	2 620 000
Зарубежный аналог (Still)	42	25	0,89	2 650 000

Результаты проведенного анализа показали, что относительно «базовой» потребительской модели изделия в объекте ФСА отсутствует 4

«базовые» характеристики, при этом значимость на 2% превышает значимость востребованной потребителями «базовой» концепции. Данное

противоречие указывает на то, что 4 отсутствующие характеристики имеют невысокую потребительскую значимость, при этом, в базовой модели присутствуют функции, которые могут быть отнесены к опциям, требуется доработка функциональной модели. С точки зрения стоимости, конкурентная цена объекта исследования должна быть снижена на 50 тыс. руб. за счет исключения «опциональных» параметров из «базовой» модели.

На втором этапе исследования была предложена авторская классификация функций.

При выборе признаков классификации и дополнении существующей классификации

функций применительно к изделиям машиностроительной отрасли авторами был использован процессный подход, заключающийся в дифференциации всех процессов, протекающих в технической системе на:

- механические;
- гидравлические;
- пневматические;
- электромеханические;
- энергетические;
- процессы управления;
- процессы взаимодействия с внешней средой.

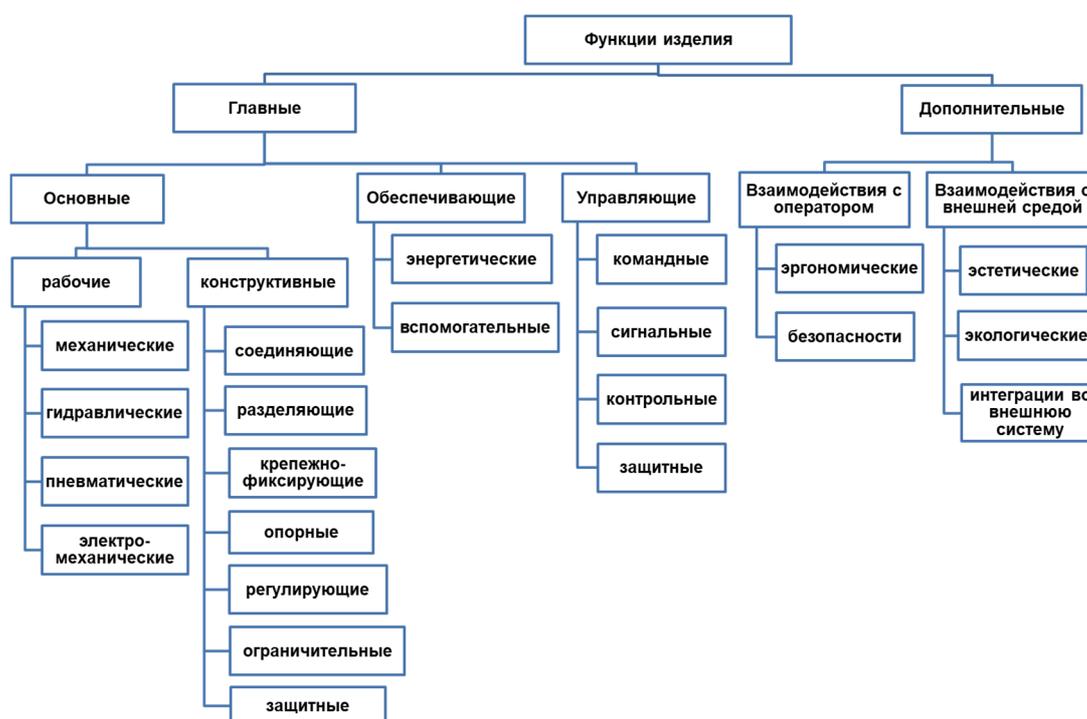


Рис. 4. Авторская классификация функций изделия
Fig. 4. Author's classification of product functions

Предложенный подход позволяет не только более точно описать само изделие, но и верно определить самую затратную и менее значимую функциональную область («точку рассогласования») для её дальнейшей проработки в рамках ФСА. Кроме того, процессный подход будет способствовать более легкому нахождению путей модернизации изделий, передовых конструкторско-технологических решений, что несомненно будет является конкурентным преимуществом для предприятий, работающих на открытых рынках. Разработанная авторами классификация функций изделия, учитывающая

современные тенденции развития техники в рамках трансформации промышленности, представлена на рис. 4. Спроектированная функциональная модель на основе данной классификации позволит в дальнейшем эффективно проводить модернизацию изделий по функциональным либо процессным областям.

По роли в удовлетворении потребностей функции подразделяются на «главные» и «дополнительные». Главные функции – это функции, определяющие назначение объекта (цель его создания). Дополнительные функции – это функции, определяющие взаимодействие

объекта с внешней средой. По роли в рабочем процессе, протекающем внутри объекта при его функционировании, к главным функциям относятся «основные», «обеспечивающие» и «управляющие».

Основные функции – это функции, способствующие реализации главных функций, выполняя функциональное назначение анализируемых объектов (систем) или их составных элементов. По роли в их реализации основные функции подразделяются на «рабочие» и «конструктивные» (способствующие осуществлению основных функций), которые в свою очередь декомпозируются на функции 4-го и последующих уровней: рабочие – по принципу работы, отражающие действия внутри объекта, конструктивные – по назначению, отражающие взаимосвязи внутри объекта.

В отдельную категорию были выделены обеспечивающие и управляющие функции.

Обеспечивающие функции – это функции, позволяющие обеспечивать работоспособность объекта, создающие необходимые условия для осуществления основных функций. По роли в реализации их можно декомпозировать на функции «энергетические» и «вспомогательные». Энергетические функции – это стратегические для развития функции, обеспечивающие автономность работы объекта. Вспомогательные функции – это функции, создающие условия реализации обеспечивающих функций.

Управляющие функции – это функции, позволяющие управлять взаимодействием функций как одного уровня, так и разных уровней (верхнего и нижнего), относящихся к основным и обеспечивающим. По роли в их реализации можно выделить: «командные», «сигнальные», «контрольные» и «защитные» функции. Командные функции – это функции, позволяющие подавать команды управления за счет приема, обработки, преобразования, передачи и хранения информации. Сигнальные функции – это функции, позволяющие подавать сигналы во внешнюю среду для принятия управленческих решений оператором или внешней системой. Контрольные функции – это функции, позволяющие осуществлять контроль за действиями объекта и его элементами, а также за воздействиями на него со стороны окружающей среды за счет приема, анализа, регулирования и передачи информации. Защитные – это функции, осу-

ществляющие защиту объекта от аварийных ситуаций.

Дополнительные функции определяют внешний облик изделия, удобство и безопасность его эксплуатации, экологичность, возможность встраивания во внешнюю информационную систему. Данная группа функций оказывает влияние на конструкцию объекта, но не влияет на назначение изделия, действия, которые он должен выполнять, и качество работы.

По характеру взаимодействия их можно разделить на функции «взаимодействия с оператором» и «взаимодействия с внешней средой».

По роли в проявлении потребительских свойств объекта дополнительные функции взаимодействия с оператором можно разделить на:

- «эргономические» – функции, создающие условия для удобной работы оператора;

- «безопасности» – функции, создающие условия для безопасной работы объекта при взаимодействии его составных элементов с оператором.

- При проектировании беспилотных объектов данная категория дополнительных функций может быть полностью исключена из иерархии. По роли в проявлении потребительских свойств объекта дополнительные функции взаимодействия с внешней средой можно разделить на:

- «эстетические» – функции, создающие восприятие человеком объекта с точки зрения внешнего вида;

- «экологические» – функции, предотвращающие нанесение вреда окружающей среде;

- «интеграции во внешнюю систему» – функции, позволяющие встраивать объект в внешнюю информационную систему управления.

Состав дополнительных функций определяется требованиями и предпочтениями потребителей конкретного сегмента рынка и может значительно варьироваться от более простых требований до самых специфичных. Необходимость ведения в классификацию функций «интеграции во внешнюю систему» обусловлена тем, что сегодня техника управляется не только оператором и внутренним программным обеспечением, но и внешней системой, в которую она может быть интегрирована. Результаты проведенного авторами

анкетирования потенциальных потребителей высотных штабелеров показали, что в последнее время наблюдается тенденция увеличения уровня автоматизации складских комплексов. Так, у 90% организаций, участвовавших в опросе, установлена информационная система, к которой подключен склад. Примерами таких систем служат: Warehouse Management System, Logistic MANAGER 8, Ахарта, 1С Управление Складом и другие. У 50% респондентов в данную систему полностью или частично интегрирована эксплуатируемая подъемная техника.

Таким образом, предложенная для создания функциональных моделей современного изделия классификация функций позволит осуществлять проектирование как базовой, так и опциональной концепции изделия, при этом, в базовую модель могут входить как функции, относящиеся к главным, так и дополнительные функции, что позволит проектировать индивидуальные функциональные карты изделия под каждого заказчика. Формирование персональной концеп-

ции изделия, учитывающей индивидуальные требования, будет способствовать повышению конкурентоспособности производителя на рынке.

Введение отдельных категорий «управляющих» и «обеспечивающих» функций потребовало иного подхода к расчету затрат на функции. Традиционно в ФСА для выявления точек рассогласования по показателю «стоимость-значимость» на функционально-стоимостной диаграмме (ФСД) отображались затраты на основные функции, которые формировались затратами на вспомогательные функции, входящие в них. Усложнение классификации потребовало более сложного расчета затрат на функции, поэтому на третьем этапе работы в соответствии с разработанной авторской классификацией был предложен алгоритм распределения затрат.

Логику взаимодействия основных, управляющих и обеспечивающих функций, а также расчета затрат на них можно представить в виде следующей схемы (рис. 5).

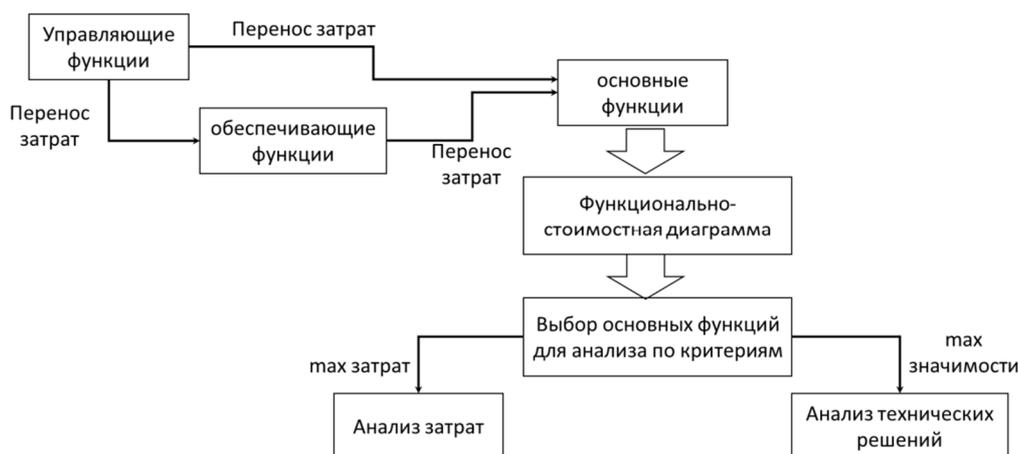


Рис. 5. Логика взаимодействия функций

Fig. 5. Function interaction logic

На основании проведенного исследования, в рамках которого была получена информация о наиболее востребованных технических характеристиках высотных штабелёров, требованиях потребителей к продукту, о процессе и условиях эксплуатации, было определено функциональное назначение изделия – обеспечивать транспортировку и размещение на стеллажах высотой до 8 м груза весом до 2 т (Главная функция).

На втором уровне иерархии были выделены 3 основные функции (ОФ):

- осуществлять транспортировку груза весом до 2 т (ОФ1);
- осуществлять подъем груза весом 2 т на высоту до 8 м (ОФ2);
- осуществлять размещение груза весом до 2 т в месте хранения (ОФ3).

В качестве функций 3 уровня классификации были выделены, например:

- рабочие функции (ОФр):
 - осуществлять торможение (ОФ1рмех);

○ осуществлять подъем/опускание груза сверх уровня свободного подъема на высоту до 8000 мм (ОФ2ргидр);

- конструктивные функции (ОФк);

○ образовывать несущую систему (ОФкоп);

○ удерживать грузоподъемник (ОФксоед).

К обеспечивающим функциям (ОбФ) были отнесены, например:

аккумулировать электрическую энергию и питать системы штабелёра в течение 8 часового цикла эксплуатации (ОбФэнерг);
подавать гидравлическую жидкость к гидрораспределителю (ОбФвспом).

В качестве примера управляющих функций (УпФ) приведем следующие:

- останавливать подъем груза при приближении к необходимой высоте (УпФкоманд);

- издавать звук при уровне заряда батареи менее 10% (УпФсигнал);

- измерять и визуализировать высоту подъема груза (УпФконтр);

- замедлять скорость подъема/опускания груза при приближении к крайнему верхнему/нижнему положению (УпФзащ).

Каждая из обеспечивающих и управляющих функций может быть отнесена к той или иной основной функции, которая необходима для реализации главной функции назначения объекта. Также, в рамках проектирования функциональной карты высотного штабелёра были выделены дополнительные функции (ДпФ), связанные с взаимодействием объекта с внешней средой. Всего было выделено 67 функций, приведём примеры некоторых из них:

- обеспечивать возможность регулирования консоли (ДпФэрг);

- обладать глянцевой поверхностью (ДпФэст);

- не превышать уровень шума в 70 дБ при эксплуатации (ДпФэко);

- осуществлять световое оповещение движения штабелёра (ДпФб);

- обладать операционной системой, поддерживающей удаленный доступ (ДпФинт).

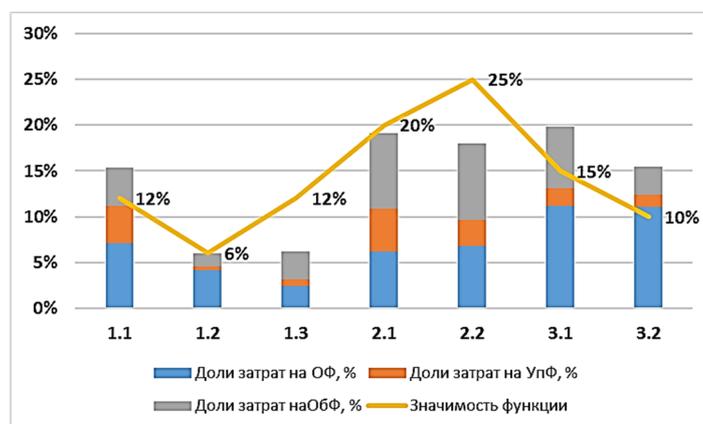


Рис. 6. Функционально-стоимостная диаграмма главной функции высотного штабелёра
Fig. 6. Functional-cost diagram of the main function of the high-rise stacker

Построение ФСД проводилось для 7 основных функций 3-го уровня, относящихся к главной функции (рис. 6). Построение ФСД для дополнительных функций проводится аналогично, где для каждой из функций 2-го уровня могут быть выделены основные, управляющие и обеспечивающие функции 3-го уровня.

На представленной диаграмме рис. 6 видно, что наибольшее рассогласование по критериям «стоимость-значимость» имеют комплексные характеристики (функции) 3.1 и 3.2, связанные с

размещением груза весом до 2 т в месте хранения. Затраты на данные функции превышают их значимость, следовательно, требуется поиск резервов снижения затрат в области обеспечивающих и управляющих функций, т.к. затраты на реализацию основных функций не превышают значимость. То же самое можно наблюдать и для функции 1.1., относящейся к транспортировке груза, резервы снижения затрат здесь также стоит искать в области двух данных категорий.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что при проведении ФСА целесообразно рассматривать комплексные характеристики, объединяющие в себе основные, управляющие и обеспечивающие функции, имеющие общую значимость. Для потенциального потребителя, оценивающего значимость той или иной функции важна не отдельная функция, а набор данных функций, реализующих необходимую характеристику, представляющую для него ценность. Представление на ФСД комплексной потребительской характеристики, а не отдельных функций, как принято в ФСА, позволяет снизить неточность экспертной оценки значимости функций, а также определить направление, в котором возможно проведение сокращения затрат: процесс выполнения работы (основные функции), обеспечение работы (обеспечивающие функции) или управление работой (управляющие функции). Построение ФСД с отдельным выделением категорий «основных», «управляющих» и «обеспечивающих» функций позволяет более точно проводить анализ точек рассогласования, выявляя проблемные функциональные области, что, в свою очередь, способствует более эффективному развитию продукта.

Заключение

Цифровая трансформация промышленности, проходящая в рамках Индустрии 4.0, кардинально изменит все производственные и технические системы. Новые требования, предъявляемые к выпускаемым изделиям, обуславливают необходимость обновления существующих подходов проектирования. Метод функционально-стоимостного анализа, находящийся на стыке двух наук: технических и экономических, позволяет не только находить наилучшие конструктивные решения и предлагать потребителям передовые концепции изделий, но и обеспечивает экономию затрат при изготовлении, а также эксплуатации и дальнейшем обслуживании продукции. На протяжении более полувека применения ФСА (ФСИ) была доказана его высокая эффективность как в отечественной, так и зарубежной практике. В новых условиях работы освоение и применение метода ФСА (ФСИ) станет конкурентным преимуществом промышленных предприятий, выпускающих высокотехнологичную продукцию.

На основе результатов проведенного исследования была предложена авторская концепция

формирования «базовой» и «опциональной» комплектации изделия, а также авторская классификация функций, объединяющая наиболее распространенные классификации и дополненная необходимыми для цифровизации группами функций. Был предложен инструмент многоступенчатого распределения затрат на функции в соответствии с разработанной классификацией для построения функционально-стоимостной диаграммы в рамках ФСА. Модернизация метода функционально-стоимостного анализа, с учетом требований кастомизации и цифровизации, позволит повысить конкурентоспособность выпускаемых на рынок продуктов.

Библиографический список

1. Руководство по цифровой трансформации производственных предприятий. Москва, 2019. 172 с.
2. Davis C. Future Perfect. – Tseng&Jitao. – 2001, p. 685.
3. Kaplan A.M., Haenlein M. Toward a parsimonious definition of traditional and electronic mass customization // Journal of product innovation management. – 2006. – Т. 23. – №. 2. – pp. 168-182.
4. Азоев Г.Л., Старостин В.С. Технологии кастомизации // Маркетинг. – 2013. – №. 1. – С. 86-102.
5. Брежнева В.М. Кастомизация как новая парадигма управления маркетингом // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2012. – №. 1. – С. 306-312.
6. Боровков А.И., Рябов Ю.А., Кукушкин К.В., Марусева В.М., Кулемин В.Ю. Цифровые двойники и цифровая трансформация предприятий ОПК // Вестник Восточно-Сибирской открытой академии. – 2019. – №. 32. – С. 2-39.
7. Моисеева Н.К., Карпунин М.Г. Основы теории и практики функционально-стоимостного анализа: Учеб. пособие для тех. Спец вузов. – М.: Высш. шк., 1988. – 192 с.
8. Герасимов В.М. Основные положения методики проведения функционально-стоимостного анализа: Метод. рек. / В.М. Герасимов, В.С. Калищ, М.Г. Карпунин и др. – М.: Информ-ФСА. – 1991. – 40 с.
9. Ковалев А.П. Основы стоимостного анализа: Учеб. пособие. / А.П. Ковалев, В.В. Рыжова. – М.: Финансы и статистика. – 2007. – 208 с.: ил.

10. Карпунин М.Г., Майданчик Б.И. Функционально-стоимостной анализ в отраслевом управлении эффективностью. – М.: Экономика. – 1983. – 200 с.
 11. Анискин Ю.П. и др. Новая техника: повышение эффективности создания и освоения / Ю.П. Анискин, Н.К. Моисеева, А.В. Проскуряков. – М.: Машиностроение. – 1984. – 192 с.: ил.
 12. Соболев Ю.М. Конструктор и экономика: ФСА для конструктора. – Пермь:Кн. Изд-во. – 1987. – 102 с.
 13. Рыжова, В.В. ФСА в решении управленческих задач по сокращению издержек / В.В. Рыжова. - М.: Эксмо. – 2009. – 240 с. – (Антикризисный менеджмент).
 14. Карпунин М.Г., Майданчик Б.И., Грамп Е.А. Основы функционально-стоимостного анализа // М.: Энергия. – 1980. – 174 с.
 15. Карпунин М.Г. Практика проведения функционально-стоимостного анализа в электро-технической промышленности. – М.: Энергоатомиздат. – 1987. – 288 с.: ил.
 16. Воронин А.В. Моделирование технических систем: учебное пособие // Томск: Изд-во Томского политехнического университета. – 2013. – 130 с.
- Поступила в редакцию – 04 сентября 2021 г.
Принята в печать – 10 сентября 2021 г.

References

1. A guide to the digital transformation of manufacturing plants. Moscow, 2019. 172 p.
2. Davis C. Future Perfect. – Tseng&Jitao. – 2001, p. 685.
3. Kaplan A.M., Haenlein M. Toward a parsimonious definition of traditional and electronic mass customization // Journal of product innovation management. – 2006. – Т. 23. – №. 2. – pp. 168-182.
4. Azoiev G.L., Starostin V.S. Customization technologies // Marketing. - 2013. - № 1. - pp. 86-102.
5. Brezhneva V.M. Customization as a new paradigm of marketing management // Bulletin of Belgorod University of Cooperation, Economics and Law. - 2012. - № 1. - pp. 306-312.
6. Borovkov A.I., Ryabov Yu.A., Kukushkin K.V., Maruseva V.M., Kulemin V.Yu. Digital twins and digital transformation of defense industry enterprises // Bulletin of the East Siberian Open Academy. - 2019. - №. 32. - pp. 2-39.
7. Moiseeva N.K., Karpunin M.G. Fundamentals of the theory and practice of value analysis: Textbook. manual for those. Specialist of universities. - M.: Higher. sch., 1988. - 192 p.
8. Gerasimov V.M. The main provisions of the methodology for conducting value analysis: Method. rivers. / V.M. Gerasimov, V.S. Kalish, M.G. Karpunin et al. - M.: Inform-VA. - 1991. - 40 p.
9. A.P. Kovalev Fundamentals of value analysis: Textbook. allowance. / A.P. Kovalev, V.V. Ryzhova. - M.: Finance and statistics. - 2007. - 208 p.: il.
10. Karpunin M.G., Maidanchik B.I. Value Analysis in Industry Performance Management - M.: Economics. - 1983. - 200 p.
11. Aniskin Yu.P. et al. New technology: increasing the efficiency of creation and development / Yu.P. Aniskin, N.K. Moiseeva, A.V. Proskuryakov. - M.: Mechanical engineering. - 1984. - 192 p.: ill.
12. Sobolev Y.M. Constructor and economics: VA for the constructor. - Perm: Book. Publishing house. - 1987. – 102 p.
13. Ryzhova, V.V. VA in solving managerial tasks to reduce costs / V.V. Ryzhova. - M.: Eksmo. - 2009. - 240 p. - (Anti-crisis management).
14. Karpunin M.G., Maidanchik B.I., Gramp E.A. Fundamentals of functional cost analysis // M.: Energiya. - 1980. - 174 p.
15. Karpunin M.G. The practice of carrying out a functional cost analysis in the electrical industry. - M.: Energoatomizdat. - 1987. - 288 p.: il.
16. Voronin A.V. Modeling of technical systems: textbook // Tomsk: Publishing house of the Tomsk Polytechnic University. - 2013. - 130 p.

Received – 04 September 2021
Accepted for publication – 10 September 2021

ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.36622/VSTU.2021.60.48.005

УДК 658.1.09.12

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕРЕНИИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ «МЕХАНОВОООРУЖЁННОСТЬ ТРУДА»

Н.Ф. Ревенко

Автономная некоммерческая организация «Учебно-сертификационный центр»
Россия, 427960, Удмуртская Республика, г. Сарапул, ул. Электрозаводская, 8

Д.Г. Загуляев

АО «Воткинский завод»
Россия, 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. Кирова, 2

Введение. В научных публикациях и других материалах для раскрытия отношений, характеризующих техническую оснащённость труда, на сегодняшний день используется показатель «механовооружённость труда». При этом различные авторы предлагают различные подходы к его измерению.

Данные и методы. Проведен анализ измерителей механовооружённости труда, применяемых в научной литературе и других материалах, поскольку внедрение принципиально новой техники, модернизация традиционных средств производства, вызываемое ускорением научно-технического прогресса, непрерывно меняют материально-технические условия функционирования совокупной и индивидуальной рабочей силы и обуславливают необходимость использования измерителя, характеризующего непосредственно техническую сложность средств производства и не зависящего от влияния внешних факторов.

Полученные результаты. Предлагается в качестве измерителя механовооружённости труда использовать «приведённые категории ремонтной сложности» оборудования - постоянную величину для оборудования данного типоразмера, которая может изменяться лишь в результате совершенствования или модернизации оборудования.

Заключение. Использование предложенного измерителя позволит соизмерять уровень механовооружённости труда на предприятиях различных отраслей, поскольку основой его является квалиметрический показатель «категория ремонтной сложности» оборудования.

Ключевые слова: техническая оснащённость труда, механовооружённость труда, измеритель.

Для цитирования:

Ревенко Н.Ф. К вопросу об измерении количественного показателя «механовооружённость труда» // Н.Ф. Ревенко, Д.Г. Загуляев // Организатор производства. 2021. Т.29. № 4. С. 48-58. DOI: 10.36622/VSTU.2021.60.48.005.

Сведения об авторах:

Николай Фёдорович Ревенко (nf.revenko@yandex.ru), д-р экон. наук, профессор, профессор Автономной некоммерческой организации «Учебно-сертификационный центр»
Денис Георгиевич Загуляев (dd1975@mail.ru), канд. экон. наук, доцент, ведущий специалист отдела стандартизации и патентно-лицензионной работы АО «Воткинский завод»

On authors:

Nikolay F. Revenko (nf.revenko@yandex.ru), Dr. econ. of Sciences, Professor, Professor of the Autonomous Non-commercial Organization "Training and Certification Center"
Denis G. Zagulyaev (dd1975@mail.ru), Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Leading specialist of the Department of Standardization and Patent and Licensing Work of JSC "Votkinsky Zavod"

REGARDING MEASUREMENT OF QUANTITATIVE INDICATORS OF “LABOR MECHANICAL INTENSITY”

N.F. Revenko

*Autonomous non-profit organization "Training and Certification Center"
Russia, 427960, Udmurt Republic, Sarapul, Elektrozavodskaya str., 8*

D.G. Zagulyaev

*JSC "Votkinsky Plant"
Russia, 427430, Udmurt Republic, Votkinsk, Kirova str., 2*

Introduction. “Mechanical equipment per employee” indicator is used nowadays in research papers and other publications to describe relationships that characterize “plant and machinery per employee”. All individual authors present various ideas as to how to measure it.

Data and methods. We have analyzed various “plant and machinery per employee” indicators mentioned in research papers and other sources for one reason – because utilization of advanced equipment, upgrade of conventional means of production caused by acceleration in research and technical process are continuously impacting material-and-technical environment of functioning of aggregate and individual work-force and bring forth the need to use the indicator that directly describes the technical complexity of means of production and is not dependent upon any external factors.

The results obtained. We propose to use the “reduced categories of repair complexity” (a constant value for a given size of equipment that is subject to change only if equipment has been improved or upgraded) as a “mechanical equipment per employee” indicator.

Conclusion. The use of measurer suggested herein will allow to collate levels of labor mechanical intensity at enterprises of various industries because it is based upon is represented by qualimetric indicator “repair complexity category” of equipment.

Key words: plant and machinery per employee, mechanical equipment per employee, indicator.

For citation:

Revenko N.F. On the question of measuring the quantitative indicator "mechano-equipment of labor" / N.F. Revenko, D.G. Zagulyaev // Organizer of production. 2021. Т. 29. No.4. С. 48-58. DOI: 10.36622/VSTU.2021.60.48.005

Введение

Общеизвестно, что «под влиянием научно-технического прогресса величина и удельный вес физических усилий в содержании трудовой деятельности у работников преимущественно физического труда заметно снижаются. Этому в решающей степени способствуют механизация и автоматизация производственных процессов, позволяющие всё в большей степени перекладывать на «плечи» машин физические усилия человека, освобождая его от бремени тяжёлого физического труда» [1, с. 45].

В научной литературе, нормативных документах, энциклопедических и экономических словарях и других материалах для измерения отношения суммы затрат механической энергии к сумме затрат живого труда в том же процессе

в качестве количественного показателя повсеместно используют показатель «механооору-«механоооружённость труда» [2, с. 175; 3, с. 15; 4; 5, с.298; 6, с. 108; 7, с.106; 8, с.249; 9, с.156; 10, с.91; 11, с. 155; 12, с.163; 13, с.269; 14, с.45; 15, с.229; 16, с.94; 17, с.196; 18, с.48; 19, с.93; 20, с.199; 21; 22, с.400; 23, с.80]. Однако, в различных документах предлагаются различные измерители, что обусловлено, по-видимому, поиском такого измерителя, который более полно и точно характеризует непосредственно техническую сложность средств производства и не зависит от влияния внешних факторов.

Отсутствие единства в определении измерителя «механоооружённости труда» обуславливает необходимость анализа предлагаемых в экономической и нормативно-

справочной литературе и применяемых на практике измерителей с целью применения методов квалиметрии для расчёта обобщённых параметров качества труда.

Обзор литературы

Так, например, Е.К. Смирницкий считает, что «Механовооружённость труда M_T определяется отношением среднегодовой стоимости машин и оборудования к числу рабочих, занятых в основной смене:

$$M_T = \Phi * d : P * 100, \quad (1)$$

где Φ – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, руб.;

d – удельный вес оборудования, машин и механизмов в общей стоимости основных производственных фондов, %;

P – среднесписочная численность рабочих, занятых в наиболее загруженной смене, чел.

В ряде случаев вместо среднегодовой численности в расчёт принимается численность рабочих, занятых в наибольшей смене» [2, с. 175].

Согласно СНиП 1-2 «Механовооружённость труда – показатель уровня механизации, характеризующийся отношением балансовой стоимости машин и механизмов к среднесписочному числу рабочих, занятых на строительномонтажных работах» [3, с. 15].

Глоссарий.ру: Экономика и В.Г. Золотогоров трактуют, что «Механовооружённость труда исчисляется как отношение среднегодовой текущей стоимости рабочих машин, оборудования, инструмента и производственного инвентаря (активной части основных фондов) к среднесписочной численности рабочих» [4, 5, с. 298].

А.Г. Алексеев полагает, что «Механовооружённость рабочих выражается балансовой стоимостью механизмов и машин, приходящихся на одного рабочего, занятого на строительномонтажных работах» [6, с. 108].

А.Д. Трусов считает, что «Механовооружённость труда определяется как частное от деления среднегодовой стоимости силовых машин и оборудования, рабочих машин и оборудования на среднегодовую численность рабочих» [7, с. 106].

М.С. Екельчик в «Справочнике строителя» пишет, что «Механовооружённость труда определяется балансовой стоимостью строительных машин, установок и механизмов, приходящихся на одного рабочего, занятого на строительномонтажных работах, по формуле:

$$M_T = C_M : Ч_r, \quad (2)$$

где M_T – механовооружённость труда одного рабочего;

C_M – балансовая стоимость строительных машин, установок и механизмов;

$Ч_r$ – общее число рабочих» [8, с. 249].

О.С. Голубова, Л.К. Корбан и С.В. Валицкий полагают, что «Механовооружённость труда определяется как отношение среднегодовой стоимости рабочих машин и оборудования к среднесписочной численности рабочих, занятых на строительномонтажных работах и в подсобном производстве:

$$M_T = \Phi^{\text{средн.год}} \text{ маш} : Ч, \quad (3)$$

где $\Phi^{\text{средн.год}} \text{ маш}$ – среднегодовая стоимость рабочих машин и оборудования, руб.;

$Ч$ – среднесписочная численность рабочих, занятых на строительномонтажных работах и в подсобном производстве, чел.» [9, с. 156].

Н.Л. Зайцев считает, что «Механовооружённость труда – стоимость ведущей части основных производственных фондов, которая служит основой для оценки технического уровня производства, отнесённая к среднесписочной численности рабочих» [10, с. 91].

А.И. Руденко считает, что «Показатель механовооружённость труда характеризует стоимость средств механизации, приходящихся на одного рабочего, и определяется отношением балансовой стоимости применяемых в строительстве машин и механизмов к среднесписочному числу рабочих, занятых на строительномонтажных работах» [11, с. 155].

П.С. Сапожников и Г.Д. Соколов считают, что «Механовооружённость труда – отношение стоимости средств механизации к среднесписочному составу рабочих, занятых на выполнении строительномонтажных работ:

$$M_T = \Phi_M : Ч, \quad (4)$$

где F_m – среднегодовая стоимость средств механизации строительства, руб.;

$Ч$ – среднесписочный состав рабочих, занятых на выполнении строительно-монтажных работ, чел.» [12, с. 163].

В Справочном пособии по экономике строительства магистральных трубопроводов указывается, что «Механовооружённость труда – это стоимость парка машин и механизмов в расчёте на одного рабочего, занятого на строительно-монтажных работах» [13, с. 269].

И.В. Брянцева утверждает, что «Оснащённость работников строительной организации машинами и механизмами характеризует показатель механовооружённость труда M_v , определяемый по формуле (5)

$$M_v = \Phi_A : Ч, \quad (5)$$

где Φ_A – среднегодовая стоимость активной части ОПФ;

$Ч$ – численность работающих» [14, с. 45].

И.П. Сытник определяет механовооружённость труда как отношение среднегодовой стоимости основных производственных фондов (активной их части) к среднесписочному составу рабочих, занятых на строительно-монтажных работах» [15, с. 229].

Н.Д. Фасоляк и З.И. Бармина полагают, что «Механовооружённость труда оценивается обычно стоимостью используемых машин и механизмов, приходящихся в среднем на одного работника» [16, с. 94].

А.С. Булатов пишет, что «... отношение среднегодовой стоимости активной части основных производственных фондов (основного производственного оборудования) Φ_o к среднегодовой численности рабочих L иногда называют коэффициентом механовооружённости труда» [17, с. 196].

В.И. Нечаев, П.Ф. Парамонов и И.Е. Халывка также исчисляют механовооружённость труда как отношение среднегодовой стоимости рабочих машин и оборудования к среднесписочной численности рабочих на предприятии:

$$K_{mv} = C_{рм} : Чр, \quad (6)$$

где $C_{рм}$ – среднегодовая стоимость рабочих машин и оборудования, тыс. руб.;

$Чр$ – среднесписочная численность рабочих на предприятии, чел.» [18, с. 48].

Определение О.В. Карсунцевой несколько отличается от вышеприведенных, так как она, при измерении механовооружённости труда, учитывает только технологическое оборудование и численность станочников по формуле:

$$K \text{ механовоор} = \Phi_{осн} * d : P_{ст}, \quad (7)$$

где $\Phi_{осн}$ – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.;

d – удельный вес технологического оборудования в общей стоимости основных производственных фондов, %;

$P_{ст}$ – численность рабочих станочников в наибольшей смене, чел. [19, с. 93].

Анализируя вышеизложенные определения, можно констатировать их значительное подобие в формулировках, но не по физической сущности, поскольку они основаны на соотношении стоимости машин и механизмов к численности рабочих.

Во-первых, большинство исследователей и энциклопедических справочников, в различных интерпретациях, считают, что показатель «механовооружённости труда» характеризует уровень вооружённости труда рабочих основного производства машинами и механизмами, то есть общий смысл вышеуказанных определений сводится к тому, что – это стоимость средств механизации, приходящихся на одного рабочего, определяемая отношением среднегодовой стоимости машин и оборудования к среднесписочной численности рабочих.

Во-вторых, в «Энциклопедии по машиностроению XXL» предлагается «... уровень механизации и автоматизации производственных процессов рассчитывать как отношение объёма продукции, произведённой рабочими, выполняющими работу механизированным способом, к общему объёму изготавливаемой продукции» [20, с. 199].

В-третьих, поскольку сама жизнь диктовала необходимость поиска единиц измерения технической оснащённости труда, отличных от денежного исчисления, В. Бутаков и И. Фагра-

дьянц предлагают оценивать механовооружённость труда «... отношением установленной мощности двигателей всех видов на предприятии к среднесписочной численности промышленно-производственного персонала в наиболее загруженной смене предприятия на определённую дату» [21].

В-четвёртых, Ю.С. Перовщиков также считает нецелесообразным использование стоимостного измерителя для оценки «механовооружённости труда» и предлагает оригинальный подход к определению «механовооружённости труда» (М) отношением количества оборудования, исчисленного в единицах ремонтной сложности (R) к численности производственных и вспомогательных рабочих (N) с учётом коэффициента сменности цехов» [22, с. 400, 23, с. 80]:

$$M = R : N, \quad (8)$$

где R – суммарное число единиц ремонтной сложности оборудования;

N – численность производственных рабочих.

Измерителем количества оборудования являются не физические единицы, а единицы ремонтной сложности, поскольку, как отмечает Ю.С. Перовщиков, «практически применимых методов расчёта квалиметрической сложности машин не существует, мы вынуждены использовать метод перевода всех видов оборудования из физических единиц в единицы ремонтной сложности, применяемый в «Единой системе планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий (ППР)» [22, с. 398-399].

Результаты обзора. Несмотря на разнообразие подходов, выработанных современной экономической наукой и практикой, осуществим попытку, с точки зрения современной парадигмы научно-технического прогресса, установления для показателя «механовооружённость труда» измерителя, который объективно отражает уровень технической сложности и производительности оборудования, обуславливающий техническую вооружённость труда, и позволит соизмерять уровень механовооружённости труда на предприятиях различных отраслей.

Анализ толкования вышеприведенных подходов к измерению «механовооружённости труда» позволил сделать следующие выводы:

- во-первых, в настоящее время для измерения механовооружённости труда используется два метода: ценностный и условно-натуральный.

- во-вторых, из этих методов широко распространённым (основным) является ценностный (стоимостной), который имеет, в свою очередь, две разновидности:

- по среднегодовой стоимости машин и оборудования;

- по валовой (товарной) продукции;

- в-третьих, ценностный (стоимостной) метод измерения механовооружённости труда исследует механовооружённость труда через денежное исчисление и применяется в статистике как наиболее универсальный, обеспечивающий возможность получения сводных данных по министерствам, отраслям, территориям и промышленности в целом. Этот метод состоит в том, что для вычисления показателей механовооружённости труда машины и оборудование принимаются в денежном выражении. В качестве стоимостных показателей машин и оборудования при оценке механовооружённости труда могут быть использованы балансовая стоимость применяемых машин и механизмов; среднегодовая стоимость активной части основных производственных фондов.

Среди достоинств этого метода можно выделить простоту исчисления, возможность суммирования и соизмерения различных видов машин и оборудования, сравнения уровня механовооружённости труда на разных производствах, определения динамики фактического количества средств механизации в денежном выражении в разные периоды времени.

Главным недостатком показателя «механовооружённость труда» при использовании ценностного метода, по нашему мнению, является определение его по стоимости оборудования, поскольку стоимость только приблизительно характеризует техническую сложность и производительность оборудования. Если же учесть тот факт, что изменения масштаба цен зависят от множества внешних факторов, как ценовых, так и неценовых (уровень спроса и предложения, соотношение спроса и предложения, потребители, конъюнк-

тура на рынке оборудования, несовершенство конкуренции на рынке товаров и услуг, интенсивность конкуренции, государственная ценовая политика, инфляция, ценность товара для потребителя, тип конкуренции, участники каналов сбыта, уровень рыночных цен, эластичность спроса и т.п.), и денежные реформы, то становится затруднительно измерять потенциал средств труда издержками их производства в денежной оценке в динамике за длительный период;

- в-четвёртых, измерителем в подходе в «Энциклопедии по машиностроению XXL» также является стоимость, только в данном случае валовой или товарной продукции, и недостатки ценностного метода в оценке «механовооружённости труда» полностью переносятся и на этот подход, поскольку, как отмечал А.А. Никифоров, «с помощью денег можно измерять и сравнивать стоимость товаров и услуг» [24, с. 63], но отнюдь не организационно-технические характеристики;

в-пятых, некоторые определения показателя «механовооружённости труда», проведенные в литературных источниках, спорны и требуют тщательной экспертной оценки.

Так, например, определение, данное В.Г. Золотогорым и в Глоссарии.гу:

а) идентично определению технической вооружённости труда, изложенному в работе Е.К. Смирницкого: «Техническая вооружённость труда T_t определяется отношением общей среднегодовой балансовой стоимости основного производственного оборудования, инструмента, приспособлений, оснастки Φ_o к среднегодовой численности рабочих P :

$$T_t = \Phi_o : P, \quad (9)$$

В ряде случаев вместо среднегодовой численности в расчёт принимается численность рабочих, занятых в наибольшей смене» [2, с. 181];

б) по смысловому содержанию больше подходит к определению технической вооружённости труда «Техническая вооружённость труда – статистико-экономический показатель отношения количества технических средств производства, используемых в производственном процессе, к затратам труда рабочих», изложенному в «Большом Энциклопедическом

словаре» [25, с. 1199], «Современном толковом словаре» [26], или «Уровень технической вооружённости труда определяется отношением стоимости производственного оборудования к среднесписочному числу рабочих в наибольшую смену», изложенному в работах В.И. Нечаева, П.Ф. Парамонова, И.Е. Халявки [18, с. 48], О.В. Карсунцевой [19, с. 93], Г.В. Савицкой [27, с. 287] и Н.Н. Селезнёвой [28, с. 211].

Мы полагаем, что определение В.Г. Золотогорова и Глоссария.гу: Экономика несколько некорректно применительно к показателю «механовооружённость труда», поскольку охватывает больший объём технических средств, используемых в производственном процессе.

Также, по нашему мнению, определение В. Бутаковым и И. Фаградянцем показателя «механовооружённость труда» идентично:

а) определению показателя «электровооружённость труда потенциальная $Эп$ » у Е.К. Смирницкого, которая «характеризуется мощностью электромашин и аппаратов, приходящихся на одного рабочего:

$$Эп = N : P_m, \quad (10)$$

где N - установленная мощность электромашин и аппаратов, кВт;

P_m – число рабочих в наибольшей смене, чел. [2, с. 189];

б) определению показателя «электровооружённость труда потенциальная у В.Г. Золотарёва, которая характеризуется отношением суммарной установленной мощности электродвигателей оборудования в данном производственном подразделении (на участке, в цеху и т.д.) к численности рабочих этого подразделения в максимально загруженную смену» [5, с. 674];

в) определению показателя «электровооружённость установленная» у Ю.С. Перевощикова, которая определяется «отношением суммарной мощности преобразователей электрической энергии, за вычетом мощности осветительной аппаратуры, к общей численности производственных рабочих» [22, с. 401];

г) определению коэффициента электровооружённости рабочих в Большой Советской Энциклопедии [29, с. 52], у Т.К. Горемыкиной [30], Вечканова Г.Г. [31, с. 440] –

«...коэффициент электровооружённости рабочих характеризует, какая мощность установок электрического привода приходится в среднем на одного рабочего и выражается отношением мощности электродвигателей и электрических аппаратов (мощности электрического привода) к числу рабочих, занятых в наиболее заполненную смену»;

д) определению энерговооружённости труда в «Справочнике строителя» «Энерговооружённость труда определяется установленной мощностью двигателей используемых в строительстве машин, установок и механизмов (в кВт), приходящихся на одного рабочего, занятого на выполнении строительно-монтажных работ:

$$Эт = Мэ : Чр, \quad (11)$$

где $Мэ$ – общая установленная мощность электродвигателей (двигателей) строительных машин, установок и механизмов» [8, с. 250].

Мы придерживаемся мнения, что определения, изложенные в Большой Советской Энциклопедии и работах Е.К. Смирницкого, В.Г. Золотарёва, Ю.С. Перовщикова, Т.К. Горемыкиной, Г.Г. Вечканова и М.С. Екельчика соответствуют физической сущности изложенного определения в работе В. Бутакова и И. Фаградянца, а определение, приведенное В. Бутаковым и И. Фаградянцем, ошибочно, поскольку электрическая (энергетическая) составляющая, по определению, не может характеризовать механическую составляющую вооружённости труда.

в-шестых, по нашему мнению, полнее, точнее и более наглядно отражает механовооружённость труда рабочих основного производства производственным оборудованием (силовые и рабочие машины и оборудование) подход Ю.С. Перовщикова, использующего условно-натуральный метод измерения. Главным преимуществом такого подхода является использование в качестве измерителя постоянной величины для оборудования данного типоразмера - количества единиц ремонтной сложности, которое может изменяться лишь в результате совершенствования или модернизации оборудования. Ю.С. Перовщиковым «найденные такие единицы измерения средств производства, применяемые в практике учёта средств труда,

которые открывают возможность суммирования разнородных машин и механизмов, а также разнородных видов энергии и сведения всех их разнообразий к трём размерностям: единицы ремонтной сложности (е.р.с), киловатты (кВт), квалитметрические штуки (квашт)» [22, с.54].

Однако при расчёте показателя «механовооружённость труда» Ю.С. Перовщикова использует единицы ремонтной сложности только механической и гидравлической частей оборудования, не учитывая, что в современном всё возрастающем по сложности оборудовании, кроме механической и гидравлической частей, появилась управляющая часть, состоящая из электротехнических и радиоэлектронных устройств и основной недостаток подхода Ю.С. Перовщикова, по нашему мнению, заключается в неполном учёте технической сложности оборудования, обуславливающей повышение производительности труда рабочих, - в отсутствии учёта ремонтной сложности электротехнической и радиоэлектронной частей оборудования при измерении механовооружённости труда.

Предложение. По результатам анализа мы считаем целесообразным в качестве инварианта при исчислении показателя «механовооружённость труда» использовать «приведенную категорию ремонтной сложности оборудования» (приведенную КРС).

Понятие «приведенная КРС» вводится для объединения количественного выражения технической сложности механической, гидравлической, электротехнической и радиоэлектронной частей оборудования.

Количество «приведенных КРС» предлагается подсчитывать путём суммирования КРС механической, гидравлической, электротехнической частей оборудования с учётом коэффициента приведения трудоёмкости капитального ремонта одной КРС электротехнической и радиоэлектронной частей оборудования к трудоёмкости капитального ремонта одной КРС механической и гидравлической частей оборудования по формуле:

$$R_{\text{пр}} = R_{\text{мех}} + R_{\text{элтехн}} * K_{\text{элтехн}} + R_{\text{радэл}} * K_{\text{радэл}}, \quad (12)$$

где $R_{\text{пр}}$ – суммарное число приведенных КРС оборудования;

$R_{\text{мех}}$ – количество КРС механической и гидравлической частей оборудования;

$R_{\text{элтехн}}$ – количество КРС электротехнической части оборудования;

$K_{\text{элтехн}}$ – коэффициент приведения трудоёмкости капитального ремонта одной КРС электротехнической части оборудования к трудоёмкости капитального ремонта одной КРС механической и гидравлической частей оборудования;

$R_{\text{радэл}}$ – количество КРС радиоэлектронной части оборудования;

$K_{\text{радэл}}$ – коэффициент приведения трудоёмкости капитального ремонта одной КРС радиоэлектронной части оборудования к трудоёмкости капитального ремонта одной КРС механической и гидравлической частей оборудования.

Предлагаются следующие расчётные величины коэффициентов приведения: $K_{\text{элтехн}} = 0,34$. $K_{\text{радэл}} = 0,12$.

Расчёт коэффициентов приведения выполнен на основе статистических данных предприятий оборонно-промышленного комплекса Удмуртской Республики.

Предлагается определять «механовооружённость труда» (M_T) отношением количества оборудования, исчисленного в приведенных категориях ремонтной сложности ($R_{\text{пр}}$) к численности производственных и вспомогательных рабочих ($N_{\text{раб}}$) с учётом коэффициента сменности:

$$M_T = R_{\text{пр}} : N_{\text{раб}}, \quad (13)$$

где $R_{\text{пр}}$ – суммарное число «приведенных категорий ремонтной сложности» оборудования;

$N_{\text{раб}}$ – численность производственных и вспомогательных рабочих.

Учёт вспомогательных рабочих обусловлен тем, что развитие материально-технической базы производства приводит к изменениям величины и структуры затрат рабочей силы и количества труда. А поскольку техника одновременно нуждается в постоянном контроле, уходе и обслуживании, то не учитывать численность вспомогательных рабочих при определении «механовооружённости труда» на предприятии, по нашему мнению, некорректно.

Заключение. Предлагаемый измеритель, по нашему мнению, точнее и полнее характеризует уровень технической сложности оборудования, обуславливающий техническую вооружённость труда, и позволяет соизмерять уровень механовооружённости труда на предприятиях различных отраслей, поскольку основой его является квалиметрический показатель «категория ремонтной сложности» оборудования

Обсуждение результатов. Анализ предлагаемых в экономической и нормативно-справочной литературе определений количественного показателя «механовооружённость труда», основанных на ценностном (стоимостном) методе измерения привёл нас к дискуссионному выводу: по физической сущности, определения количественного показателя «механовооружённость труда», основанные на ценностном (стоимостном) методе измерения, больше соответствуют используемому в статистике показателю фондовооружённость труда !?

Как известно, в статистике фондовооружённость труда «оценивает, какой объём основных фондов приходится в среднем на одного работника (рабочего) и рассчитывается по формуле:

$$Фв = ОФ : Т, \quad (14)$$

где ОФ – средняя стоимость основных производственных фондов в данном периоде, руб.;

Т – среднесписочная численность работающих (рабочих), чел.» [18, с. 48; 32, с. 42; 33, с. 245].

Отличия заключаются лишь в том, что в статистике оценивают стоимость **всех** основных фондов, а в предлагаемых в экономической и нормативно-справочной литературе определениях показателя «механовооружённость труда», основанных на ценностном (стоимостном) методе измерения – только лишь активной части основных фондов. Поэтому, не претендуя на исключительность, по нашему мнению, уместнее было бы использование:

- для измерения отношения суммы затрат механической энергии к сумме затрат живого труда в том же процессе на базе условно-натурального метода измерения по «приведенной категории ремонтной сложности оборудования» (приведенной КРС) – термина «механовооружённость труда»;

- для предлагаемых в экономической и нормативно-справочной литературе определенных показателей «механовооружённость труда», основанных на ценностном (стоимостном) методе измерения - термина фондовооружённость труда.

Библиографический список

1. Белкин В.Н., Белкина Н.А. Экономическая теория труда. РАН, УрО, Институт экономики. М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2007. 352 с.
2. Смирницкий Е.К. Экономические показатели бизнеса. / Е.К. Смирницкий. М.: Экзамен, 2002. 512 с.
3. СНиП 1-2. Строительная Терминология / Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1980. 32 с.
4. Глоссарий.ru: Экономика
5. Золотогоров В.Г. Экономика. Энциклопедический словарь. Мн.: Интерпресссервис, 2003. 720 с.
6. Алексеев А.Г. Экономика, организация и планирование производства электромонтажных работ Текст: Учебное пособие для техникумов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат, 1978. 399 с.
7. Трусов А.Д. Анализ хозяйственной деятельности предприятий химической промышленности/ А.Д. Трусов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1988. 230 с.
8. Справочник строителя / Екельчик М.С., Машек А.А., Шехтман Ю.А. и др. 2-е изд. перераб. и доп. К.: Будівельник, 1979. 536 с.
9. Голубова О.С., Корбан Л.К., Валицкий С.В. Экономика строительства. Электронный учебно-методический комплекс для студентов направления специальности 1-27 01 01-17 «Экономика и организация производства (строительство)»: Учебное издание. Мн.: БНТУ, 2013. 349 с.
10. Зайцев Н.Л. Краткий словарь экономиста. 4-е изд. доп. М.: ИНФРА-М, 2016. 224 с.
11. Руденко А.И. Экономика, организация и планирование строительства: Учебник для экон. вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. Мн.: Вышэйша школа, 1987. 384 с.
12. Сапожников П.С., Соколов Г.Д. Экономика и организация строительства в нефтяной и газовой промышленности. М.: «Недра», 1976. 221с.
13. Экономика строительства магистральных трубопроводов. Справочное пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: «Недра», 1977. 421 с.
14. Экономика строительства: Учебное пособие / И.В. Брянцева, Н.В. Воронина, З.Г. Любанская, С.Ю. Стексова; под общ. ред. И.В. Брянцевой. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2010. 198 с.
15. Экономика строительства [Текст]: Учебник для строит. спец. вузов / И.П. Сытник, М.Я. Хазан, К.Р. Кучеренко, Л.А. Каспин, Г.Л. Масалов. Под общ. ред. И.П. Сытника. М.: Стройиздат, 1970. 371 с.
16. Фасоляк Н.Д. Материально-техническое снабжение. Словарь-справочник / Н.Д. Фасоляк, З.И. Бармина. М.: Экономика, 1985. 225 с.
17. Экономика: Учебник / Под ред. проф. А.С. Булатова. 3-е изд. перераб. и доп. М.: Юристъ, 2002. 896 с.
18. Нечаев В.И., Парамонов П.Ф., Халявка И.Е. Экономика предприятия АПК. Часть 1. Краснодар: КубГАУ, 2009. 87 с.
19. Карсунцева О.В. Оценка производственного потенциала машиностроительного предприятия // Менеджмен. №1. 2013. С.88-96.
20. Энциклопедия по машиностроению XXL <https://mash-xxl.info/info/65767/>
21. Политехнический терминологический толковый словарь Polyglossum / В. Бутаков, И. Фаградянц. Словарное издательство ЭТС. 2014.
22. Перевошиков Ю.С. Экономическая метрология. Квалиметрия труда. М.: Изд-во «Всероссийский центр уровня жизни», 2015. 504 с.
23. Перевошиков Ю.С., Юркунс Г.А. Экономическая метрология и квалиметрия труда: Квалиметрические нормы обоснования производственных программ (спортивно-охотничье оружие): Монография. Том 7. Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет». 2019. 198 с.
24. Никифоров А.А. Макроэкономика: научные школы, концепции, экономическая политика: учебное пособие / А.А. Никифоров, О.Н. Антипина, Н.А. Миклашевская; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Сидоровича. М.: Издательство «Дело и сервис», 2008. 534 с. (Учебники МГУ имени М.В. Ломоносова).
25. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М. Прохоров. 2-е изд. перераб. и доп.

М.: Большая Рос. энцикл.; СПб.: Норинт, 1999. 1456 с.

26. Современный толковый словарь. М.: Изд-во Большая Советская Энциклопедия, 2003.

27. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: 4-е изд. перераб. и доп. Мн.: ООО «Новое знание», 2000. 688 с.

28. Селезнёва Н.Н., Ионова О.Ф. Финансовый анализ. Управление финансами: Учебное пособие для вузов. 2-е изд. перераб. и доп. М.: ЮНИТИ ДАНА, 2006. 639 с.

29. Большая Советская Энциклопедия (В 30 томах). Гл. ред. А.М. Прохоров. Изд. 3-е. М., «Советская энциклопедия», 1978. Т.30. 632 с.

30. Статистика [Текст]: учебное пособие / Т.К. Горемыкина, М.В. Агапова; Министерство

образования и науки Российской Федерации, Московский государственный индустриальный университет, Институт дистанционного образования. М.: МГИУ, 2014. 155 с.

31. Вечканов Г.С., Вечканова Г.Р., Пуляев В.Т. Краткая экономическая энциклопедия. СПб.: ТОО ТК «Петрополис», 1998. 509 с.

32. Шабанова Т.В. Статистика промышленности: учебное пособие / ВШЭ СПбГУПТД. СПб., 2017. 63 с.

33. Бакланов Г.И. Статистика промышленности: Учебник / Г.И. Бакланов, В.Е. Адамов, А.Н. Устинов; По ред. В.Е. Адамова. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 1982. 439 с.

Поступила в редакцию – 18 октября 2021 г.

Принята в печать – 24 октября 2021 г.

Bibliography

1. Belkin V.N., Belkina N.A. Economic theory of labor. Russian Academy of Sciences, Urals Branch, Institute of economics. М.: ЗАО «Publishing house «Economics», 2007. 352.

2. Smirnitskiy E.K. Economic performance indicators of business. /E.K. Smirnitskiy. М.: Examen, 2002. 512.

3. Construction codes and regulations 1-2 (SNiP 1-2). Construction terminology / USSR ministry of construction. М.: Stroyizdat, 1980. 32.

4. Glossary.ru = Глоссарий.ru: Economics

5. Zolotogorov V.G. Economics. Encyclopedic dictionary. MN.: Interpressservice, 2003. 720.

6. Alexeev A.G. Economics, organization and planning of electric installation work Text: Manual for technical secondary schools. 3-rd edition, revised and updated М.: Stroyizdat, 1978. 399.

7. Trusov A.D. Business analysis for chemical industry companies / A.D. Trusov. 3-rd edition, revised and updated М.: Higher school, 1988. 230.

8. Construction manual / Ekelchik M.S., Mashek A.A., Shekhtman Y.A. et all. 2-rd edition. revised and updated. K.: Budivelnik, 1979. 536.

9. Golubova O.S., Korban L.K., Valitskiy S.V. Economics of construction. Electronic training and methodological guide for students of field 1-27 01 01-17 «Экономика и организация производства (строительство)»: Учебное издание. Мн.: БНТУ, 2013. 349 с.

10. Zaitsev N.L. The short dictionary of an economist. 4-th edition. updated. М.: INFRA-M, 2016. 224.

11. Rudenko A.I. Economics, organization and planning of construction: Manual for economics universities. Edition 2, revised and updated. Мн.: Vysheysya shkola, 1987. 384.

12. Sapozhnikov P.S., Sokolov G.D. Economics and organization of construction in oil and gas industry. М.: «Nedra», 1976. 221.

13. Economics of construction of main gas lines. Manual. Edition 2, revised and updated. М.: «Nedra», 1977. 421.

14. Economics of construction: Manual / I.V. Bryantseva, N.V. Voronina, Z.G. Lyubanskaya, S.Y. Steksova; under general editorship of I.V. Bryantseva. Khabarovsk: Publishing house Pacific ocean state university, 2010. 198.

15. Economics of construction [Text]: Manual for specialized construction universities / I.P. Sytnik, M.Y. Khazan, K.P. Kucherenko, L.A. Caspin, G.L. Masalov. Under general editorship of I.P. Sytnik. М.: Stroyizdat, 1970. 371.

16. Fasolyaek N.D. Logistics. Glossary / N.D. Fasolyak, Z.I. Barmyn. M.: Economics, 1985. 225.
17. Economics: Manual / Edited by prof. A.S. Bulatov. Edition 3, revised and updated. M.: Yurist, 2002. 896.
18. Nechaev V.I., Paramonov P.F., Khalyavka I.E. Economics of agricultural enterprises. Part 1. Krasnodar: KubGAU, 2009. 87.
19. Karsuntseva O.V. Machine building enterprise production potential assessment // Management. #1. 2013. pages.88-96.
20. Machine-building encyclopedia XXL <https://mash-xxl.info/info/65767/>
21. Polytechnical terminology dictionary Polyglossum / V. Butakov, I. Fagrasants. Dictionary publishing house ЭТС. 2014.
22. Perevischikov Y.S. Economic metrology. Qualimetrics of labor. M.: Publishing house «The all-russia center for level of life», 2015. 504.
23. Perevischikov Y.S., Yurkuns G.A. Economic metrology and qualimetrics of labor: Qualimetric norms of justification for production programs (sporting and hunting weapons): Monography. Volume 7. Izhevsk: Publishing house «Udmurt university». 2019. 198.
24. Nikiforov A.A. Macroeconomics: research schools, concepts, economic policy: manual / A.A. Nikiforov, O.N. Antypyna, N.A. Myklashevskaya; under general editorship of Doctor of Economics, prof. A.V. Sydorovich. M.: Publishing House «Delo i servis», 2008. 534. (Manual of Moscow State University named after M.Y. Lomonosov).
25. Large encyclopedic dictionary / Chief editor A.M. Prokhorov. 2-nd edition, revised and updated. M.: Large Russian encyclopedia; SPb.: Norint, 1999. 1456.
26. Contemporary unilingual dictionary. M.: Publishing House: Large Soviet Encyclopedia 2003.
27. Savitskaya G.V. Enterprise business analysis: Edition 4, revised and updated. Mn.: ООО “Novoye znaniye”, 2000. 688.
28. Selezneva N.N., Ionova O.F. Financial analysis. Financial management: Manual for universities. Edition 2. Revised and updated. M.: UNITY DANA, 2006. 639.
29. Large soviet encyclopedia (30 volumes). Chief editor A.M. Prokhorov. 3-rd edition. M., «Soviet encyclopedia», 1978. T.30. 632.
30. Statistics [Text]: manual / T.K. Goremykina, M.V. Agapova; Ministry of education and science, Moscow state industry university, Institute for remote education. M.: MGIU, 2014. 155.
31. Vechkanov G.S., Vechkanova G.G.R., Pulyaev B.T. Short economics encyclopedia. Saint Petersburg: TOO ТК «Petropolis», 1998. 509.
32. Шабанова Т.В. Статистика промышленности: учебное пособие / ВШЭ СПбГУПТД. СПб., 2017. 63 с.
33. Bakanov G.I. Commercial statistics: Manual / G.I. Baklanov, B.E. Adamov, A.N. Ustynov; Edited by. B.E. Adamov. 4-th edition, revised and updated. M.: Finance and Statistics, 1982. 439.

Received – 18 October 2021

Accepted for publication – 24 October 2021

DOI: 10.36622/VSTU.2021.91.94.006

УДК 338

АНАЛИЗ ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ КАК ИНСТРУМЕНТА ПОВЫШЕНИЯ ИХ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ

Т.М. Додохян

Ростовский государственный экономический университет
Россия, 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 69

Введение. Статья посвящена анализу зарубежного и отечественного опыта использования концепции «самообучающейся организации» в практике управления промышленными предприятиями, внедряемой с целью повышения их инновационной активности. Обоснована значимость непрерывного обучения персонала промышленных предприятий в условиях развития инновационной экономики. Исследован генезис концепции «самообучающейся организации», выявлены теоретические и практические предпосылки ее зарождения, доказана актуальность ее применения на современном этапе социально-экономического развития.

Данные и методы. Выявлена роль человеческого фактора в инновационном развитии экономики. На основе анализа внешней среды установлены предпосылки формирования концепции «самообучающейся организации». Представлена эволюция взглядов на сущность и содержание понятия «самообучающаяся организация». На основе обобщения теоретических воззрений зарубежных и отечественных исследователей сформулировано авторское определение понятия «самообучающаяся организация».

Полученные результаты. Анализ зарубежного опыта внедрения концепции «самообучающейся организации» в практику управления промышленными предприятиями позволил выделить ряд национальных моделей и их особенностей. Рассмотрен опыт российских промышленных предприятий по внедрению данной концепции. Сделан вывод о целесообразности транслирования передового опыта организации обучения персонала на другие промышленные предприятия.

Заключение. Результаты исследования могут быть использованы в качестве теоретической основы для организации непрерывного обучения персонала промышленных предприятий в целях повышения их инновационной активности.

Ключевые слова: инновации, инновационная активность, обучение персонала, непрерывное обучение персонала, концепция «самообучающейся организации»

Сведения об авторах:

Додохян Тигран Маргосович (econom@vgasu.vrn.ru) преподаватель, аспирант ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет» («РИНХ»)

On authors:

Tigran M. Dodokhyan (econom@vgasu.vrn.ru) lecturer, post-graduate student of the Rostov State University of Economics (RINH)

Для цитирования:

Додохян Т.М. Анализ передового опыта организации обучения персонала промышленных предприятий как инструмента повышения их инновационной активности / Т.М. Додохян // Организатор производства. 2021. Т.29. № 4. С. 59-67. DOI: 10.36622/VSTU.2021.91.94.006.

ANALYSIS OF BEST PRACTICES IN THE ORGANIZATION OF TRAINING OF PERSONNEL OF INDUSTRIAL ENTERPRISES AS A TOOL TO INCREASE THEIR INNOVATION ACTIVITY

T.M. Dodokhyan

Rostov State University of Economics

69 B. Sadovaya str., Rostov-on-Don, 344002, Russia

Introduction. *The article is devoted to the analysis of foreign and domestic experience of using the concept of "self-learning organization" in the practice of management of industrial enterprises, implemented in order to increase their innovation activity. The importance of continuous training of personnel of industrial enterprises in the conditions of the development of an innovative economy is substantiated. The genesis of the concept of "self-learning organization" is investigated, the theoretical and practical prerequisites for its origin are revealed, the relevance of its application at the modern stage of socio-economic development is proved.*

Data and methods. *The role of the human factor in the innovative development of the economy is revealed. Based on the analysis of the external environment, the prerequisites for the formation of the concept of a "self-learning organization" are established. The evolution of views on the essence and content of the concept of "self-learning organization" is presented. Based on the generalization of the theoretical views of foreign and domestic researchers, the author's definition of the concept of "self-learning organization" is formulated.*

The results obtained. *The analysis of foreign experience in the implementation of the concept of "self-learning organization" in the practice of management of industrial enterprises allowed us to identify a number of national models and their features. The experience of Russian industrial enterprises in the implementation of this concept is considered. It is concluded that it is advisable to transfer the best practices of personnel training to other industrial enterprises.*

Conclusion. *The results of the study can be used as a theoretical basis for the organization of continuous training of personnel of industrial enterprises in order to increase their innovation activity.*

Keywords: innovation, innovation activity, staff training, continuous staff training, the concept of "self-learning organization"

For citation:

Dodokhyan T.M. Analysis of best practices in the organization of training of personnel of industrial enterprises as a tool to increase their innovation activity / T.M. Dodokhyan // Production Organizer. 2021. Vol. 29. No. 4. Pp. 59-67. DOI: 10.36622/VSTU.2021.91.94.006.

Введение

Важность перехода на инновационный путь развития экономики России признается на уровне высшего руководства страны. Особое место в этом процессе должно принадлежать промышленным предприятиям, поскольку они концентрируют в себе значительную долю производственных мощностей, а также финансовых

и трудовых ресурсов. Однако, по мнению большинства исследователей, промышленные предприятия Российской Федерации не отличаются высокой инновационной активностью. Одной из основных причин обозначенной проблемы выступает недооценка руководством промышленных предприятий роли человеческих

ресурсов в продуцировании инноваций и активизации инновационной деятельности.

Вместе с тем, мировая экономика в настоящее время переходит к новому технологическому укладу, связанному с глобализацией и ускорением темпов научно-технического прогресса, все большим возрастанием роли человека как основного ресурса организаций, что и обуславливает повышенный интерес со стороны научного сообщества к вопросам обучения работников. Качественное изменение роли человека в экономике, и прежде всего в промышленности, связывается с осознанием того, что от четко организованной и грамотно спланированной деятельности по обучению работников зависит успех предприятия, достижение им стратегических целей, его конкурентоспособность и, как следствие, его готовность к инновационной деятельности. Исследования в области управления инновациями в организации сегодня необходимо рассматривать в контексте формирования и развития самообучающейся организации.

Таким образом, в условиях современной экономики становится очевидным, что дальнейшее повышение инновационной активности промышленных предприятий необходимо рассматривать в контексте реализации концепции самообучающейся организации.

Теория

Инновационный путь развития современных промышленных предприятий актуализирует потребность внедрения цифровых технологий.

«Цифровизация» (digitization) или «цифровая трансформация» (digital transformation) экономики и общества - одна из обсуждаемых тенденций мирового общественного развития, которая пришла на смену информатизации и компьютеризации, представляет собой непрерывный процесс, вызванный массовым внедрением и освоением цифровых технологий. Несмотря на то, что цифровая экономика в России находится на стадии становления, а понятие «цифровизация» вошло в употребление относительно недавно и вызвало много споров в научных сообществах, во многом именно от него будет зависеть дальнейшее развитие современной российской организации.

При переходе на современную «цифровую платформу» организациям важно адаптироваться к быстроменяющимся условиям рынка, повысить

конкурентоспособность и тем самым укрепить свои экономические позиции, что становится возможным при их непрерывном и всеобъемлющем саморазвитии и самообучении. Как отметил Б.З. Мильнер, «организации, которые не обучаются, то есть не изменяются, одновременно с быстрыми переменами, которые происходят вокруг, можно считать обреченными» [11]. Поэтому использование концепции самообучающейся организации для современных предприятий, в том числе промышленных, является условием их перехода на инновационный путь развития.

Основными предпосылками возникновения концепции самообучающейся организации являются [3]:

1) Развитие информационных технологий, глобализация бизнес-процессов, изменчивость внешней среды, увеличение числа конкурентоспособных предприятий.

2) Необходимость приспосабливаться к изменениям внешней среды.

3) Необходимость приобретать, накапливать и, как следствие, использовать опыт (то есть необходимость обучаться и самообучаться).

4) Необходимость повышать устойчивость организации посредством формирования новых коллективных структур.

5) Необходимость осуществлять самоуправление своим развитием и поведением.

6) Необходимость мобилизовать имеющиеся ресурсы для повышения эффективности и конкурентоспособности организации.

Кроме этого, формированию концепции самообучающейся организации как целостной системы теоретических взглядов способствовало развитие в управленческой мысли следующих научных подходов [15]:

Партисипативный подход предполагает личное участие работников в принятии решений, касающихся их рабочего места и должностных обязанностей; работники в полном объеме получают информацию о текущем состоянии организации и её перспективах развития.

Клиенториентированный подход, согласно которому вся деятельность организации направляется на удовлетворение потребностей клиента.

Инновационный подход, базирующийся на стремлении обеспечить благоприятные условия для инновационного поведения работников, для

развития их творческого потенциала работников, создания рабочих команд [20].

Одно из первых упоминаний концепции обучающейся организации можно встретить в работе Ари де Гиуса – знаменитой статье «Планирование как научение» (Planning as Learning) 1988 года. Теоретическими истоками данной концепции стали работы таких авторов, как: Г. Липпит (теория организации и теория организационного обновления); Дж. Гарднер (теория самообновления); К. Арджирис (теория организационного обучения). При этом в научном сообществе термин «самообучающаяся организация» (Learning Organization) связывают с именем П.Сенге [14].

Понятие «самообучающаяся», приведенный выше, является производным от слова «самообучение» и отличен от понятия «обучение». Обучение в широком смысле – это целенаправленно организованный, планомерно и систематически осуществляемый процесс внешнего воздействия на работника с целью привития ему определенных качеств [6]. В данном случае следует отметить, что этот процесс не связан с применением самим работником приобретенного опыта и знаний в его последующей деятельности, как это имеет место в случае с самообучением.

Немаловажную роль в развитии концепции «самообучающейся организации» сыграли М. Педлер и П. Гарвин [18,19], акцентируя внимание на том, что под самообучающейся организацией необходимо понимать создание таких условий, при которых обеспечивается генерация новых знаний работниками и их взаимобмен внутри компании с помощью обучения.

Отечественные исследователи начали заниматься изучением вопросов самообучающейся организации относительно недавно, изучая и обобщая известные западные концепции и методики, а также разрабатывая свои собственные (Н.А. Кипень [7], Г.Н. Сартан [16], А.Р. Идрисова [5], Беляев В.И., С.Р. Семушкина [13] и др.)

Так, Н.А. Кипень и Г.Н. Сартан считают, что самообучающаяся организация представляет собой адаптивную систему, характеризующуюся преобладанием групповых форм в организации труда, обеспечивающую синергетический эффект в приращении и распространении новых знаний.

Идрисова А.Р. углубила трактовку термина самообучающаяся организация, предложенную П. Сенге, и рассмотрела его в двух аспектах. Во-первых, как модель организации, отличительной характеристикой которой является непрерывное обучение. Во-вторых, как тип организации, ориентированный на модификацию за счет постоянного и системного обучения.

Беляев В.И. видит идею внедрения концепции самообучающейся организации в оперативном реагировании на изменения внешней среды. В современных условиях это приобретает особое значение в связи с ростом турбулентности социально-экономической среды.

Семушкина С.Р. рассматривает концепцию обучающейся организации и выделяет в ней организацию, создающую условия для обучения и находящуюся в процессе непрерывной информации.

Таким образом, самообучающаяся организация – это социально-экономическая система локального уровня, которая постоянно адаптируется к изменениям внешней среды и совершенствуется посредством непрерывного обучения работников и эффективного управления полученными знаниями.

Для того чтобы в полном объеме раскрыть сущность самообучающейся организации, необходимо рассмотреть два основных подхода к её изучению: американский (представители: П.Сенге, Г.Н.Сартан) и европейский (представители: Т. Бойделл, Н. Диксон, П. Сендж, М. Педлер, Д. Бургоин).

Концепция самообучающейся организации П. Сенге базируется на пяти умениях организации – дисциплинах, которые рекомендуется усвоить, овладеть и использовать в практической деятельности: личное мастерство, интеллектуальные модели, общее видение, групповое обучение и системное мышление [2]. Эти «умения» организации должны развиваться не по отдельности, а вместе, как единая система. Каждая из вышеперечисленных дисциплин предполагает развитие определенных способностей у работника, от которых будет зависеть результат построения и функционирования самообучающейся организации.

Европейский подход (основоположник – Т. Бойделл) базируется на следующих характеристиках [17]: партисипативная методология

управления, «обучающийся» подход, информационная прозрачность, учёт и анализ деятельности организации, внутренний обмен услугами, гибкие инструменты стимулирования, эдхократическая структура управления, постоянный мониторинг окружающей среды, групповые проекты организации, корпоративная культура, непрерывное развитие работников [12].

Рассматривая вопрос об этапах становления самообучающейся организации, можно отметить, что в научной литературе также определены «новые» подходы к формированию самообучающейся организации. Среди них можно выделить: акмеологический подход [9] (основоположники: Максимов В.Н., Амренова М.М., Кузьмина Н.В.) базируется на идее профессионального и личностного развития человека; «добыча знаний» (основоположники: К. Пью, Н. Диксон), согласно которому человек систематически получает и использует накопленное знание; синергетический подход (основоположники: Г. Хаген, М.И. Беляев), согласно которому самообучающаяся организация представляет собой динамический процесс непрерывного развития и совершенствования.

Маслов В.И. выделил следующие виды организации: знающая, понимающая, думающая и самообучающаяся. Под самообучающейся он понимал такую организацию, в которой ценится и поощряется, прежде всего, развитие и совершенствование любого опыта с целью достижения положительного эффекта от обучения работников [10] Кипень Н.А., Дудяшова В.П. поэтапно рассмотрели этапы развития организации: от заимствующей до научающейся, которые являются её формами. В своем исследовании они выявили главную особенность самообучающейся организации – работу со знаниями [8]. Авдошин С.М. [1], Тарасов В.Б., характеризуя этапы развития самообучающейся организации, исследовали три организации: виртуальную, интеллектуальную, самообучающуюся. Характеризуя самообучающуюся организацию, нельзя не отметить формирование нового опыта путем взаимодействия организации с внешней средой Акмаева Р.И., Елифанова Н.Ш. в работе о «фор-

сайт-организациях» рассматривают организацию: традиционную, обучающуюся, преобразующую, самообучающуюся. В качестве самообучающейся они рассматривают самоприспосабливающуюся к изменениям внешней среды организацию, развивающуюся в процессе непрерывного обучения работников и использующую новые знания [4].

Обобщая отличительные особенности обучающейся и самообучающейся организаций, стоит обратить внимание на ряд важных моментов, раскрывающих сущность организаций данного типа. Их можно охарактеризовать как стабильно функционирующую в динамично меняющихся условиях рынка организацию, имеющую в своем арсенале богатый корпоративный опыт, и способную к быстрому реагированию на изменения внутренней и внешней среды. Следовательно, для нее характерно наличие сильной корпоративной культуры, благодаря чему формируется ясное видение будущего организации, и намечаются общие цели, ценности, стремления и интересы, объединяющие всех членов организации. Однако, приоритетным направлением, по-прежнему, остается использование стратегии развития человеческих ресурсов. В этой связи, самообучающиеся организации предоставляют работникам возможности для постоянного и всестороннего обучения.

Результаты

Анализируя зарубежный опыт управления промышленными предприятиями, базирующийся на применении концепции самообучающейся организации, необходимо отметить его масштабность и результативность. Принципы самообучающейся организации ранее других стали применять такие крупные зарубежные промышленные предприятия, как Motorola, Shell, Xerox, Ford, Intel, Dupont, Chrysler, General Electric, Mitsubishi Electric, Hewlett-Packard, Toyota. К настоящему времени сложилось несколько национальных моделей самообучающейся организации, которые имеют характерные особенности (табл.).

Практика организации производства

Национальные модели самообучающейся организации и их особенности National models of self-learning organizations and their features

Признак	Японская модель	Американская модель	Европейская модель
Отношение к развитию	Всестороннее развитие человеческого потенциала	Значительные инвестиции в развитие своих работников	Профессиональная подготовка и дальнейшее сопровождение процессов развития работников
Целевая ориентация	Системы профессионального обучения и подготовки работников соответствуют поставленным задачам и целям организации	Профессиональная и квалифицированная деятельность работников служит залогом успеха в деятельности организации в целом	Включение в стратегию повышения конкурентоспособности организации мероприятий по развитию работников
Организация обучения	Большие возможности непрерывного развития	Непрерывная профессиональная подготовка и обучение, их практическая направленность	Дуальная система профессиональной подготовки и обучения сотрудников
Участие в управлении	Учёт интересов и взглядов работников в системе управления организацией	Активное участие работников в управлении организацией, участие в разработке управленческой документации	Привлечение работников организации к принятию решений, касающихся направлений их развития и деятельности организации в целом
Направления развития карьеры	Отлаженные процессы ротации и роста работников	Соответствие занимаемой должности работника его профессиональному опыту, знаниям и компетенциям	Опыт работы, уровень квалификации и профессионализм определяют степень занимаемой должности
Специфика контроля	Мониторинг соответствия фактического выполнения поставленных задач возможностям и направлениям будущего развития организации и её работников	Наличие в организации профессионалов – условие достижения стратегических целей организации	Мониторинг потребности в профессиональной подготовке кадров, планирование дальнейшего использования обученных работников

В начале XXI века принципы самообучающихся организаций получили практическое применение и в деятельности отечественных предприятий промышленности. Однако масштабы ее внедрения охватывают незначительное число промышленных предприятий России: ПАО «Лукойл», ПАО «Газпром», АО Мебельная компания «Шатура», Курский электроаппаратный завод и др.

АО Мебельная компания «Шатура» придерживается девиза: «Мы делаем все для того, чтобы человек оставался главным активом компании». Для этого в организации проводятся частые курсы по повышению квалификации, существует информационная открытость

(например, поощряются сотрудники, сумевшие своевременно выявить брак в мебели).

К особенностям Курского электроаппаратного завода, обуславливающиеся реализацией принципов самообучающейся организации, можно отнести:

1. Налаженную систему управления работниками, благодаря которой можно эффективно и оперативно решать задачи по их развитию.

2. Обеспечение квалифицированными сотрудниками, способного выполнять плановый объем работ.

3. Использование системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации

работников, базирующейся на компетентностном подходе.

4. Разработка комплекса мероприятий нематериального и материального характера, влияющие на внутреннюю заинтересованность работников в вопросе результативности предприятия.

5. Разработка мер по вовлечению сотрудников в решение задач организации путем развития системы внутриорганизационных коммуникаций.

Заслуживает особого внимания пример реализации основ самообучающейся организации в ПАО «Лукойл». В основе управления организацией лежит положительный опыт передовых мировых фирм и элементы отечественного опыта советского периода.

Руководство компании определило основные направления перспективного развития организации и её деятельности для построения эффективной, динамичной и постоянно развивающейся организации следующим образом:

1. Развитие корпоративной культуры, поддержание бренда и имиджа организации.

2. Развитие лидерского потенциала предприятия.

3. Способность предприятия инициировать изменения и, как следствие, эффективно ими управлять.

4. Разработка системы внутрикорпоративного обмена информацией и полученными знаниями, а также системы по сбору и учёту предложений сотрудников.

С целью создания эффективной системы непрерывного корпоративного обучения работников, компания: разрабатывает критерии распределения сотрудников по группам; выявляет общие для всех групп управленческие, профессионально-технические и поведенческие требования; формирует общие для всех групп потребности в обучении, исходя из стратегии развития предприятия; изучает возможные формы и способы обучения для удовлетворения выявленных потребностей; разрабатывает специальную программу обучения для различных групп и планирует её осуществление.

Таким образом, принципы концепции самообучающейся организации на отечественных предприятиях промышленности распространены на сегодняшний день не столь масштабно в сравнении с передовыми зарубежными странами.

Однако, ее внедрение в практику деятельности российских предприятий в современных условиях весьма актуально, поскольку является катализатором инновационной активности.

Заключение

Анализ теоретических предпосылок возникновения самообучающейся организации и различные подходы, раскрывающие сущность концепции, позволил сделать вывод о том, что природа организации такого типа до конца не изучена. В этой связи, возникает необходимость глубокого исследования данного явления со стороны научного сообщества и апробации в условиях работы российских предприятий. Бесспорно, что в условиях усиливающейся глобальной конкуренции преимуществом будут обладать предприятия, которые смогут, в первую очередь, рационально использовать уже имеющиеся знания и обеспечивать постоянный приток новых, непрерывно обучаться, тем самым развивая человеческий капитал, и, соответственно, накапливать интеллектуальный потенциал, то есть действовать согласно принципам самообучающейся организации.

Библиографический список

1. Авдошин С.М. Синергетические организации в экономике XXI века / С.М. Авдошин // Известия АИН им. А.М. Прохорова. Бизнес-информатика, 2006. – С. 55-67.
2. Акмаева Р.И. Менеджмент : учебник / Р.И. Акмаева, Н.Ш. Епифанова, А.П. Лунев. – М.: Директ-Медиа, 2018. – С. 440.
3. Деминг Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами / Э. Деминг – М.: Альпина Бизнес Букс. – 2007. – С. 119-121.
4. Епифанова Н.Ш. От форсайт-исследований к форсайт-организациям / Н.Ш. Епифанова // Актуальные проблемы экономики и права, 2011. - №4. – С. 143-147.
5. Идрисова А.Р. Понятие самообучающейся организации / А.Р. Идрисова // Вестник Вятского государственного университета. – 2009. - № 1-4. – С. 115-117.
6. Кибанов А.Я. Управление персоналом организации : учебник / Под ред. А.Я. Кибанова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: ИНФРА-М, 2005. – 638 с.

7. Кипень Н.А. Формирование и развитие самообучающейся организации [Текст] : монография / Н.А. Кипень, В.П. Дудяшова, А.В. Денисова. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2008. – С. 199.
8. Кипень Н.А. Этапы становления самообучающейся организации / Н.А. Кипень. – Кострома : Изд-во КГТУ, 2012. – С. 109-112.
9. Максимов В.Н. Акмеология : учебник / под ред. В.Н. Максимов. – М. : РАГС, 2012. – С. 115-120.
10. Маслов В.И. Новая парадигма управления персоналом в XXI веке (статья) / В.И. Маслов // Социальное партнерство. – 2011. - № 1. – С. 8-11.
11. Мильнер Б.З. Управление знаниями в корпорациях : учебное пособие / Б.З. Мильнер, З.П. Румянцева, В.Г. Смирнова, А.В. Блиникова. – М. : Дело, 2006. – 304 с.
12. Обласова Л.С. Особенности становления образовательного учреждения как «обучающейся» организации / Л.С. Обласова // Омский научный вестник. – 2009. - № 1(75). – С. 123-126.
13. Семушкина С.Р. Концепция научающейся организации: теоретические основы и пути развития / С.Р. Семушкина // Проблемы теории и практики управления. – 2005. - № 6. – С. 89-93.
14. Сенге П. Пятая дисциплина. Искусство и практика самообучающейся организации : учебник / П. Сенге. – М.: Олимп-бизнес, 2003. – 384 с.
15. Спивак В.А. Обучающаяся организация / В.А. Спивак // Управление персоналом для менеджеров : учеб. пос. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://marketing.wikireading.ru/41788>
16. Сыротюк С.Д. Самообучающиеся организации как перспективная форма управления компетентностью персонала / С.Д. Сыротюк // Вектор науки ТГУ. Серия: Экономика и управление. – 2012. - № 2(9). – С. 72-76.
17. Чуланова О.Л. Корпоративное обучение персонала и методы его оценки: подходы, инструментарий, проблемы и пути их преодоления / О.Л. Чуланова, Я.А. Тимченко // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №1 (2016) . – (<http://naukovedenie.ru/PDF/13EVN116.pdf>)
18. Garvin D. A Building a learning organization / D. Garvin // Harvard Business Review. – 1993. – Juli-August. – P. 78-91.
19. Pedler M. The Learning Company: A strategy for sustainable development / M. Pedler, J. Burgoyne, T. Boydell // McGraw-Hill. – London, 1991.
20. Sirotkina N.V. Digital transformation methodology of industrial enterprises / Sirotkina N.V., Shkarupeta E.V., Shalnev O.G., Kolosova N.V., Pereslavytseva I.I., Popova O.A. // В сборнике: Proceedings of the Russian Conference on Digital Economy and Knowledge Management (RuDECK 2020). Серия: ADVANCES IN ECONOMICS, BUSINESS AND MANAGEMENT RESEARCH . Voronezh, 2020. С. 606-610.

Поступила в редакцию – 11 ноября 2021 г.

Принята в печать – 21 ноября 2021 г.

Bibliography

1. Avdoshin S.M. Sinergeticheskie organizatsii v ekonomike KhKhI veka / S.M. Avdoshin // Izvestiya AIN im. A.M. Prokhorova. Biznes-informatika, 2006. – S. 55-67.
2. Akmaeva R.I. Menedzhment : uchebnik / R.I. Akmaeva, N.Sh. Epifanova, A.P. Lunev. – М. ; Direkt-Media, 2018. – S. 440.
3. Deming E. Vykhod iz krizisa: Novaya paradigma upravleniya lyud'mi, sistemami i protsessami / E. Deming – М.: Al'pina Biznes Buks. – 2007. – S. 119-121.
4. Epifanova N.Sh. Ot forsayt-issledovaniy k forsayt-organizatsiyam / N.Sh. Epifanova // Aktual'nye problemy ekonomiki i prava, 2011. - №4. – S. 143-147.
5. Idrisova A.R. Ponyatie samoobuchayushchey organizatsii / A.R. Idrisova // Vestnik Vyatskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2009. - № 1-4. – S. 115-117.
6. Kibanov A.Ya. Upravlenie personalom organizatsii : uchebnik / Pod red. A.Ya. Kibanova. - 3-e izd., dop. i pererab. - М.: INFRA-M, 2005. – 638 s.

7. Kipen' N.A. Formirovanie i razvitie samoobuchayushcheysya organizatsii [Tekst] : monografiya / N.A. Kipen', V.P. Dudyashova, A.V. Denisova. – Kostroma : Izd-voKostrom. gos. tekhnol. un-ta, 2008. – S. 199.
8. Kipen' N.A. Etapy stanovleniya samoobuchayushcheysya organizatsii / N.A. Kipen'. – Kostroma : Izd-vo KGTU, 2012. – S. 109-112.
9. Maksimov V.N. Akmeologiya : uchebnik / pod red. V.N. Maksimov. – M. : RAGS, 2012. – S. 115-120.
10. Maslov V.I. Novaya paradigma upravleniya personalom v KhKhI veke (stat'ya) / V.I. Maslov // Sotsial'noe partnerstvo. – 2011. - № 1. – S. 8-11.
11. Mil'ner B.Z. Upravlenie znaniyami v korporatsiyakh : uchebnoe posobie / B.Z. Mil'ner, Z.P. Rumyantseva, V.G. Smirnova, A.V. Blinnikova. – M. : Delo, 2006. – 304 s.
12. Oblasova L.S. Osobennosti stanovleniya obrazovatel'nogo uchrezhdeniya kak «obuchayushcheysya» organizatsii / L.S. Oblasova // Omskiy nauchnyy vestnik. – 2009. - № 1(75). – S. 123-126.
13. Semushkina S.R. Kontsepsiya nauchayushcheysya organizatsii: teoreticheskie osnovy i puti razvitiya / S.R. Semushkina // Problemy teorii i praktiki upravleniya. – 2005. - № 6. – S. 89-93.
14. Senge P. Pyataya distsiplina. Iskusstvo i praktika samoobuchayushcheysya organizatsii : uchebnik / P. Senge. – M.: Olimp-biznes, 2003. – 384 s.
15. Spivak V.A. Obuchayushchayasya organizatsiya / V.A. Spivak // Upravlenie personalom dlya menedzherov : ucheb. pos. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://marketing.wikireading.ru/41788>
16. Syrotyuk S.D. Samoobuchayushchiesya organizatsii kak perspektivnaya forma upravleniya kompetentnost'yu personala / S.D. Syrotyuk // Vektor nauki TGU. Seriya: Ekonomika i upravlenie. – 2012. - № 2(9). – S. 72-76.
17. Chulanova O.L. Korporativnoe obuchenie personala i metody ego otsenki: podkhody, instrumentariy, problemy i puti ikh preodoleniya / O.L. Chulanova, Ya.A. Timchenko // Internet-zhurnal «NAUKOVEDENIE» Tom 8, №1 (2016) . – (<http://naukovedenie.ru/PDF/13EVN116.pdf>)
18. Garvin D. A Building a learning organization / D. Garvin // Harvard Business Review. – 1993. – Juli-August. – P. 78-91.
19. Pedler M. The Learning Company: A strategy for sustainable development / M. Pedler, J. Burgoyne, T. Boydell // McGraw-Hill. – London, 1991.
20. Sirotkina N.V. Digital transformation methodology of industrial enterprises / Sirotkina N.V., Shkarupeta E.V., Shalnev O.G., Kolosova N.V., Pereslavl'tseva I.I., Popova O.A. // V sbornike: Proceedings of the Russian Conference on Digital Economy and Knowledge Management (RuDEcK 2020). Seriya: ADVANCES IN ECONOMICS, BUSINESS AND MANAGEMENT RESEARCH . Voronezh, 2020. S. 606-610.

Received – 11 November 2021

Accepted for publication – 21 November 2021

УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

DOI: 10.36622/VSTU.2021.13.48.007

УДК 338.3

АДАПТАЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ ФАЗ ЦИКЛИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Н.В. Сироткина, М.С. Агафонова

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

Введение. В работе показано, что благодаря законам циклического развития строительных предприятий могут совершенствоваться деятельность строительных предприятий, как во внешней, так и во внутренней среде. На уровне непосредственно предприятия часто встает проблема по выявлению равновесия и наиболее оптимального соотношения рыночных элементов, а также соблюдения пропорциональности между элементами внутренней и внешней экономической среды. Доказано, что адаптация – комплексный процесс, нацеленный на соединение форм адаптации, инновационных возможностей и экономической эффективности, индикаторов управления, направленных на повышение экономической эффективности строительных предприятий.

Данные и методы. Исследование основано на методах научной абстракции, диалектическом и методологическом. На основе изучения теоретических аспектов форм адаптации строительных предприятий, выделены объекты исследования - строительные предприятия, выступающие базовым элементом строительного комплекса РФ.

Полученные результаты. Целью данного исследования является исследование адапционного поведения строительных предприятий на основе фаз циклического развития. В данном исследовании показано поведение строительных предприятий и представлены инструменты управления ими, а так же формы адаптации на основе фаз циклического развития, которые предприятия могут использовать для эффективного и устойчивого развития.

Заключение. В статье представлены идеи использования формы адаптации, такой как интеграция. Указанные проблемы носят теоретико-методологический и научный интерес, а также значительный практический, прикладной характер. Разработки в данном направлении внесут достаточный вклад в развитие управления адаптацией строительных предприятий на разных стадиях развития отрасли. Соответственно в рамках настоящего этапа неопределенности нужно продолжать развивать практические и теоретические разработки в части разработки и применения экономических инструментов, обеспечивающих стабильное развитие предприятий строительной отрасли. В результате будут созданы условия для устойчивого развития Центрально-Черноземного региона и укрепления национальной экономики.

Ключевые слова: циклическое развитие, форма адаптации, строительные предприятия, структура, управление, устойчивость.

Сведения об авторах:

Сироткина Наталья Валерьевна (docsnat@yandex.ru), д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой цифровой и отраслевой экономики ФГБОУ ВО «ВГТУ»

Агафонова Маргарита Сергеевна (agaf-econ@yandex.ru), канд. экон. наук, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики ФГБОУ ВО «ВГТУ»

On authors:

Natalia V. Sirotkina (docsnat@yandex.ru), Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Digital and Industrial Economics of the VSTU

Margarita S. Agafonova (agaf-econ@yandex.ru), Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Digital and Industrial Economics of the VSTU

Для цитирования:

Сироткина Н.В. Адаптационное поведение строительных предприятий в условиях различных фаз циклического развития / Н.В. Сироткина, М.С. Агафонова // Организатор производства. 2021. Т. 29. № 4. С. 68-76. DOI: 10.36622/VSTU.2021.13.48.007.

ADAPTIVE BEHAVIOR OF CONSTRUCTION ENTERPRISES IN THE CONDITIONS OF VARIOUS PHASES OF CYCLICAL DEVELOPMENT

N.V. Sirotkina, M.S. Agafonova

Voronezh State Technical University

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

Introduction. *The paper shows that due to the laws of cyclical development of construction enterprises, they can improve the activities of construction enterprises, both in the external and internal environment. At the level of the enterprise itself, the problem often arises of identifying the equilibrium and the most optimal ratio of market elements, as well as compliance with proportionality between the elements of the internal and external economic environment. It is proved that adaptation is a complex process aimed at combining forms of adaptation, innovative opportunities and economic efficiency, management indicators aimed at improving the economic efficiency of construction enterprises.*

Data and methods. *The research is based on the methods of scientific abstraction, dialectical and methodological. Based on the study of the theoretical aspects of the forms of adaptation of construction enterprises, the objects of research are identified - construction enterprises that act as a basic element of the construction complex of the Russian Federation.*

The results obtained. *The purpose of this study is to study the adaptive behavior of construction enterprises based on the phases of cyclical development. This study shows the behavior of construction enterprises and presents their management tools, as well as forms of adaptation based on the phases of cyclical development that enterprises can use for effective and sustainable development.*

Conclusion. *The article presents the ideas of using a form of adaptation, such as integration. These problems are of theoretical, methodological and scientific interest, as well as significant practical, applied nature. Developments in this direction make a sufficient contribution to the development of adaptation management of construction enterprises at different stages of industry development. Accordingly, within the framework of this stage of uncertainty, it is necessary to continue to develop practical and theoretical developments in terms of the development and application of economic instruments that ensure the stable development of construction industry enterprises. As a result, conditions will be created for the sustainable development of the Central Chernozem region and the strengthening of the national economy.*

Keywords: *cyclical development, form of adaptation, construction companies, structure, management, sustainability.*

For citation:

Sirotkina N.V. Adaptive behavior of construction enterprises in conditions of various phases of cyclical development / N.V. Sirotkina, M.S. Agafonova // Organizer of production. 2021. Т. 29. №. 4. С. 68-76. DOI: 10.36622/VSTU.2021.13.48.007.

Введение. Обоснование проблемы.

В течение процесса развития промышленного производства строительное предприятие постепенно изменяется [1]. Несмотря на происходящие изменения, оно продолжает оставаться социально-экономической системой и частью

национального хозяйственного комплекса страны. Сказанное актуально и в условиях рыночной экономики. Рассматривая строительное предприятие с позиции сложной социально-экономической системы, следует отметить, что для решения ряда задач необходима системно-

интегрированная теоретическая база. Объясняется такая необходимость преобразованиями, происходящими на самих предприятиях, во внешней среде и экономике в целом.

При выработке адаптационных методик организации необходимо акцентировать внимание исключительно на управлении. Таким образом, речь идет об управленческой адаптации. Обратим внимание, что управленческой адаптацией предполагается серия предварительно и тщательно просчитанных действий, решений и изменений, выбор которых зависит от ситуации во внешней среде и от направления развития. Интеграция адаптации в теорию организации происходит за счет действия синергетических принципов. В литературе управленческая адаптация рассматривается в качестве управленческой технологии по реализации коррекционных действий по сохранению основных параметров и показателей существования экономической системы. Поэтому не вызывает

никаких сомнений высокая роль управленческих решений, так как именно от них, их направленности и качества, напрямую зависит то, как будет развиваться предприятие, будет оно успешным или нет. Главной задачей эффективной управленческой деятельности, по нашему мнению, является обеспечение взаимодействия всех компонентов потенциала предприятия, способствующего достижению максимально возможного положительного эффекта. Анализ исследуемого адаптационного механизма предполагает обязательный учет последовательности и специфических особенностей всех этапов его разработки, внедрения, анализа и улучшения.

Постановка задачи

Переходя к исследованию адаптационного поведения строительных предприятий в условиях различных фаз циклического развития, рассмотрим циклический характер механизма адаптации предприятия строительной отрасли [2], который представлен на рис. 1.



Циклический характер механизма адаптации строительного предприятия
Cyclical nature of the adaptation mechanism of a construction company

Горизонт планирования работы адаптационного механизма состоит из двух уровней –

стратегического и оперативного. Исходя из конкретных задач, стоящих перед хозяйствующим

щим субъектом, адаптационный процесс будет проявляться в виде радикальных или корректирующих изменений.

Для изучения механизма адаптации хозяйствующего субъекта необходимо проанализировать внешние факторы, а также рассмотреть их особенности. Это связано с тем, что системным подходом обеспечивается изучение системы не только в качестве автономной, но и в качестве подсистемы более крупной системы.

Внедрение адаптационной технологии в функционирование хозяйствующего субъекта характеризуется гораздо большей сложностью. Выражается этот этап в выделении ряда знаковых показателей, оперативно и точно описывающих изменения, произошедшие в балансе между внешними факторами отрасли и предприятием.

В связи с тем, что задача по расширению строительной отрасли с каждым годом становится все более актуальной, необходимо отыскать практически применимые адаптивные управленческие формы, отвечающие сформировавшимся условиям и направленные на активизацию внутреннего потенциала предприятий строительной отрасли посредством действий корректировочного характера. Достичь прибыли в желаемом объеме можно через управление затратами. С этой целью необходимо обращаться к внутренним резервам. Это позволит получению высокой прибыли, конкурентной с иными отраслями, посредством минимизации внутренних издержек. Корректировочные действия должны обладать предупреждающим характером, т. е. быть возможными уже на этапе планирования.

Большое теоретическое и практическое значение имеют вопросы и проблемы адаптации строительных предприятий существующих организационно-правовых форм собственности к современным условиям хозяйствования, а также способы их оптимального применения и развития. Любая рыночная экономика неразрывно связана с цикличностью, фазы цикличности присущи всем экономическим явлениям. Если хозяйствующие субъекты (экономика, отрасль, регион, строительное предприятие) не учитывают или отрицают существование цикличности, то их действия не являются рациональными.

Благодаря законам циклического развития строительных предприятий могут совершенствовать деятельность строительных предприятий,

как во внутренней, так и во внешней среде субъекта [3]. Поэтому на уровне строительных предприятий возникает проблема, каким образом выявить оптимальное соотношение элементов рынка, их равновесие, чтобы соблюдались пропорции между составляющими внешней и внутренней среды, а также достигалась полная гармония между производством и потреблением, соответствие предложения и спроса, а также затратами, результатами, движением материально-вещественных и финансовых потоков.

Важной, но не единственной причиной возникшего кризисного положения российского производства является отказ государства от проведения активной промышленной политики, основными задачами которой являются: поддержание собственного отечественного производства, запрет вывоза ресурсов из страны, поддержание экспорта готовой продукции, диверсификация производства; увеличение доли наукоемких отраслей; ресурсосбережение; усиление внутреннего спроса и др. [4]

Решение проблемы.

Для скорейшего решения данных проблем необходимо: определить факторы и резервы роста развития отдельных строительных предприятий, секторов, отраслей; выделить приоритеты государственного регулирования в соответствии со стратегическими задачами развития России и ее финансовыми возможностями.

В настоящее время доминирует системный подход к определению факторов роста и резервов развития производства: строительное предприятие должно рассматриваться, с одной стороны, в качестве элемента макросистемы экономики, с другой стороны, как самостоятельная система, описываемая основными факторами производства. Строительное предприятие существует во внешней среде, элементы которой оказывают непрерывное воздействие на результаты его работы. Так, строительное предприятие не может существовать вне того, что происходит в целом в экономике страны [5].

Строительное предприятие само определяет условия своего взаимодействия с внешним окружением. Государство обладает определенными рычагами влияния на экономическую ситуацию и может способствовать росту производства продукции, развитию промышленных строительных предприятий. Однако воздействие

должно быть направлено на экономику в целом, выбор приоритетных, наукоемких отраслей, а гарантии поддержки конкретных строительных предприятий могут отсутствовать [6].

Системный подход к развитию промышленных строительных предприятий заключается в рассмотрении промышленного производства как сложной системы, находящейся в динамическом равновесии с внешней средой и исследовании поставленной проблемы в многочисленных разрезах на различных уровнях управления.

Реализация факторов развития строительных предприятий на уровне государства предполагает совершенствование проводимой общеэкономической и промышленной политики. При этом основная цель – сбалансированное развитие национальной экономики, обеспечивающей безопасность страны на уровне субъектов федерации. Целесообразно проведение региональной промышленной политики находящейся в рамках общегосударственной и учитывающие местные экономические и социальные особенности. Поэтому основная цель на уровне региона – выделение базовых отраслей, обеспечивающих развитие данной территории.

Промышленные строительных предприятий должны иметь комплекс стратегий развития, исходя из его главной цели – выпуск и реализация продукции необходимой потребителю. Для каждого уровня управления, исходя из поставленных целей, должны быть конкретизированы задачи и разработаны организационно-экономические механизмы их реализации [7].

Строительное предприятие меняется на протяжении развития промышленного производства, но остается социально-экономической системой, основным звеном народно-хозяйственного комплекса, хотя деятельность строительных предприятий строится сейчас на основе удовлетворения потребностей рынка. Исследуя строительное предприятие как сложную социально-экономическую систему, автор приходит к необходимости использования системно-интегрированной теоретической базы для решения конкретных задач. Это связано с изменениями экономики, внешнего окружения и самого строительных предприятий. Поэтому на данном этапе необходимо дальнейшее развитие теоретических и практических разработок в части создания и использования экономического инструментария, обеспечивающего устойчивое

развитие строительных предприятий, что создаст условия для устойчивости региона и экономики в целом.

Под устойчивым развитием строительных предприятий в условиях динамичной внешней среды следует понимать постоянное обновление структурно-функционального назначения строительных предприятий как производственно-экономической системы, с целью диагностики такого состояния, при котором его деятельность обеспечивает эффективность функционирования и выполнение обязательств работниками, другими строительными предприятиями, государством.

В рыночной экономике каждое успешное строительное предприятие находится в состоянии перманентных изменений: продукции, технологии, системы управления, организации производства и др. [8] Поэтому необходима теория и практика управления изменениями, трансформациями, так как это позволяет приспособиться к рынку как к динамичной системе.

Успешное строительное предприятие будет характеризоваться именно данными фазами (стадиями) экономического состояния: количественные изменения (рост), качественные изменения (развитие), устойчивость (достижение равновесия). Хотя эти три состояния могут быть взаимообусловлены, переплетены и наложены друг на друга, поэтому мы говорим об устойчивом развитии. Как внешняя, так и внутренняя среда могут способствовать как развитию системы (строительных предприятий), так и ее разрушению (кризису). Поэтому необходимо управление, которое должно обеспечить не просто сохранение системы, но и ее выход на качественно новый уровень. Основная цель – это создание адекватной системы управления, способной быстро реагировать на динамику рынка и приспосабливать внутренние параметры строительных предприятий к конкретной рыночной ситуации (постановку главной цели с разработкой стратегии развития и ее реализацией).

По нашему мнению, на первый план выходит базовый принцип адаптивности. Адаптация организации предполагает: во-первых, обеспечение жизнедеятельности организации в конкурентной внешней среде; во-вторых, изменение форм поведения (за счет внутренних трансформаций); в-третьих, модификации структуры организации при сохранении ядра бизнеса.

В условиях рынка строительное предприятие не может функционировать на длительном отрезке времени на одном, одинаково качественном уровне. Появляется необходимость в формировании гибкого механизма управления строительным предприятием. То есть адаптационный механизм управления строительным предприятием – это комплекс составляющих элементов, технология деятельности и оргструктура для достижения адекватной реакции строительных предприятий на сигналы внешней среды [9].

Строительное предприятие как сложная система требует оптимального соотношения внешних и внутренних характеристик путем адаптации внутренних факторов к внешним. Причем в процессе развития строительное предприятие должно успешно функционировать. Для строительных предприятий становится важным: способность и готовность к изменениям (это возможности внутренней среды, потенциал) и устойчивость развития (позитивные изменения, трансформации). И, как итог – достижение конкурентоустойчивости строительных предприятий, что означает возможность выигрывать в конкуренции и сохранение его на протяжении определенного периода времени [10].

Одним из важнейших факторов устойчивости, самосохранения системы является умение преодолевать трудности, решать возникшие проблемы с учетом стадий жизненного цикла строительных предприятий и использованием базовых элементов организационно-экономического механизма развития.

В мировой практике способность строительных предприятий к выживанию в долговременном аспекте определяется его адаптируемостью и обновляемостью [11]. Производитель должен самостоятельно существовать и развиваться, приспосабливаясь к изменяющимся условиям, должен работать гибко и системно, использовать все возможности, средства, инструменты для победы в жесткой конкурентной борьбе.

Результаты.

Подводя итог нашему исследованию, следует отметить, что в новых макроэкономических условиях основной схемой поведения строительных предприятий становится выработка эффективной адаптационной модели, при кото-

рой хозяйствующие субъекты, из функциональной составной промышленного комплекса должны превратиться в самонастраивающуюся социально-экономическую систему. Основным регулятором этой системы является особое условие, когда продукция строительных предприятий имеет спрос [12].

Процесс адаптации строительных предприятий – многосторонний, комплексный, который возможно определить как:

- 1) адаптация продукта к потребительскому спросу;
- 2) адаптация производства к инновациям, НТП;
- 3) адаптация кадров к изменениям динамики;
- 4) адаптация системы управления;
- 5) адаптация общей структуры строительных предприятий.

Следовательно, строительное предприятие надо рассматривать не только как низовое, но и как основное звено рыночной экономики. В этом случае на первое место должен быть поставлен вопрос о целях, результатах функционирования и развития, и критериях оценки достижения этих целей.

С содержательной точки зрения под управлением понимается целенаправленное воздействие на объект управления, а основополагающая функция менеджера сводится к управлению производительным процессом в рамках относительно изолированной производительной структуры.

С точки зрения процессного подхода управление подразумевает необходимость последовательного осуществления менеджером пяти основных управленческих функций в их системообразующей форме:

- принятие решения,
- планирование,
- реализация плана,
- мотивирование исполнителей,
- контроль.

Менеджмент представляет собой специфическую форму трудовой деятельности человека. В сфере деловой активности выделение менеджмента как особой формы профессиональной активности связано с объективными процессами разделения труда и специализации.

В условиях кооперации каждый производитель выполняет только часть общей работы,

поэтому для достижения общего результата требуются усилия по соединению, согласованию деятельности всех участников совместного трудового процесса. Управление устанавливает согласованность между индивидуальными работами и выполняет общие функции, вытекающие из движения организации в целом. В этом качестве управление устанавливает общую связь и единство действий всех участников совместного процесса производства для достижения общих целей организации. Такова сущность процесса управления.

Суть системы управления заключается в выставлении целей и определении задач для абсолютно каждого члена организации (когда, как и какие именно рабочие задачи необходимо выполнить). Таким образом, система задает направление многим индивидуальным действиям, нацеленным на достижение цели и выполнении задач, формирующихся в процессе деятельности организации, причем их необходимо выполнить с должной эффективностью для организации.

Рассмотрим поподробнее следующие разновидности управления.

Ситуационное управление – этот вид управления базируется не на моделировании лучшего решения или оптимального образа действия, он основывается на выборе приемлемого варианта, опираясь на текущие условия и обстоятельства. Предполагает широкую децентрализацию и невозможно при условии жесткой централизации.

Оперативное управление, как разновидность ситуационного управления, подразумевает деятельность, ориентированную на решение текущих вопросов, требующих незамедлительную реакцию.

Предупредительное или профилактическое управление – заключается в предварительной заблаговременной подготовке к всевозможным событиям с вероятностью их наступления и оценкой возможных последствий бездействия.

Конкурентное управление – это разновидность управления принудительного характера, заключающаяся в выполнении заключения о несостоятельности должника.

Адаптивное управление предполагает возможность управляющей системы довольно чувствительно реагировать на любые изменения

внешней среды, тем самым, создавая непрерывность планирования.

Управление так же подразделяется на внешнее и внутреннее, научное, базирующееся на рекомендациях разработанных наукой, и эмпирическое, основывающееся на опыте и здравом смысле, принудительное и демократическое, разделяющееся в свою очередь на согласительное и голосовательное.

Так же существует такая разновидность управления, как селективное управление – управление, ориентирующееся на выделении приоритетных направлений с целью ресурсной поддержки. В этом случае возможно применение таких методов, как делегирование полномочий, кредитные и налоговые льготы, целевое финансирование, субсидии и прочее.

Все вышеперечисленные разновидности управления в практике тесно связаны друг с другом, что кардинально усложняет процесс управления, однако, разнообразие возможных систем управления приводит к увеличению их потенциала и эффективности [13].

В основе управления предприятием лежит организационная структура управления. В рамках организационной структуры проходит процесс управления, распределяющий задачи и функции управления, а так же полномочия и обязанности по их выполнению.

Причины, по которым российская экономика оказалась в тяжелом положении, фундаментальны и объясняются самой природой капиталистического развития, которая приводит к периодическим спадам, в том числе и таким глубоким [14]. Кризисные явления необходимо рассматривать как характерную для экономических преобразований закономерность, а не как случайное накопление неблагоприятных факторов, хотя мы не отрицаем, что в отдельных ситуациях различного рода форс-мажорные ситуации ведут к усложнению обстановки.

Проанализировав мировые кризисы, можно прийти к следующим выводам:

- ◆□мировые кризисы не являются исключительно атрибутом глобализации. Суверенные дефолты это неотъемлемый элемент финансовой системы и происходят они достаточно часто;
- ◆□кризисы, как правило, не бывают одиночными и охватывают большое количество стран;
- ◆□глобальные финансовые потрясения если и начинаются, то длятся достаточно долго. Только

за последние два десятилетия мир пережил 5 масштабных и затяжных кризиса.

На наш взгляд, кризисы являются неотъемлемой частью “экономической системы”. В сложившейся ситуации возникает необходимость в определении основных направлений модернизационных и адаптационных, в частности цифровых, преобразований, которые необходимо произвести на предприятиях строительного комплекса. На наш взгляд, не следует ассоциировать модернизацию исключительно с инновационным развитием. Инновации это важнейшая и неотъемлемая часть модернизации, но в то же время были случаи, когда инновации не смогли “раскрыть” модернизационную экономическую политику. В данной связи мы считаем, что под модернизацией необходимо понимать комплексный процесс, направленный на соединение политической воли, инновационных возможностей и экономической эффективности, направленный на превращение строительства в конкурентоспособную на мировых рынках отрасль.

Библиографический список

1. Мещерякова О.К. Формирование факторного пространства инновационно-инвестиционной привлекательности сферы услуг ЖКХ / О.К. Мещерякова, В.Я. Мищенко // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. - 2014. - № 8. - С. 23-26.
2. Агафонова М.С. Проблемы обеспечения устойчивого функционирования и стратегического развития предприятий строительной отрасли / М.С. Агафонова, П.В. Агафонов // Современные наукоемкие технологии. - 2013. - № 10-1. - С. 130-131.
3. Абдразакова Р.И. Факторы, влияющие на конкурентоспособность строительной продукции / Р.И. Абдразакова, Д.А. Буткова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. - 2017. - №3 (97). - С.14-19
4. Алабугин А.А. Формирование адаптационного механизма в системе управления развитием промышленных предприятий: диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук // А.А. Алабугин. - Челябинск. - 2007 [Электронный документ]. - Режим доступа - <http://dlib.rsl.ru> (дата обращения 11.08.2021)

5. Багиев Е.Г. Методология адаптации механизмов и форм взаимодействия бизнес-субъектов в корпоративных образованиях промышленности: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Е.Г. Багиев. - СПб. - 2009. - 303 с.

6. Булгакова И.Н. Разработка и адаптация механизмов функционирования интегрированных структур в промышленности: дис. докт. эконом. наук / И.Н. Булгакова. - Курск, 2018. - 295 с.

7. J. Hagel III, M. Singer "Unbundling the Corporation" Harvard Business Reveiw // March-April 1999, Vol.77 # 2 p. 133-141

8. Аверина Т.А Совершенствование бизнес-модели строительной компании в условиях пандемии и постпандемийный период / Т.А. Аверина, С.А. Баркалов, М.А. Крючкова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. - 2021. - Т. 21. № 2. - С. 79-91.

9. Лукманова И.Г. Интеграционный метод к обеспечению инновационного развития строительной отрасли / И.Г. Лукманова, В.Ю. Михайлов // Экономика и предпринимательство. -2015. - № 6-3 (59). - С. 457-459.

10. Гречко М.В. Адаптация как основа эволюции экономических систем / М.В. Гречко // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2015. - №17 (302).

11. Пастухова Е.А. Адаптация экономической системы к изменениям среды / Е.А. Пастухова. Филиал Санкт-Петербургского института внешнеэкономических связей, экономики и права в г. Перми. [Электронный ресурс] Режим доступа - URL:<http://www.rae.ru/snt/pdf/2006/05/Pastuhova.pdf> (дата обращения: 23.08.2021)

12. Сидорин А.В. Процессный подход к разработке адаптивной стратегии организации на основе анализа ее внешней и внутренней среды / А.В. Сидорин, В.В. Сидорин // Организатор производства. - 2016. - №3 (70). -С.29-33.

13. Агафонова М.С. Адаптация предприятий к новым условиям хозяйствования // Вестник развития науки и образования. 2009. - № 1. - С. 36-40.

14. Сироткина Н.В. Форсайт развития инновационных экосистем с учетом

технологических рисков / Н.В. Сироткина, Е.В. Шкарупета, И.И. Переславцева // Экономика и управление: проблемы, решения. - 2019. - Т. 3. - № 10. - С. 120-126

Поступила в редакцию – 07 октября 2021 г.
Принята в печать – 12 октября 2021 г.

Bibliography

1. Meshcheryakova O.K. Formation of the factor space of innovation and investment attractiveness of the housing and communal services sector / O.K. Meshcheryakova, V.Ya. Mishchenko // FES: Finance. Economy.Strategy. - 2014. - No. 8. - pp. 23-26.
2. Agafonova M.S. Problems of ensuring sustainable functioning and strategic development of construction industry enterprises / M.S. Agafonova, P.V. Agafonov // Modern high-tech technologies. - 2013. - No. 10-1. - pp. 130-131.
3. Abdrazakova R.I. Factors influencing the competitiveness of construction products / R.I. Abdrazakova, D.A. Butkova // Management of economic systems: electronic scientific journal. - 2017. - №3 (97). – Pp.14-19
4. Alabugin A.A. Formation of the adaptation mechanism in the management system of industrial enterprises: dissertation for the degree of Doctor of Economics // A.A. Alabugin. - Chelyabinsk. - 2007 [Electronic document]. - Access mode - <http://dlib.rsl.ru> (accessed 11.08. 2021)
5. Bagiev E.G. Methodology of adaptation of mechanisms and forms of interaction of business entities in corporate entities of industry: : dissertation for the degree of Candidate of Economic Sciences / E.G. Bagiev. - St. Petersburg. - 2009. - 303 p.
6. Bulgakova I.N. Development and adaptation of mechanisms of functioning of integrated structures in industry: dis. doct. economy. Sciences / I.N. Bulgakova. - Kursk, 2018– - 295 p.
7. J. Hagel III, M. Singer "Unbundling the Corporation" Harvard Business Reveiw // March-April 1999, Vol.77 # 2 p. 133-141
8. Averina T.A. Improving the business model of a construction company in a pandemic and post-pandemic period / T.A. Averina, S.A. Barkalov, M.A. Kryuchkova // Bulletin of the South Ural State University. Series: Computer technology, control, radio electronics. - 2021. - Vol. 21. No. 2. - pp. 79-91.
9. Lukmanova I.G. Integration method to ensure innovative development of the construction industry / I.G. Lukmanova, V.Yu. Mikhailov // Economics and Entrepreneurship. -2015. - № 6-3 (59). - Pp. 457-459.
10. Grechko M.V. Adaptation as a basis for the evolution of economic systems / M.V. Grechko // National interests: priorities and security. 2015. - №17 (302).
11. Pastukhova E.A. Adaptation of the economic system to environmental changes / E.A. Pastukhova. Branch of the St. Petersburg Institute of Foreign Economic Relations, Economics and Law in Perm. [Electronic resource] Access mode - URL:<http://www.rae.ru/snt/pdf/2006/05/Pastuhova.pdf> (accessed: 08/23/2021)
12. Sidorin A.V. Process approach to the development of an adaptive strategy of an organization based on the analysis of its external and internal environment / A.V. Sidorin, V.V. Sidorin // Organizer of production. - 2016. - №3 (70). – P.29-33.
13. Agafonova M.S. Adaptation of enterprises to new economic conditions // Bulletin of the Development of Science and Education. 2009. - No. 1. - pp. 36-40.
14. Sirotkina N.V. Foresight of development of innovative ecosystems taking into account technological risks / N.V. Sirotkina, E.V. Shkarupeta, I.I. Pereslavl'tseva // Economics and management: problems, solutions. - 2019. - Vol. 3. - No. 10. - pp. 120-126

Received – 07 October 2021
Accepted for publication – 12 October 2021

DOI: 10.36622/VSTU.2021.24.10.008

УДК 338.1

УПРАВЛЕНИЕ УЯЗВИМОСТЬЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

О.В. Дударева

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

Введение. Для российского промышленного сектора вопросы устойчивого развития играют все возрастающую роль. Промышленность оказывает значительное влияние на окружающую среду. Современный подход к климатическим проблемам требует формирования новой общественной культуры и межиндустриального взаимодействия. Воспитание экологической нормы в обществе – задача, которую необходимо решать путем объединения компетенций регионов, крупных промышленных предприятий и креативной индустрии. В настоящее время на территории РФ работают механизмы расширенной ответственности производителей, введенные в связи с переходом от линейной экономики к экономике замкнутого цикла; в регионах запускаются пилотные проекты по достижению углеродной нейтральности; крупные промышленные предприятия утверждают программы, направленные на снижение климатического воздействия. На промышленных предприятиях заняты десятки тысяч человек в различных регионах России. Интерес к вопросам устойчивого развития и к тому, насколько ответственно промышленные компании ведут свой бизнес, растет не только со стороны регуляторов и общества, но и со стороны международных инвесторов. Одновременно с этим трансграничная природа многих экологических проблем, например, изменения климата, и схожий характер вызовов в социальной сфере формируют общие интересы и общую повестку дня для индустриального сектора во всем мире. У российских промышленников и их зарубежных коллег есть потребность в установлении плотной кооперации для обмена опытом решения вопросов устойчивого развития. В этих условиях вопросы управления устойчивостью и уязвимостью промышленных экосистем демонстрируют дополнительную актуальность.

Данные и методы. Основными методами исследования являются общенаучные методы (методы синтеза; обобщения; контент-анализа; графической интерпретации), а также экономико-статистические методы анализа.

Полученные результаты. В статье освещены ключевые положения управления уязвимостью промышленной экосистемы в интересах устойчивого развития. Показано, что, если устойчивость связана с преодолением последствий, то уязвимость должна быть сосредоточена непосредственно на риске.

Заключение. Представленные разработки позволяют сформировать ряд рекомендаций по управлению и оценке уязвимости промышленной экосистемы.

Ключевые слова: устойчивость, уязвимость, промышленная экосистема, оценка уязвимости, снижение уязвимости, управление уязвимостью, устойчивое развитие.

Сведения об авторах:

Ольга Владимировна Дударева (dudarevaov@mail.ru),
канд. экон. наук, доцент кафедры экономической безопасности

On authors:

Olga V. Dudareva (dudarevaov@mail.ru), Ph.D. in Economics,
Associate Professor, Department of Economic Security

Для цитирования:

Дударева О.В. Управление уязвимостью промышленных экосистем в интересах устойчивого развития / О.В. Дударева // Организатор производства. 2021. Т. 29. № 4. С. 77-85. DOI: 10.36622/VSTU.2021.24.10.008.

MANAGING THE VULNERABILITY OF INDUSTRIAL ECOSYSTEMS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

O.V. Dudareva

Voronezh State Technical University

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

Introduction. For the Russian industrial sector, issues of sustainable development are playing an increasing role. Industry has a significant impact on the environment. The modern approach to climate problems requires the formation of a new social culture and interindustrial interaction. Education of environmental norms in society is a task that must be solved by combining the competencies of regions, large industrial enterprises and the creative industry. Currently, the mechanisms of extended producer responsibility introduced in connection with the transition from a linear economy to a closed-loop economy are working on the territory of the Russian Federation; pilot projects are being launched in the regions to achieve carbon neutrality; large industrial enterprises are approving programs aimed at reducing climate impacts. Industrial enterprises employ tens of thousands of people in various regions of Russia. Interest in sustainable development issues and in how responsibly industrial companies conduct their business is growing not only from regulators and society, but also from international investors. At the same time, the cross-border nature of many environmental problems, such as climate change, and the similar nature of challenges in the social sphere form common interests and a common agenda for the industrial sector around the world. Russian industrialists and their foreign colleagues have a need to establish close cooperation for the exchange of experience in solving issues of sustainable development. In these conditions, the issues of managing the sustainability and vulnerability of industrial ecosystems demonstrate additional relevance.

Data and methods. The main research methods are general scientific methods (methods of synthesis; generalization; content analysis; graphical interpretation), as well as economic and statistical methods of analysis.

The results obtained. The article highlights the key provisions of vulnerability management of the industrial ecosystem in the interests of sustainable development. It is shown that if resilience is associated with overcoming consequences, then vulnerability should be focused directly on risk.

Conclusion. The presented developments allow us to form a number of recommendations for managing and assessing the vulnerability of the industrial ecosystem.

Keywords: sustainability, vulnerability, industrial ecosystem, vulnerability assessment, vulnerability reduction, vulnerability management, sustainable development.

For quoting:

Dudareva O.V. Managing the vulnerability of industrial ecosystems for sustainable development / O.V. Dudareva // Organizer of production. 2021. Т. 29. № 4. С. 77-85. DOI: 10.36622/VSTU.2021.24.10.008.

Введение

Уязвимость – это трудно уловимое понятие. Определение уязвимости отличается в разных дисциплинах, от инженерии до психологии и экономики. В условиях устойчивого развития промышленных экосистем уязвимость стала

важной концепцией, используемой для разработки, оценки и определения целевой направленно-направленности программ. Например, начиная с 1999 года, правительства некоторых стран, неправительственные организации, агентства Организации объединенных наций и другие

группы создали комитеты по оценке уязвимости. С тех пор исследователи стали уделять больше внимания многомерности уязвимости, работая с различными показателями, чтобы отразить сложность этой концепции.

В рамках настоящего исследования используется широкое и устоявшееся определение уязвимости в интересах устойчивого развития как «степени, в которой система, подсистема или компонент системы испытают наиболее вероятный ущерб в результате воздействия опасности – возмущения или стресса/стрессора» [1]. Целью статьи является формирование концептуальных положений управления уязвимостью промышленных экосистем в интересах устойчивого развития. Данная цель обуславливает ряд исследовательских задач, среди которых можно выделить обзор инструментов и методов, используемых для измерения уязвимости применительно к мероприятиям по устойчивому развитию, направленным на экономическое укрепление на уровне промышленных экосистем.

Литературный обзор

Концепция устойчивости очень активно применяется в научном обороте, обозначая способность групп или сообществ справляться с внешними вызовами в результате экологических, социальных и управленческих изменений (влияния ESG-факторов). Новизной представленного исследования является более широкий взгляд на развитие промышленных экосистем, в рамках которого речь идет о необходимости управления не просто устойчивым развитием, а именно о снижении уязвимости экосистем. Если устойчивость связана с преодолением последствий, то уязвимость должна быть сосредоточена непосредственно на риске. Учитывая внимание, уделяемое устойчивости, автор считает, что, хотя уязвимость и является "родственной" концепцией, устойчивость остается отдельной парадигмой и опирается на другую литературу. Ее важность не следует недооценивать или позволять ей затмить уязвимость, которая остается ключевой для деятельности по укреплению экономики. Литература по устойчивости, которая, как правило, больше ориентирована на экологию, имеет более системную перспективу, чем большая часть литературы по уязвимости, но она ограничена отсутствием вовлечения ряда

дополнительных проблем власти и экосистемного взаимодействия. Существует опасность, что, если устойчивость будет масштабироваться в качестве нарратива развития, она может подвергнуться риску кооптации и размывания. Поэтому, на взгляд автора, использование перспектив уязвимости для обогащения мышления устойчивости должно быть в центре внимания. В рамках исследования предлагается использовать механизмы, которые создают путь от уязвимости к устойчивости, включая комплексное рассмотрение как риска, так и его преодоления в условиях будущей Индустрии 5.0.

Учитывая многовариантность и разнообразие трактовок и определений, применяемых к понятию уязвимости, следует проанализировать эпистемологическое происхождение термина «уязвимость».

Основные исследовательские направления оценки уязвимости происходят из литературы по управлению стихийными бедствиями, экологии и опасностям, особенно в связи с изменением климата. Работы по опасностям и уязвимости 70-х и 80-х годов оказали большое влияние на привлечение внимания к вопросам уязвимости [2; 3; 4].

Можно выделить две основные школы мысли в вопросах понимания уязвимости: поведенческая парадигма и структуралистская парадигма [5]:

– поведенческая парадигма концептуализирует опасности как результат непреодолимых сил природы и объясняет неспособность справиться с ними «плохим восприятием опасностей и риска» [5];

– структуралистская парадигма рассматривает опасные последствия стихийных бедствий как следствие социальных и экономических условий, которые создают уязвимость. Этот подход способствовал появлению множества исследований, ориентированных на междисциплинарную интеграцию и оценку уязвимости на основе совокупности факторов, а не единственного стрессового фактора, такого как стихийное бедствие [6; 7].

Методы

Концептуальная модель является ключевым шагом на пути к анализу уязвимости (рисунок 1).



Рис. 1. Концептуальная модель промышленной экосистемы для анализа ее уязвимости [8]
Fig. 1. A conceptual model of an industrial ecosystem for analyzing its vulnerability [8]

Эйнарссон и Раузанд [9] определяют уязвимость промышленной системы как свойства, которые могут ослабить или ограничить способность промышленной системы противостоять угрозам и пережить случайные события, которые происходят как внутри, так и вне границ системы. Эти свойства могут быть классифицированы в три сферы концептуальной модели, а именно: сфера управления, сфера технологий и физическая сфера (рисунок 1).

Сфера управления включает такие факторы, как организационные процедуры, схема обслуживания оборудования, правила эксплуатации, меры по ликвидации аварийных ситуаций, а также мониторинг текущего состояния и контроль. Эта сфера играет важную роль в мониторинге и поддержании стрессовых факторов (таких как температура, давление, вибрация и влажность), которым подвергается промышленная система в пределах допустимых диапазонов. Когда система работает в плохом состоянии, или когда стрессовые факторы могут выйти за допустимые пределы, необходимы контрмеры, такие как принятие защитных мер или немедленное изменение рабочего состояния на неактивное. Эти меры обычно представляют собой определенные операционные процедуры, которые должны выполняться сотрудниками. Эти процедуры эффективно защищают систему от потенциального ущерба [8].

Технологическая сфера включает в себя такие факторы, как технология процесса, технология управления и технология передачи сигналов. Как правило, чем более передовая

технология используется в системе, тем более высока надежность системы, и тем больше неблагоприятных обстоятельств она может выдержать. Например, автоматические детекторы тепла, дыма, а также вентиляторы, используемые для удаления продуктов горения и токсичных газов, имеют решающее значение для системы. Если технологии, используемые этими устройствами, являются передовыми, то возмущения производственного процесса и зарождающиеся сбои в работе оборудования будут обнаружены на ранней стадии, что не позволит сбоям перерасти в аварию [8].

Физическая сфера включает такие факторы, как химические характеристики (коррозионная активность, горючесть, взрывоопасность и т.д.) веществ и их физические состояния (газ, жидкость, твердое тело, температура, давление и т.д.), физические свойства (то есть механические свойства и прочность структуры), типы используемого оборудования (сосуды, трубопроводы, клапаны и т.д.), которые являются неотъемлемыми характеристиками в промышленной экосистеме, а также происхождение уязвимости [8].

Результаты

Способность измерять уязвимость является необходимой предпосылкой для применения концепции уязвимости в управлении, чтобы систематически определять, какие системы наиболее уязвимы, и лучше понимать, почему одна система более или менее уязвима, чем другая. Наиболее распространенным методом является использование набора или совокупно-

сти косвенных показателей. Уязвимость является многомерной и часто зависит от типа стрессора и от переменных результатов, представляющих интерес в определенных тематических исследованиях. Меры уязвимости могут точно относиться к конкретным переменным, а не к системе в целом. Даже самая простая система настолько сложна, что точный учет всех переменных, процессов и возмущений,

характеризующих систему, затруднителен [8].

Автором была оценена финансовая устойчивость промышленной экосистемы особой экономической зоны промышленно-производственного типа «Липецк» (рисунок 2) на основе изучения бухгалтерской отчетности управляющей компании АО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Липецк» за 2014-2020 годы.



Рис. 2. Основные акторы промышленной экосистемы ОЭЗ ППТ «Липецк» [10]
 Fig. 2. The main actors of the industrial ecosystem of the Lipetsk SEZ [10]

ОЭЗ ППТ «Липецк» была создана в 2006 году. По состоянию на 2020 год она включает 65 компаний-резидентов и 27 действующих предприятий из 16 стран мира.

Анализ финансовой устойчивости АО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Липецк» за 2014-2020 годы представлен в таблице 1.

Таблица 1

Анализ финансовой устойчивости АО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Липецк» за 2014-2020 годы, тыс.руб.
 Analysis of financial stability of JSC "Special Economic Zone of industrial and production type "Lipetsk" for 2014-2020, thousand rubles.

0	Абсолютное значение						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. Собственный капитал, Кр	4477232	5149486	6731724	7557817	8026445	11835982	11522509
2. Внеоборотные активы, ВА	4003141	3985177	5509032	6094648	9244480	9210160	9277012
3. Наличие собственных оборотных средств (СОС1), ЕС, (п.1-п.2)	474091	1164309	1222692	1463169	-1218035	2625822	2245497
4. Долгосрочные обязательства, КТ	17723	17524	89829	86997	186695	207384	115715
5. Наличие собственных и долгосрочных заемных источников формирования запасов (СОС2), ЕМ, (п.3+п.4)	491814	1181833	1312521	1550166	-1031340	2833206	2361212
6. Краткосрочные займы и кредиты, Кт	0	0	0	0	0	0	0

Показатели	Абсолютное значение						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
7. Общая величина основных источников формирования запасов (СОСЗ), Еа, (п.5+п.6)	491814	1181833	1312521	1550166	-1031340	2833206	2361212
8. Общая величина запасов, Z	6348	7129	7989	68303	10007	8754	11707
9. Излишек (+)/недостаток (-) собственных источников формирования запасов, ±ЕС, (п.3-п.8)	467743	1157180	1214703	1394866	-1228042	2617068	2233790
10. Излишек (+)/недостаток (-) собственных и долгосрочных заемных источников формирования запасов, ±ЕМ, (п.5-п.8)	485466	1174704	1304532	1481863	-1041347	2824452	2349505
Излишек (+)/недостаток (-) общей величины основных источников формирования запасов, ±Еа, (п.7-п.8)	485466	1174704	1304532	1481863	-1041347	2824452	2349505
12. Трехкомпонентный показатель типа финансовой ситуации, S	(1;1;1)	(1;1;1)	(1;1;1)	(1;1;1)	(0;0;0)	(1;1;1)	(1;1;1)

Источник: рассчитано автором

Результаты анализа позволяют заключить, что рассматриваемая промышленная экосистема характеризуется достаточной финансовой устойчивостью. Финансовое состояние АО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Липецк» на конец 2020 года является абсолютно устойчивым ($Z \leq E_c$), так как в ходе анализа установлен излишек собственных оборотных средств 2233790 тыс.руб., излишек собственных и долгосрочных заемных источников формирования запасов

2349505 тыс.руб. и излишек общей величины основных источников формирования запасов 2349505 тыс.руб. (запасы обеспечены только за счет краткосрочных займов и кредитов).

Финансовая устойчивость АО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Липецк» может быть оценена с помощью относительных показателей – коэффициентов, характеризующих степень независимости организации от внешних источников финансирования (таблица 2).

Таблица 2

Показатели финансовой устойчивости АО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Липецк»
Indicators of financial stability of JSC "Special Economic Zone of industrial and production type "Lipetsk"

Показатели	Значение							Нормативное ограничение
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1. Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	8.1345	4.0449	2.9011	3.4739	3.5276	4.1309	4.6827	0,1 и более
2. Коэффициент покрытия инвестиций	0.9883	0.9834	0.8719	0.9252	0.7135	0.9978	0.9922	0,75 и более
3. Коэффициент мобильности имущества	0.121	0.2423	0.2966	0.2633	0.1977	0.2374	0.2098	

Продолжение табл. 2
Continuation of tabl. 1

Показатели	Значение							Нормативное ограничение
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
4. Коэффициент мобильности оборотных средств	0.7599	0.8851	0.8868	0.9041	0.9201	0.9447	0.9569	0.17- 0.4
5. Коэффициент обеспеченности запасов	77.4754	165.7782	164.291	22.6954	- 103.0619	323.647	201.6923	0,5 и более
6. Коэффициент краткосрочной задолженности	0.77	0.8408	0.9183	0.8783	0.9466	0.1407	0.4672	0,5

Источник: рассчитано автором

Как видно из таблицы 2, большинство коэффициентов финансовой устойчивости АО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Липецк» выше нормативных значений, следовательно, за период с 2014 по 2020 годы организация имеет повышенную рыночную финансовую устойчивость. Отрицательная динамика почти всех полученных коэффициентов свидетельствует о снижении рыночной финансовой устойчивости.

Финансовый цикл АО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Липецк» можно признать "обратным". Полученные авансы превышают дебиторскую задолженность покупателей и заказчиков. Выданные авансы превышают кредиторскую задолженность перед поставщиками и подрядчиками. Такая ситуация не оказывает влияния на финансовую устойчивость, поскольку дебиторская задолженность уравнивается кредиторской. Имеет место небольшие потери во времени за счет смещения в обратном направлении финансового цикла, отсюда небольшое отрицательное влияние на прибыль. Положение предприятия можно охарактеризовать как рынок "продавца" на рынке сбыта и рынке поставок.

Обсуждение

Очевидно, что на оценке финансовой устойчивости управление уязвимостью промышленных экосистем не заканчивается. В дальнейших исследованиях автор планирует оценить цифровую устойчивость рассматриваемой промышленной экосистемы в границах особой экономической зоны промышленно-производственного типа «Липецк», а также измерить ее уязвимость на основе авторской методики, включающей несколько проекций измерений.

Стоит отметить масштабную и системную

работу над разработкой показателей и индикаторов ЦУР российскими статистическими институтами. Так, в настоящее время разрабатываются не только показатели ЦУР в страновом разрезе, но и по субъектам РФ. Кроме того, проводится глобальный бенчмаркинг на основе расширяющегося объема данных по межстрановым сопоставлениям. Однако, к сожалению, отсутствует статистическая информация достижения ЦУР по видам экономической деятельности, в том числе промышленности и строительству. Фактически все существующие методики оценивают уже достигнутые результаты и не учитывают перспективы устойчивого развития промышленных экосистем в условиях будущей Индустрии 5.0. Следовательно, несмотря на достаточно большое количество методик оценки уровня устойчивости экономических систем, ощущается явная нехватка в методах, которые бы оценили устойчивость не только на основе ESG-факторов, но и с позиции уязвимости экосистем в Индустрии 5.0.

Концепция устойчивости активно внедряется в промышленности, но как измерить уровень уязвимости? Как соотносятся между собой промышленные экосистемы по уровню устойчивости и уязвимости в условиях Индустрии 5.0? Исследования в этих направлениях только начинают проводиться. Кроме того, вопросы стратегического управления промышленными экосистемами еще предстоит решать на основе платформенной концепции.

Заключение

Управление уязвимостью может быть использовано для мониторинга и оценки, разработки мероприятий и определения целевой аудитории в интересах устойчивого развития промышленных экосистем. Методы оценки, наиболее подходящие для устойчивого развития

промышленных экосистем, разработаны под влиянием исследований уязвимости по нескольким магистральным направлениям, в первую очередь, экономики, управления стихийными бедствиями и антропологии/социологии. Лучшие практики, появившиеся в литературе, подчеркивают наличие многочисленных факторов уязвимости.

Управление уязвимостью должно опираться на сильную концептуальную основу, включая параметры для определения уязвимости и учет как риска, так и механизмов преодоления. Меры по оценке уязвимости промышленных экосистем должны быть прогностическими, в полной мере использовать имеющиеся вторичные данные и применять смешанные методы.

Библиографический список

1 Turner B. L. et al. A framework for vulnerability analysis in sustainability science //Proceedings of the national academy of sciences. – 2003. – Т. 100. – №. 14. – С. 8074-8079.

2 Prowse M. Towards a clearer understanding of vulnerability in relation to chronic poverty. – 2003.

3 Сапожников А. П. Оценка уязвимости лесных почв //Охрана природы на ДВ. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. – 1976. – С. 136-144.

4 Мавлюдов Б. Р., Коврижных Е. В., Голод В. М. Оценка уязвимости и задачи охраны пещер //Проблемы изучения, экологии и охраны пещер.–Киев: Ин-т геологии АН УССР. – 1987. – С. 9-10.

5 Adger W. N. Vulnerability //Global environmental change. – 2006. – Т. 16. – №. 3. – С. 268-281.

6 Moret W. Vulnerability assessment methodologies: A review of the literature //Washington, DC: FHI. – 2014. – Т. 360.

7 Махутов Н. А., Резников Д. О. Оценка уязвимости технических систем и ее место в процедуре анализа риска //Проблемы анализа риска. – 2008. – Т. 5. – №. 3. – С. 72-85.

8 Shi W., Zeng W., Zhang L. Modeling the vulnerability of an industrial system: An ideal system of a simplified reactor vessel //Safety science. – 2013. – Т. 59. – С. 193-199.

9 Einarsson S., Rausand M. An approach to vulnerability analysis of complex industrial systems //Risk analysis. – 1998. – Т. 18. – №. 5. – С. 535-546.

10 Презентация ОЭЗ ППТ «Липецк». 2020.

Поступила в редакцию – 27 октября 2021 г.

Принята в печать – 30 октября 2021 г.

Bibliography

1 Turner B. L. et al. A framework for vulnerability analysis in sustainability science //Proceedings of the national academy of sciences. - 2003. - Vol. 100. - no. 14. - pp. 8074-8079.

2 Prowse M. Towards a clearer understanding of vulnerability in relation to chronic poverty. - 2003.

3 Sapozhnikov A. P. Assessment of vulnerability of forest soils //Nature protection in the yard. Vladivostok: DVNTs of the USSR Academy of Sciences. - 1976. - pp. 136-144.

4 Mavlyudov B. R., Kovrizhnykh E. V., Golod V. M. Vulnerability assessment and tasks of cave protection //Problems of studying, ecology and protection of caves.-Kiev: Institute of Geology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. - 1987. - pp. 9-10.

5 Adger W. N. Vulnerability //Global environmental change. – 2006. – Т. 16. no. 3. – P. 268-281.

6 Moret W. Vulnerability assessment methodologies: A review of the literature //Washington, DC: FHI. – 2014. – Vol. 360.

7 Makhutov N. N. A., Reznikov O. D. vulnerability Assessment of technical systems and its place in the procedure of risk analysis //Problems of risk analysis. - 2008. - Vol. 5. - No. 3. - pp. 72-85.

8 Shi W., Zeng W., Zhang L. Modeling the vulnerability of an industrial system: An ideal system of a simplified reactor vessel //Safety science. - 2013. - Vol. 59. - pp. 193-199.

9 Einarsson S., Rausand M. An approach to vulnerability analysis of complex industrial systems //Risk analysis. - 1998. - Vol. 18. - No. 5. - pp. 535-546.

10 Presentation of the Lipetsk SEZ. 2020.

Received – 27 October 2021

Accepted for publication – 30 October 2021

DOI: 10.36622/VSTU.2021.49.10.009

УДК 338.984:658.5

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЗЕЛЕННОЙ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ НАУКОЕМКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Т.А. Головина, А.В. Полянин

Среднерусский институт управления – филиал РАНХиГС
Россия, 302020, Орел, Бульвар Победы, 5А

Введение. Статья посвящена обоснованию концептуальных положений эколого-ориентированной стратегии развития наукоемких предприятий. В статье раскрыта сущность становления зеленой экономики, ее роль в развитии социально-экономических систем. Сделан вывод о том, что для повышения эффективности управления инновационной деятельностью наукоемких предприятий с учетом современных вызовов и возможностей, необходимо применять принципы зеленой экономики.

Данные и методы. В статье дано определение содержанию зеленой экономики, как системы, обеспечивающей устойчивое развитие субъектов управления, путем снижения экологических рисков и проблем на основе триады экономических, социальных и экологических принципов ответственности. Сделан вывод о важности экоинноваций в деятельности наукоемких предприятий, так как они способствуют наиболее полному использованию их ресурсного потенциала, а также сокращению негативного влияния производственных, социальных и других типов объектов на окружающую природную среду. Стратегическое управление деятельностью наукоемких предприятий целесообразно осуществлять на принципах зеленой экономики, что соответствует современным вызовам и достижениям НТП.

Полученные результаты. Авторами предложено содержание эколого-ориентированной стратегии развития наукоемкого предприятия, реализация которой направлена на обеспечение стабильного экономического роста производства и выполнение социальной и экологической ответственности предприятия перед обществом на макро и микроуровнях. Зеленая стратегия развития наукоемкого предприятия – это новая форма активизации инновационной деятельности и создания условий для устойчивого функционирования производства.

Заключение. Результаты исследования могут быть использованы в качестве теоретической основы для формирования и реализации эколого-ориентированных стратегий развития отечественных наукоемких предприятий.

Ключевые слова: зеленая экономика, наукоемкие предприятия, инновационная деятельность, экоинновации, стратегическое управление, эколого-ориентированная стратегия, устойчивое развитие.

Сведения об авторах:

Татьяна Александровна Головина (golovina_t78@mail.ru), доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента и государственного управления
Андрей Витальевич Полянин (polyanin.andrei@yandex.ru), доктор экономических наук, профессор, декан факультета государственного, муниципального управления и экономики народного хозяйства.

On authors:

Tatiana A. Golovina (golovina_t78@mail.ru), Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Management and Public Administration
Andrey V. Polyinin (polyanin.andrei@yandex.ru), Doctor of Economics, Professor, Dean of the Faculty of State, Municipal Administration and National Economy Economics.

Для цитирования:

Головина Т.А. Концептуальные аспекты зеленой стратегии развития наукоемких предприятий / Т.А. Головина, А.В. Полянин // Организатор производства. 2021. Т. 29. № 4. С. 85-95. DOI: 10.36622/VSTU.2021.49.10.009.

**CONCEPTUAL ASPECTS OF THE GREEN STRATEGY
FOR THE DEVELOPMENT OF KNOWLEDGE-INTENSIVE ENTERPRISES**

T.A. Golovina, A.V. Polyinin

*Central Russian Institute of Management - RANEPА branch
5А Pobedy Boulevard, Orel, 302020, Russia*

Introduction. *The article is devoted to the substantiation of the conceptual provisions of the eco-oriented strategy for the development of knowledge-intensive enterprises. The article reveals the essence of the formation of the green economy, its role in the development of socio-economic systems. It is concluded that in order to improve the efficiency of innovation management of knowledge-intensive enterprises, taking into account modern challenges and opportunities, it is necessary to apply the principles of the green economy.*

Data and methods. *The article defines the content of the green economy as a system that ensures the sustainable development of management entities by reducing environmental risks and problems based on the triad of economic, social and environmental principles of responsibility. The conclusion is made about the importance of eco-innovations in the activities of knowledge-intensive enterprises, as they contribute to the fullest use of their resource potential, as well as to reducing the negative impact of industrial, social and other types of facilities on the environment. It is advisable to carry out strategic management of the activities of knowledge-intensive enterprises on the principles of a green economy, which corresponds to modern challenges and achievements of scientific and technological progress.*

The results obtained. *The authors propose the content of an eco-oriented strategy for the development of a knowledge-intensive enterprise, the implementation of which is aimed at ensuring stable economic growth of production and fulfilling the social and environmental responsibility of the enterprise to society at the macro and micro levels. The green strategy for the development of a knowledge-intensive enterprise is a new form of enhancing innovation and creating conditions for the sustainable functioning of production.*

Conclusion. *The results of the study can be used as a theoretical basis for the formation and implementation of eco-oriented strategies for the development of domestic knowledge-intensive enterprises.*

Keywords: *green economy, knowledge-intensive enterprises, innovation, eco-innovation, strategic management, eco-oriented strategy, sustainable development.*

For citation:

Golovina T.A. Conceptual aspects of the Green Strategy for the Development of High-tech enterprises / T.A. Golovina, A.V. Polyinin // Organizer of production. 2021. Т. 29. №. 4. С. 85-95. DOI: 10.36622/VSTU.2021.49.10.009.

Введение

С 60-70 годов XX века идет активное обсуждение экологических проблем и влияние человека на окружающую среду, первыми резонансными и серьезными работами в этой области можно считать: книгу Рашель Карсонс «Тихая весна», в которой отражены аспекты влияния на природу тотальной химизации [1]. Вторым катализатором экологического движения стал доклад Римскому клубу «Пределы роста», так как обо-

значились тенденции надвигающейся экологической катастрофы. Доклад «Пределы роста» содержал план экологического реструктурирования для Великобритании [2]. Для этого людям необходимо отказаться от ряда социальных благ и пересмотреть свои ценности.

Наиболее популярным на Западе в конце 60-х годов становится экосоциализм, основанный на необходимости изменения способов и средств труда посредством изменения капиталистических

отношений и уравнения в труде [3]. Эти идеи наиболее подробно сформулированы в работах Дэвида Пэппера. Теория «глубокой экологии» основана на отношении между человеком и природой и раскрытием человека как личности в этих отношениях, необходимости внутренних изменений в нем самом. Основана теория в 1972 году на лекциях норвежского ученого Арне Наесса. Главная цель – развивать и культивировать в людях экологическое сознание [3].

«Зеленый капитализм» – теория, касающаяся производственных сил и производственных отношений, перестроенная в экологическом ключе, то есть классический капитализм с элементами экологической направленности. Сюда входит, например, изменение отношения к отходам, в рамках данной концепции отходы рассматриваются как вторичный материальный ресурс и могут быть использованы в производственном процессе, так как не утратили свои ценностные характеристики. Также сюда входит понятие о рациональном использовании природных ресурсов и полноте их применения и необходимости снижения потерь производства. Экологическая модернизация – это организованный процесс и социальная практика, которая позволяет реализовывать улучшение качества окружающей среды и здоровья населения через социальные институты и их взаимодействие. Последователи этого учения вносили разный смысл в понятие модернизации. Часть из них в качестве основы экологической модернизации видели замену технологических процессов на экологически безопасные. Другие в основу закладывали изменение экологической политики и целей природопользования.

Зеленая экономика стала официально признанной отраслью экономики в 1970-х годах в результате ряда экологических проблем. Тем не менее, известные ученые, такие как Pearce D., утверждали, что зеленая экономика родилась в Соединенных Штатах в 1952 году после создания первого «мозгового центра», ориентированного исключительно на природные ресурсы и экологические проблемы, по инициативе президента Трумэна. Правительству США нужны были объективные данные для принятия политических решений в отношении природных ресурсов для нации, особенно после того, как Вторая мировая война усилила нагрузку на

полезные ископаемые, сельское хозяйство и энергетику.

Зеленая экономика непосредственно связана с различными концепциями роста, в первую очередь, «зеленого» роста, понятие о котором впервые появилось в 2005 году на Пятой министерской конференции по окружающей среде и развитию (МКОСР) в Азиатско-Тихоокеанском регионе в Сеуле [4]. Там же была принята Декларация министров и Региональный план осуществления стабильного развития. Зеленый рост – стратегия поддержания экономического роста и создания рабочих мест для борьбы с нищетой, в рамках депривации природных ресурсов и изменения климата. Это стратегия инвестирования в природный капитал, что делает «зеленый» движущим фактором экономического роста, который является экологически устойчивым

Среди ученых, работы которых посвящены проблемам экологической экономики можно выделить Annon, Asafu-Adaye J., Biely K., Brown L., Cai W. Wang C., Chen J. & Wang S., Cato Molly, Cook S., Smith K. & Utting P., Van den Bergh J [5,6].

Проблеме устойчивого развития, в частности зеленому труду посвящены работы Ayres R., Balkytė A. & Tvaronavičienė M., Barbier E.B., Runciman B., Schneider F., Kallis G., Martinez Allier, J. Scrase I. & Smith A., Skea J. & Nishioka S. и др. [7,8].

Эти же и ряд других проблем, связанных с экологизацией экономики, рассматривали известные российские ученые: Т.А. Акимова, А.Г. Банников, М.М. Бринчук, В.К. Донченко, М.Ф. Замятина, М.Н. Игнатьева, Н.Н. Лукьянчиков, А.Д. Малинин, Ю.В. Новиков, Ю.П. Н.Ф. Реймерс, Т.В. Рогова, А.С. Степановских, В.В. Хаскин, С.В. Яковлев, Я.Я. Яндыганов и др [9,10].

Ряд исследований, рассматривающих формирование и реальное использование концепции устойчивого развития, предполагающей комплексное решение социальных, экологических и экономических проблем для обеспечения роста благосостояния современного поколения людей при не ухудшении (по сравнению с современным поколением) будущих поколений, выполнялся А.Г. Бездудной, С.Н. Бобылевым, А.Ю. Даванковым, В.Ф. Крапивиним, В.К. Левашовым, К.С. Лосевым, Л.Г. Мельником, Б.М. Миркиным, Н.В.

Островским, Р.А. Перелетом, Т.В. Пономаренко, А.Е. Череповицыным и др. [11].

На взгляд авторов, зеленая экономика – это экономика, которая направлена на решение вопросов снижения экологических рисков и экологических проблем, и которая направлена на устойчивое развитие без ухудшения состояния окружающей среды. Другими словами, она способствует тройному результату: поддержанию и развитию экономического, экологического и социального благополучия.

Современный период функционирования экономики – это эпоха формирования и развития инноваций, целью которых являются экономический рост и повышение уровня качества жизни общества за счет широкого распространения инновационных продуктов (услуг) и технологий.

Реализация инновационного сценария развития национальной экономики, так необходимого для повышения ее конкурентоспособности на мировом уровне, вызывает особый интерес и внимание к формированию наукоемкой составляющей промышленного производства.

Как форма единения результатов НИОКР и производств, наукоемкие предприятия были идентифицированы в научной среде и практике сравнительно недавно – лишь в XX веке. Наибольший интерес к ним был продиктован потребностями скорейшего вовлечения в производство результатов НТП. В современной картине инновационной экономики России им также уделяется большая роль. Результаты их деятельности являются индикатором развитости экономики. Они проявляются в степени конкурентоспособности и коммерциализируемости продукции с высокой степенью НИОКР и инноваций в ее производстве.

Реализация инновационной деятельности наукоемкими предприятиями обуславливается их способностью и возможностью осуществлять прогрессивные изменения на базе достижений НТП с учетом рыночных методов управления и хозяйствования. В связи с этим, вопросы эффективности управления инновационными процессами, создание и развитие инструментария активизации их осуществления на принципах зеленой экономики, которые способны применять инновации для роста темпов экономического развития, имеют особое значение в современной экономике [12].

Научные исследования и опытно-конструкторские разработки (НИОКР) выступают основой развития инновационной деятельности, требуют значительных ресурсов для своего осуществления и соответствующей научно-технической и технологической базы. При этом научно-исследовательские работы (НИР) содержат в себе поисковую (теоретическую) и экспериментальную деятельность, которая реализуется в целях проверки научных гипотез и концепций, обоснования определенных проектных решений, а также систематизации и углубления знаний по конкретной научной проблематике или формирования научно-технического задела. Опытно-конструкторские разработки, в свою очередь, призваны объединять решения инженерного, технического, лабораторного характера в целях практической реализации тех или иных НИР. Они завершаются формированием законченного и испытанного образца и соответствующей технической документации, которые в дальнейшем передаются промышленному предприятию в целях налаживания серийного производства.

Динамичность и неопределенность рынка повышают уровень требований к управленческой деятельности, сбалансированности степени удовлетворения потребностей заинтересованных сторон в ее результатах. Ответом на запросы экономической реальности становится совершенствование подходов к управлению и внедрение передовой управленческой мысли в наиболее активно развивающиеся отрасли производства, которые могут переориентировать отечественную экономику с экспортно-сырьевых вариантов развития на инновационные.

Повышение наукоемкости предприятий предполагает ужесточение требований научного обоснования управления их развитием. Инновационная подсистема деятельности данных предприятий имеет ряд специфических особенностей в отличие от традиционных предприятий. К таковым относится высокий удельный вес НИОКР и результатов исследовательской деятельности, длительный временной интервал обратной связи от результатов к инвестициям, множественность критериев оценки исследовательской деятельности.

Для наукоемких предприятий наиболее приемлемы интенсивные факторы производства, которые сохраняют и приумножают их накоп-

ленный научно-технический потенциал. Экстенсивные факторы развития дают возможность увеличить объемы выпуска продукции посредством количественного расширения непосредственно факторов производства при условии неизменности их производительности.

Интенсивные факторы развития наукоемких предприятий приводят к росту объемов выпуска продукции посредством развития факторов производства. К ним относятся совершенствование и обновление техники, технологий, повышение организации производства, инвестиции в человеческий капитал, привлечение высококвалифицированных кадров и др. Развитие факторов производства приводит к росту комплексной наукоемкости и производительности труда предприятий, снижению материалоемкости и трудоемкости производства. За счет данных интенсивных факторов растет наукоемкость выпускаемой продукции, спрос на которую может формироваться не только государством, но и зарубежными организациями в случае преодоления стратегического рубежа ее конкурентоспособности, который предполагает наличие уникальных, новых качеств продукции в сравнении с продукцией конкурентов.

Обострение экологической ситуации, ограниченность природных производственных ресурсов и возрастание экологических требований к субъектам производственной деятельности привели к ряду требований в наукоемком производстве в направлении эффективного использования сырья и материалов, переработки отходов, усиления природоохранных функций.

Существующая ресурсная база, деловой сектор и социальная структура России дают стране хорошие возможности для более быстрого перехода к зеленой экономике, что будет способствовать повышению эффективности наукоемкого производства, более эффективному использованию природных ресурсов и приведет к повышению конкурентоспособности предприятий и созданию новых рабочих мест

Стратегическое планирование напрямую связано с экологической деятельностью современных предприятий. Кроме того, стратегическое планирование напрямую связано с улучшением показателей в разных сферах деятельности наукоемкого предприятия. Пра-

вильное планирование может привести к достижению требуемых результатов.

Данные и методы

В работе использованы методы структурного и системного анализа с целью оценки развития зеленой экономики и реализации ее принципов в деятельности хозяйствующих субъектов. Ретроспективная оценка и текстмайнинг отечественного и зарубежного опыта исследования концепции зеленой экономики позволили выделить содержание зеленой экономики и определить стратегические ориентиры развития наукоемких предприятий на принципах экологической ответственности.

Информационная база исследования сформирована на основе данных ОЭСР, Всемирного банка, Всемирного экономического форума (доклады, информационные бюллетени и др.), данных Федеральной службы государственной статистики России, а также концептуальные положения, подходы и гипотезы к эколого-ориентированному стратегическому управлению, представленные в трудах классиков и современных российских и зарубежных ученых.

Полученные результаты

Особую роль в управлении развитием зеленой экономики играет стимулирование инновационной деятельности в сфере «зеленого роста» - экологические инновации. Это новая продукция, меры природоохранной деятельности, процесс разработки и выпуска экологичной продукции. В пользу экоиноваций свидетельствуют аргументы: экономические - новые виды экономической деятельности; экологические - значительное снижение потребления природных ресурсов и снижение выбросов углекислого газа

С позиций авторов, важным направлением в сокращении негативного воздействия и рационального использования ресурсной базы наукоемкого предприятия является внедрение в практику их деятельности экологических инноваций. При этом термин «экологические инновации» появился сравнительно недавно и пока не сформировался единый подход к этому термину и направлениям деятельности, инновации в которых он охватывает. В российской научной литературе термин экологические инновации стал использоваться только в последние 5-6 лет и поначалу, чаще всего, - в контексте экологически опасных производств, являющихся плательщиками [13].

В настоящее время термин экологические инновации имеют гораздо более широкую трактовку и касается всех видов деятельности, связанных с экологическим воздействием: использование наилучших доступных технологий в практике деятельности, применение ресурсосберегающего и энергоэффективного оборудования, использование современных технологических инноваций, направленных на сокращение негативного воздействия, использование управленческих методов в природопользовании и пр.

Под экологической инновацией авторы понимают процесс разработки и выпуска продукции, который направлен на устойчивое развитие, на использование коммерциализации знаний с прямыми или косвенными экологическими улучшениями.

Деятельность по внедрению экоинноваций направлена на распространение и развитие новшеств в сфере зеленой экономики. Экоинновации способствуют достижению долгосрочной экономической и экологической устойчивости, недопущение рыночных сбоев.

К «зеленым» технологиям принято относить технологии, процедуры:

- 1) общеэкологического управления (отходами, загрязнением, восстановление и др.);
- 2) возобновляемых энергоисточников (солнечная, ветровая, биотопливо и др.);
- 3) минимизации рисков, ущерба от изменения климата, выбросов, загрязнения воды и др.;
- 4) эффективного использования энергоресурсов (энергоёмкости, эффективности и др.) [14].

Исходя из основных экологических проблем, характерных для большинства регионов России, к экологическим инновациям, соответствующим гармонизированным экологическим целям устойчивого развития России и ее регионов, а также деятельности предприятий и организаций, могут быть отнесены следующие типы инновационных проектов:

1. Инновации, направленные на рациональное использование природных ресурсов, более полное их применение в производственных и социальных процессах и т.д.

2. Инновации, направленные на сокращение загрязнения окружающей природной среды и снижение негативного влияния на окружающую среду.

Таким образом, экологические инновации – это инновационные разработки, результатом реализации которых является наиболее полное использование ресурсного потенциала, а также сокращение негативного влияния производственных, социальных и других типов объектов на окружающую природную среду.

При этом, очевидно, что приоритетные направления экологических инноваций, подлежащих государственной поддержке, должны определяться индивидуально для каждого региона, исходя из особенностей экологической ситуации, отраслевой структуры и параметров развития региональной экономической системы, а конкретное содержание экологических инновационных проектов – учитывать отраслевую специфику предприятий и организаций, реализующих экологические инновации. Эта специфика, а также упомянутые региональные особенности должны учитываться и при выборе оптимальных механизмов и мер государственной поддержки экологических инноваций в конкретном регионе.

Ключевым условием перехода к новому типу развития наукоемких предприятий является правильно выбранная стратегия, учитывающая оптимизацию системы «человек – природа», на основе которой строится вся последующая деятельность [15]. Необходимость в новом понятии определяется следующими основными процессами:

- во-первых, климатическими и другими природными изменениями, которые сочетались с важными геополитическими сдвигами и внешними вызовами;

- во-вторых, резким ростом значения финансов в хозяйстве и существенными инновационными изменениями в отрасли;

- в-третьих, дифференциацией и специализацией экологических знаний;

- в-четвертых, научно-техническими и промышленными достижениями, которые привели к появлению новых эколого-ориентированных технологий, вполне конкурентоспособных в сравнении с традиционными.

Стратегическое планирование способствует ускорению развития наукоемкого предприятия с учетом изменений, происходящих в окружающей среде, выбору эффективной стратегии развития, выработке конкурентных преимуществ и завоеванию конкурентного пространства. Для этих

целей может быть использована концепция устойчивого развития бизнеса.

Сущность концепции эколого-ориентированного стратегического управления на уровне наукоемкого предприятия состоит в обеспечении стабильного экономического роста производства и выполнении социальной и экологической ответственности перед обществом на макро и микроуровнях.

Считаем, что устойчивое развитие наукоемких предприятий должно опираться на сбалансированное развитие трех аспектов деятельности – экономического, социального и экологического.

Стратегическое планирование включает в себя разработку стратегии деятельности наукоемкого предприятия, оценку и контроль реализации стратегии. Стратегическое планирование целесообразно проводить на основе концепции устойчивого развития предприятия.

С позиций авторов, процессу разработки эколого-ориентированной стратегии предшествует масштабная аналитическая работа.

На первом этапе проводится общий анализ состояния национальной (региональной) экономики, динамики ее основных показателей, определяются основные тренды в ее развитии.

На втором этапе рассматривается состояние и структура общего производственного потенциала (страны, региона, отрасли, предприятия), а также его отдельных элементов с позиций соответствия современным требованиям к загрязнению окружающей среды, соблюдению социальных норм и стандартов.

На третьем этапе определяются риски (экономические, социальные, экологические) жизнедеятельности населения и хозяйствующих субъектов при использовании старых технологий.

На четвертом этапе разрабатывается комплекс мер по «озеленению» (модернизации) производственного потенциала наукоемкого предприятия и снижению риска возникновения социально-экологических конфликтов, кризисов, катастроф.

На пятом этапе исследуются возможности и источники финансового обеспечения реализации «зеленых» проектов, выделяются первостепенные задачи, а также происходит выбор стратегии с учетом краткосрочных, среднесрочных или

долгосрочных перспектив, т.е. фактически решаются задачи «зеленого» финансирования.

Таким образом, комплексный механизм реализации зеленой стратегии в общем состоит из следующих главных элементов:

- разработанная методологическая основа реализации стратегии;
- проектное управление, предусматривающее модернизацию производительных сил;
- социальное предпринимательство и гражданская инициатива, направленные на охрану окружающей среды;
- государственно-частное и муниципально-частное партнерство.
- фискальное регулирование «зеленого» направления развития, в соответствии с которым предприятия, использующие только возобновляемые источники энергии и другие ресурсы, выплачивают налоги, часть которых используется для стимулирования развития ими «зеленых» технологий.

Авторская концепция эколого-ориентированной стратегии развития наукоемкого предприятия приведена на рисунке.

В настоящее время все зеленые стратегии наукоемких предприятий можно объединить в три группы: наступательные, оборонительные и стратегии сокращения [16]. Наиболее привлекательной является наступательная стратегия. Она имеет четыре разновидности: резкий прорыв на рынок, прорыв на рынок быстро и неожиданно, присвоение экологической ниши, а также преобразование технико-экономических свойств продукта, рынка или отрасли.

Оборонительная стратегия предполагает сохранение предприятиями рыночной доли и удержание имеющихся позиций на рынке. Стратегия сокращения предполагает перегруппировку имеющихся сил, переориентацию деятельности предприятия на повышение эффективности в период спада, изменений в экономике. Предприятия могут реализовывать одну или несколько стратегий. В зависимости от классификационного признака выделяют также стратегии диверсификации, возможностей по товарам и рынкам, интеграционного роста и продуктовые стратегии.

Система оценки эффективности реализации эколого-ориентированной стратегии строится с учетом нескольких параметров, учитываемых в

своей совокупности и требующих применения не только количественных, но и экспертных оценок.



Источник: составлено авторами

Концепция эколого-ориентированной стратегии развития наукоемкого предприятия The concept of an environmentally-oriented strategy for the development of a knowledge-intensive enterprise

К основным оценочным параметрам эффективности реализации стратегии можно отнести следующие процессы:

- положительная динамика доли «зеленых» управленческих технологий в их общем объеме;
- положительная динамика (по сравнению с базой наблюдения) основных показателей ресурсосбережения;
- положительная динамика показателей, характеризующих экологическое состояние территории.

Чтобы поддержать наукоемкое предприятие в их переходе к зеленой экономике необходимо разрабатывать научно обоснованные инструменты по следующим направлениям:

- оценка общего потенциала и готовности наукоемких предприятий к внедрению зеленой экономики;
- исследование и концептуализация альтернативных циркулярных бизнес-моделей с акцентом на разработку инновационных ценностных предложений;

- разработка циркулярных продуктов и услуг, которые могут поддерживать максимизацию стоимости на протяжении нескольких жизненных циклов и эффективно повышать энергоэффективность;

- поддержка работы циркулярных продуктов и услуг на этапе использования путем внедрения интеллектуальных активов для сбора данных о производительности и оптимизации срока службы;

- создание замкнутых циклов использования материалов;

- выбор наиболее эффективных стратегий зеленой экономики в зависимости от технических характеристик продукта.

Используя стратегию развития зеленой экономики в качестве основы развития наукоемкого производства необходимо:

- использовать отраслевые структуры по всей стране, местные и региональные ресурсы;
- поддерживать промышленный сектор в использовании возможностей для повышения его экологической конкурентоспособности;

- продвигать более широкое использование возобновляемых ресурсов для внесения максимально возможного вклада в устойчивое создание стоимости;

- защищать интересы производителей более экологических продуктов;

- поддерживать инициативы по установлению высоких экологических стандартов в качестве основы для создания более устойчивых продуктов и производственно-сбытовых цепочек в соответствии с планом действий по зеленой экономике;

- стремится повысить экологическую конкурентоспособность российских предприятий, используя весь имеющийся потенциал;

- повысить роль перерабатывающей промышленности в управлении материальными ресурсами и в качестве поставщика вторичного сырья для использования в материальных циклах;

- работать над созданием нетоксичных материалов;

- использовать потенциал цифровизации, чтобы сделать информацию о продуктах и рынках вторичного сырья доступной для всех заинтересованных сторон;

- выступать с инициативами по генерированию знаний и инноваций на основе исследований, по дальнейшему развитию;

- создать базу знаний о том, как можно использовать экономические инструменты для содействия более эффективному использованию и развитию ресурсов;

- продвигать устойчивое потребление и зеленые инновации в государственном секторе через систему государственных закупок;

- укрепить права потребителей и облегчить им переход к циклическим моделям потребления, расширить доступность продуктов, которые являются более долговечными и более устойчивыми.

В целом зеленый вектор стратегического развития наукоемкого производства позволяет сформировать путь экономического роста с использованием природных ресурсов на устойчивой основе. Такая стратегия призвана обеспечить концепцию, альтернативную традиционному экономическому росту, основанному на привычных индустриальных методах ведения хозяйства.

Заключение

Зеленая экономика - это новый подход к неоклассической экономике, которая вводит окружающую среду в область экономической науки. Экономика окружающей среды стимулирует экономический рост и защищает рыночные механизмы ее достижения. Зеленая экономика представляет собой экологический компонент неолиберализма. Направление «зеленой» экономической деятельности тесно связано с инновационной активностью, так как речь идет об изобретении новых технологий и продуктов и их продвижении в реальную хозяйственную деятельность.

Негативные последствия старых стратегий экономического роста, ориентированных на первоочередную индустриализацию с недостаточно бережным отношением к природе, существенно возрастают. Для их разрешения необходимы инновационные подходы. Основу их должны составить не столько методы решения вопросов загрязнения, но методы, направленные на разработку и применение восстановительных мероприятий, и природоохранная деятельность, что позволяет нивелировать экологические риски и вызовы. Возможности разрешения проблемы лежат в плоскости изменения отношения к природе, чему может способствовать ее непосредственное привлечение в систему экономического роста с минимизацией нарушений в среде обитания.

Трансформация интересов производителей в экологическом направлении связана с ростом возможностей действующих наукоемких предприятий. Перспективы «зеленой» экономики во многом определены комплексным подходом, разнообразием используемой методологии и возможностью выбора источников финансирования, а также взаимодействием с традиционными секторами хозяйства и постоянным их ориентированием в сторону эффективного природопользования.

Таким образом, зеленую стратегию развития наукоемких предприятий можно свести к современной форме развития инновационной деятельности, но с акцентом на нормы и нормативы и возможность экономической оценки социальной отдачи. В этой связи, одним из первых шагов экологического управления должно стать поэтапное внедрение зеленой стратегии развития наукоемкого производства.

Библиографический список

1. Kalar B., Primc K., Erker R.S., Dominko M., Ogorevc M. Resource efficiency in the innovative and conservative stages of a firms evolution. Resources, Conservation and Recycling, 2021. vol. 164 (April 2020), p. 105112.

2. Boakye D.J., Tingbani I., Ahinful G.S., Nsor-Ambala R. The relationship between environmental management performance and financial performance of firms listed in the Alternative Investment Market (AIM) in the UK. Journal of Cleaner Production, 2021. vol. 278, p. 124034.

3. Bringezu S., Schütz H., Moll S. Rationale for and interpretation of economy-wide materials flow analysis and derived indicators. Journal of Industrial Ecology, 2003. vol. 7, no. 2, pp. 43–64.

4. Aguilar-Hernandez G.A., Dias Rodrigues J.F., Tukker A. Macroeconomic, social and environmental impacts of a circular economy up to 2050: A meta-analysis of prospective studies. Journal of Cleaner Production, 2021. vol. 278, p. 123421.

5. Гурьева М.А. Теоретические основы концепта циркулярной экономики // Экономические отношения. 2019. Т. 9, № 3. С. 2311 - 2336.

6. Матеос, А. Экологическая экономика и экономика окружающей среды: генезис, соотношение и проблемы. // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета – 2018. - №1. - С. 161-166.

7. Elia V., Gnoni M.G., Tornese F. Measuring circular economy strategies through index methods: A critical analysis. Journal of Cleaner Production, 2017. vol. 142, pp. 2741–2751.

8. Geisendorf S., Pietrulla F. The circular economy and circular economic concepts-a literature analysis and redefinition. Thunderbird International Business Review, 2018. vol. 60, no. 5, pp. 771-782.

9. Пахомова, Н.В., Малышков, Г.Б. Экологические инновации как движущая сила четвертой промышленной революции: задачи для государственной политики// В сб.: Экологи-

экономические проблемы развития регионов и страны (устойчивое развитие, управление, природопользование) Материалы 14-й Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики.- 2017.- С. 43-48.

10. Валько Д.В. Циркулярная экономика: теоретическая модель и эффекты реализации // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2018 Т. 14, № 8. С. 1415-1429.

11. Franklin-Johnson E., Figge F., Canning L. (2016). Resource duration as a managerial indicator for circular economy performance. Journal of Cleaner Production, vol. 133, pp. 589–598.

12. Erekson O.H., Gorman R.F., Molloy L. Innovations in environmental performance: The importance of financial performance and management quality. International Journal of Business Innovation and Research, 2008. vol. 2, no. 4, p. 331.

13. Fedotkina O., Gorbashko E., Vatolkina N. Circular economy in Russia: Drivers and barriers for waste management development. Sustainability, 2019. vol. 11, no. 20, p. 5837.

14. Liang D., Liu T. Does environmental management capability of Chinese industrial firms improve the contribution of corporate environmental performance to economic performance? Evidence from 2010 to 2015. Journal of Cleaner Production, 2017. vol. 142(2016), pp. 2985–2998.

15. Chen P.-H., Ong C.-F., Hsu S.-C. Understanding the relationships between environmental management practices and financial performances of multinational construction firms. Journal of Cleaner Production, 2016. vol. 139, pp. 750-760.

16. Heyes G., Sharmina M., Mendoza J.M.F., Gallego-Schmid A., Azapagic A. Developing and implementing circular economy business models in service-oriented technology companies. Journal of Cleaner Production, 2018. vol. 177, pp. 621-632.

Поступила в редакцию – 05 ноября 2021 г.
Принята в печать – 10 ноября 2021 г.

Bibliography

1. Kalar B., Primc K., Erker R.S., Dominko M., Ogorevc M. Resource efficiency in the innovative and conservative stages of a firms evolution. Resources, Conservation and Recycling, 2021. vol. 164 (April 2020), p. 105112.

2. Boakye D.J., Tingbani I., Ahinful G.S., Nsor-Ambala R. The relationship between environmental management performance and financial performance of firms listed in the Alternative Investment Market (AIM) in the UK. *Journal of Cleaner Production*, 2021. vol. 278, p. 124034.
3. Bringezu S., Schütz H., Moll S. Rationale for and interpretation of economy-wide materials flow analysis and derived indicators. *Journal of Industrial Ecology*, 2003.vol. 7, no. 2, pp. 43–64.
4. Aguilar-Hernandez G.A., Dias Rodrigues J.F., Tukker A. Macroeconomic, social and environmental impacts of a circular economy up to 2050: A meta-analysis of prospective studies. *Journal of Cleaner Production*, 2021. vol. 278, p. 123421.
5. Gurieva M.A. Theoretical Foundations of the Concept of Circular Economy // *Economic Relations*. 2019. T. 9, № 3. p. 2311 - 2336.
6. Mateos, A. Ecological economics and environmental economics: genesis, correlation and problems. // *Proceedings of the St. Petersburg State Economic University - 2018. - №1. - p. 161-166.*
7. Elia V., Gnoni M.G., Tornese F. Measuring circular economy strategies through index methods: A critical analysis. *Journal of Cleaner Production*, 2017. vol. 142, pp. 2741–2751.
8. Geisendorf S., Pietrulla F. The circular economy and circular economic concepts-a literature analysis and redefinition. *Thunderbird International Business Review*, 2018. vol. 60, no. 5, pp. 771-782.
9. Pakhomova, N.V., Malyshkov, G.B. Ecological innovations as the driving force of the fourth industrial revolution: tasks for public policy // In the journal: Ecological and economic problems of development of regions and the country (sustainable development, management, nature management) Materials of the 14th International Scientific Conference of the Russian Society for Ecological Economics.- 2017.- P. 43-48.
10. Valko D.V. Circular economy: theoretical model and implementation effects // *National interests: priorities and security*. 2018 T. 14, № 8. p. 1415-1429.
11. Franklin-Johnson E., Figge F., Canning L. (2016). Resource duration as a managerial indicator for circular economy performance. *Journal of Cleaner Production*, vol. 133, pp. 589–598.
12. Erekson O.H., Gorman R.F., Molloy L. Innovations in environmental performance: The importance of financial performance and management quality. *International Journal of Business Innovation and Research*, 2008. vol. 2, no. 4, p. 331.
13. Fedotkina O., Gorbashko E., Vatulkina N. Circular economy in Russia: Drivers and barriers for waste management development. *Sustainability*, 2019. vol. 11, no. 20, p. 5837.
14. Liang D., Liu T. Does environmental management capability of Chinese industrial firms improve the contribution of corporate environmental performance to economic performance? Evidence from 2010 to 2015. *Journal of Cleaner Production*, 2017. vol. 142(2016), pp. 2985–2998.
15. Chen P.-H., Ong C.-F., Hsu S.-C. Understanding the relationships between environmental management practices and financial performances of multinational construction firms. *Journal of Cleaner Production*, 2016. vol. 139, pp. 750-760.
16. Heyes G., Sharmina M., Mendoza J.M.F., Gallego-Schmid A., Azapagic A. Developing and implementing circular economy business models in service-oriented technology companies. *Journal of Cleaner Production*, 2018. vol. 177, pp. 621-632.

Received – 05 November 2021

Accepted for publication – 10 November 2021

МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ СИСТЕМЫ АГРОСТРАХОВАНИЯ

Н.Е. Соловьева, А.М. Кулик, С.В. Евдокимов

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет
Россия, 304015, Белгород, ул. Победы, 85*

Введение. Самой сильной стороной действующего механизма агрострахования в настоящий момент признается функционирование между собой всех участников, что способствует взаимоконтролю, стабильности и безопасности сделки. Слабой стороной можно назвать долгий процесс согласования и оформления страховой документации, а также внесения изменений в суммы финансирования из бюджетов: сначала на федеральном, а далее региональном. Все это способствует снижению эффективности по распределению и перераспределению бюджетных средств. К угрозам данного механизма можно выделить оформление документации по финансированию занимается региональный орган АПК и когда необходимо внести изменения в объеме финансирования, происходят задержки. Поэтому действующий механизм агрострахования имеет недостатки, и он должен быть доработан с учетом зарубежного опыта. Проведенные изменения открывают определенные возможности: сокращение пути согласования документов, оперативные корректировки объемов гос. субсидий на агрострахование в течение года, список страховщиков формируется на региональном уровне, что позволит сделать рынок страхования доступным и для страховщиков, что положительно повлияет на бизнес-активность в данном сегменте. Цель данной работы заключается в исследовании действующего механизма агрострахования с государственной поддержкой.

Данные и методы. Исследование базируется на методах эмпирического исследования, анализа и синтеза, статистического метода, сравнительного метода.

Полученные результаты. В статье раскрыт действующий механизм агрострахования с государственной поддержкой в России. Авторы рассмотрели состав страховых компаний, входящих в Национальный союз агростраховщиков в России проанализировал слабые и сильные стороны механизма агрострахования с государственной поддержкой.

Заключение. Выявлены слабые и сильные стороны механизма агрострахования и предложен усовершенствованный механизм агрострахования с государственной поддержкой.

Ключевые слова: агробизнес, агропромышленный комплекс, аграрии, агрострахование, договор агрострахования, национальный союз агрострахования, НСА, страховая компания.

Сведения об авторах:

Наталья Евгеньевна Соловьева, канд. экон. наук, доцент кафедры инновационной экономики и финансов

Анна Михайловна Кулик (kulik@bsu.edu.ru), канд. экон. наук, доцент кафедры прикладной экономики и экономической безопасности

Святослав Владимирович Евдокимов, аспирант Института экономики и управления

On authors:

Natalya Y. Solovyeva, Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Innovative Economics and Finance

Anna M. Kulik (kulik@bsu.edu.ru), Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Applied Economics and Economic Security

Svyatoslav V. Evdokimov, Post-graduate student of the Institute of Economics and Management

Для цитирования:

Соловьева Н.Е. Модернизация механизма функционирования российской системы агрострахования / Н.Е. Соловьева, А.М. Кулик, С.В. Евдокимов // Организатор производства. 2021. Т. 29. № 4. С. 96-103. DOI: 10.36622/VSTU.2021.26.22.010.

**MODERNIZATION OF THE MECHANISM OF FUNCTIONING
OF THE RUSSIAN AGRICULTURAL INSURANCE SYSTEM**

N.E. Solovyova, A.M. Kulik, S.V. Evdokimov

*Belgorod State National Research University
Russia, 304015, Belgorod, Pobedy str., 85*

Introduction. *The strongest side of the current agricultural insurance mechanism is currently recognized as the functioning of all participants among themselves, which contributes to mutual control, stability and security of the transaction. The weak side can be called a long process of approval and registration of insurance documentation, as well as changes in the amount of funding from budgets: first at the federal, and then regional. All this contributes to a decrease in the efficiency of the allocation and redistribution of budget funds. Among the threats of this mechanism, it is possible to single out the registration of financing documentation is handled by the regional agribusiness authority and when it is necessary to make changes in the amount of financing, delays occur. Therefore, the current mechanism of agricultural insurance has disadvantages, and it should be finalized taking into account foreign experience. The changes that have been made open up certain opportunities: reducing the way of approving documents, operational adjustments to the volume of state subsidies for agricultural insurance during the year, the list of insurers is formed at the regional level, which will make the insurance market accessible to insurers, which will positively affect business activity in this segment. The purpose of this work is to study the current mechanism of agricultural insurance with state support.*

Data and methods. *The research is based on the methods of empirical research, analysis and synthesis, statistical method, comparative method.*

The results obtained. *The article reveals the current mechanism of agricultural insurance with state support in Russia. The authors examined the composition of insurance companies that are members of the National Union of Agricultural Insurers in Russia, analyzed the weaknesses and strengths of the mechanism of agricultural insurance with state support.*

Conclusion. *The weaknesses and strengths of the agricultural insurance mechanism are identified and an improved agricultural insurance mechanism with state support is proposed.*

Keywords: *agribusiness, agro-industrial complex, agrarians, agricultural insurance, agricultural insurance contract, national Union of agricultural insurance, NSA, insurance company.*

For citation:

Solovyova N.E. Modernization of the mechanism of functioning of the Russian Agricultural Insurance System / N.E. Solovyova, A.M. Kulik, S.V. Evdokimov // Organizer of production. 2021. Т. 29. №. 4. С. 96-103. DOI: 10.36622/VSTU.2021.26.22.010.

Введение

Для страхования сельскохозяйственных рисков при государственной поддержке в России сформирована единая система агрострахования на основании Федерального закона №260-ФЗ «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного производства...», которая прописывает виды

сельхозпродукции, а также оформить страховку от определенных рисков и на конкрет-конкретных условиях [5].

Исследование действующего механизма агрострахования в РФ

Оформление страхового полиса можно с помощью 18 страховых компаний, входящих в Национальный союз

агροстраховщиков (НСА) представим на рис. 1.

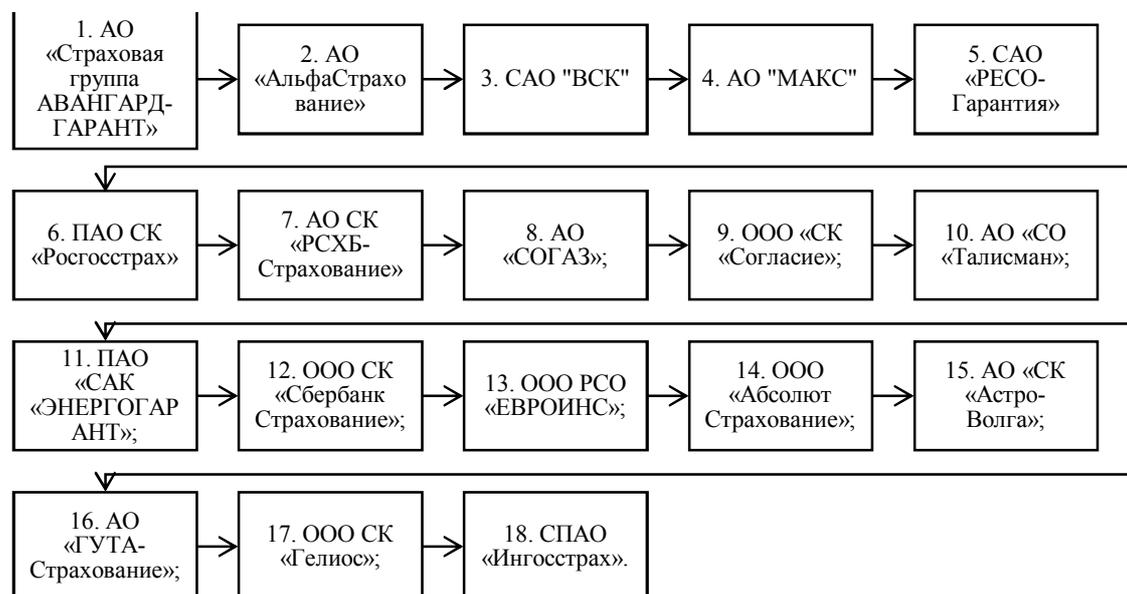


Рис. 1. Состав Национального союза агροстраховщиков в России
Fig. 1. Composition of the National Union of Agricultural Insurers in Russia

Все страховые компании, которые входят в состав союза обязаны соблюдать нормативы и правила, прописанные в системе агροстрахования, делать взносы в специальный гарантийный фонд, который дает гарантии сельхозтоваропроизводителем на случай банкротства страховщика.

Сформированы стандартные нормативы при оформлении страховки на определенный срок, но для каждого вида сельхозпродукции разрабатываются Национальным союзом агροстраховщиков который в обязательном порядке согласовывает их с Минсельхозом, Минфином и Банком России. При этом Правила страхования и условия субсидирования соответствуют подзаконной нормативной базе, которая утверждается Минсельхозом для регулирования некоторых специфических вопросов агροстрахования.

Государственная поддержка осуществляется из федерального и региональных бюджетов. Правительство может выплатить агροстрахователю до 50 процентов стоимости страхового полиса из средств федерального бюджета. Но также в различ-

ных регионах могут быть введены дополнительные региональные программы поддержки по агροстрахованию, где субсидии могут быть увеличены.

Страхования с помощью господдержки с 2019 года осуществлялась по 4 категориям: урожай сельскохозяйственных культур, посадка многолетников; поголовье сельскохозяйственных животных; объекты аквакультур. Следовательно, страховые риски прописаны в страховом полисе и прописаны в Федеральном законе о государственной поддержке сельскохозяйственного страхования, которые осуществляются по единым правилам, но несмотря на это аграрии могут дополнить индивидуальными условиями: конкретными рисками, увеличить страховую сумму и страховую франшизу [2].

Представим на рис. 2 уже действующий механизм агροстрахования осуществляющий с помощью государственной поддержки и сформируем сильные и слабые стороны.



Рис. 2. Действующий механизм агрострахования с государственной поддержкой в РФ
 Fig. 2. The current mechanism of agricultural insurance with state support in the Russian Federation

Агропроизводитель обращается в страховую компанию, где ему предлагают на выбор страховой продукт, который функционирует на основе государственной поддержки. Далее заключается договор сельскохозяйственного страхования и оплачивается 50% страховой премии. Параллельно агропроизводитель оформляет заявление и одновременно переводит или вносит денежные средства на расчетный счет страховой компании в орган управления АПК своего региона [6].

Орган управления АПК региона РФ осуществляет перечисление 50% страховой премии на расчетный счет страховой организации, с которой заключен договор агрострахования. Орган управления АПК региона финансируется Министерством сельского хозяйства РФ за счет средств федерального и регионального бюджета [3].

Проанализируем действующий механизм функционирования агрострахования и представим на рис. 3.

Сильные стороны	Слабые стороны
1. все участники системы взаимодействуют друг с другом, тем самым обеспечивается контроль и высокая степень зависимости;	1. длинная цепочка прохождения документов; 2. невозможность оперативно изменять объемы финансирования; 3. зависит от изменений в региональный и федеральный бюджет;
Возможности	Угрозы
1. существует возможность скорректировать объем субсидий на агрострахование в течение года	1. возможны случаи страхового мошенничества и другие сложности, поскольку денежные средства выделяются органом управления АПК региона, который не имеет необходимых компетенции в агростраховании

Рис. 3. Сравнительный анализ действующего механизма агрострахования с государственной поддержкой в РФ
 Fig. 3. Comparative analysis of the current mechanism of agricultural insurance with state support in the Russian Federation

Проанализировав действующий механизм агрострахования, выявили, что самой сильной стороной признается функционирование между собой всех участников, что способствует взаимоконтролю, стабильности и безопасности сделки. Слабой стороной

является возможность мошенничества и другие сложности, поскольку денежные средства выделяются органом управления АПК региона, который не имеет необходимых компетенции в агростраховании.

можно назвать долгий процесс согласования и оформления страховой документации, а также внесения изменений в суммы финансирования из бюджетов: сперва на федеральном, а далее региональном. Все это способствует снижению эффективности по распределению и перераспределению бюджетных средств.

К угрозам данного механизма можно выделить оформление документации по финансированию занимается региональный орган АПК и когда необходимо внести изме-

нения в объеме финансирования, происходят задержки. Поэтому действующий механизм агрострахования имеет недостатки, и он был доработан с учетом зарубежного опыта. Зарубежная практика функционирования агрострахования происходит на основе государственного участия и контроля [7, 8, 9, 10].

Доработанный и рекомендуемый механизм агрострахования в РФ

Представим доработанный механизм агрострахования на рис. 4.

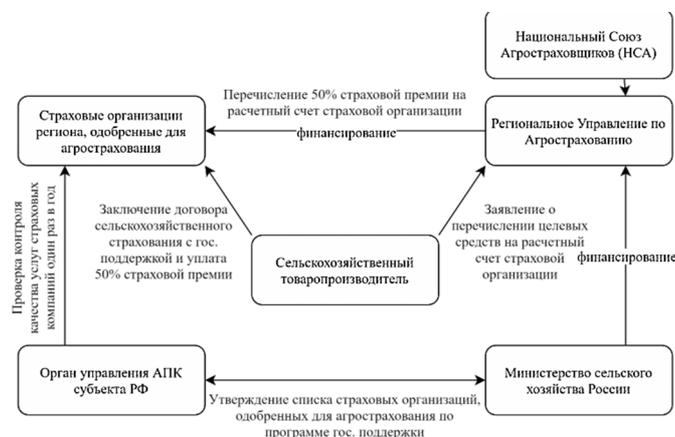


Рис. 4. Доработанный действующий механизм агрострахования осуществляющий с государственной поддержкой в России

Fig. 4. The modified current mechanism of agricultural insurance carried out with state support in Russia

Доработанный действующий механизм функционирования агрострахования на основе государственной поддержки осуществляется с помощью Национального союза агростраховщиков. В свою очередь в регионе «Региональное Управление по Агрострахованию» формируется структурное подразделение на основе НСА, которое занимается пакетом документов аграриев и занимается выплатами сумм страховой премии. Следовательно, полномочия подразделяются на федеральные и региональные, что позволяет уменьшению махинаций с финансами и иные затруднения.

Так же региональным органам АПК отвели роль контроля качества за выполнением услуги, а контроль их выполнения осуществ-

ляет федеральный орган АПК и направляет сложную функцию органам (НСА). В свою очередь Министерство сельского хозяйства РФ и региональные органы управления АПК совместно утверждают список страховых компаний, которые будет оформлять договора агрострахования с государственной поддержкой и выделяют бюджетные средства для субсидирования на агрострахования НСА. Эти страховые компании имеют опыт заключения сделок и тем самым не будет проблем. А в этот момент НСА получает финансы в начале года занимается перераспределением и, если не использованы оформляет возврат. Проанализируем данный механизм и представим на рисунке 5.

<p>Сильные стороны</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. участники системы взаимодействуют только с необходимыми участниками системы, что уменьшает нагрузку на каждого; 2. вопросами субсидирования агрострахования занимается компетентный орган - региональное управление по агрострахованию; 3. денежные средства выделяются более оперативно, увеличивается эффективность их использования; 	<p>Возможности</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. существует возможность скорректировать объем субсидий на агрострахование в течение года; 2. снижена зависимость от изменений в региональный и федеральный бюджет; 3. сокращен путь согласования документов; 4. список страховых организаций, имеющих право осуществлять агрострахование с гос поддержкой формируется на региональном уровне, что может помочь развитию частного агрострахования;
<p>Слабые стороны</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. добавление нового структурного подразделения НСА вызовет на начальных этапах сложности и негативную оценку аграриев; 2. незначительное усложнение системы (создание структурного подразделения НСА - региональных управлений по агрострахованию); 	<p>Угрозы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. возможны случаи страхового мошенничества и другие сложности, на начальных этапах;

Рис. 5. Анализ усовершенствованного механизма агрострахования с государственной поддержкой
 Fig. 5. Analysis of the improved mechanism of agricultural insurance with state support

Раскрывая сильные стороны механизма можно выделить администрирование в области документации агрострахования с гос. поддержкой, где региональные управления АПК по агрострахованию функционирует со страховыми компаниями, в области документации по страховому продукту, без регионального бюджета, а это способствует быстрому выделению денежных средств и оформлению договора агрострахования сельскохозяйственному товаропроизводителю, а, следовательно, большее количество аграриев сможет оформить договор. так по данным органов управления АПК 81 субъекта РФ по состоянию на 21 октября 2021 года в страховании урожая сельскохозяйственных культур и посадок многолетних насаждений с государственной поддержкой приняло участие 52 субъекта РФ (недельный прирост +3). Принято на субсидирование 1 758 договоров страхования (недельный прирост +81), что на 7,7 % выше уровня 2020 года. Просубсидировано 1 717 договоров страхования (недельный прирост +55). За аналогичный период 2020 года было просубсидировано 1 615 договоров страхования [1].

Проведенные изменения открывают определенные возможности: сокращение пути согласования документов, оперативные корректировки объемов гос. субсидий на агрострахование в течение года, список страховщиков формируется на региональном уровне, что позволит сделать рынок страхования доступным и для страховщиков, что

положительно повлияет на бизнес-активность в данном сегменте.

К слабым сторонам отнесено создание структурного подразделения НСА – региональных управлений по агрострахованию, что незначительно усложнит систему, но в то же время позволит снять часть нагрузки других структур, а также появление нового элемента системы создаст определенные сложности и проблемы на начальных этапах, которые могут быть негативно восприняты отечественными фермерами. На начальных этапах, при формировании региональных управлений по агрострахованию также возможны и определенные угрозы: попытки страхового мошенничества.

Заключение

Таким образом, предложенная модернизация механизма агрострахования с государственной поддержкой в РФ была выполнена с учетом основополагающих характеристик: главенствующая роль государства, сохранение государственного контроля, улучшение эффективности и качества управления бюджетными средствами.

В предлагаемой системе отсутствуют кардинальные изменения, что облегчает ее внедрения, изменены роли участников, профильные полномочия делегированы новой структуре – управлению по агрострахованию (под контролем и управлением НСА на начальных этапах), увеличены возможности развития частных страховых организаций, поскольку они тоже смогут получить право

на страхование с гос. участием, сохранен контроль за использованием бюджетных средств, введены проверки качества оказания услуг страховых организаций не реже одного раза в год, сокращен путь согласования документов для получения полиса с гос. поддержкой [4].

Вышеперечисленные изменения могут значительно улучшить существующую систему агрострахования с государственной поддержкой, что положительно повлияет на экономическую и продовольственную безопасность государства в целом.

Благодарности

Статья выполнена в рамках работы НОЦ «Инновационные решения в АПК» НИУ «БелГУ».

Библиографический список

1 Аналитика ФГБУ. Новости. Федеральное агентство господдержки АПК. Оперативная информация о текущей ситуации в сельскохозяйственном страховании с государственной поддержкой на 21 октября 2021 года. [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://www.fagps.ru/analytics1/?r284_id=715. (дата обращения 23.10.2021).

2 Ваганова О.В., Соловьева Н.Е., Евдокимов С.В. Обзор изменений в области налогообложения сельскохозяйственных товаропроизводителей в России // Научный результат. Экономические исследования. 2020. Т. 6. № 36. С. 3-12. DOI: 10.18413/2409-1634-2020-6-3-0-1.

3 Воронина Я.В. Правовое регулирование государственной поддержки развития крестьянских (фермерских) хозяйств // Аграрный вестник Урала №09 (151), 2016. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvenno-e-regulirovanie-i-gosudarstvennaya-podderzhka-fermerskih-hozyaystv/viewer>. (дата обращения 23.10.2021).

4 Evdokimov S.V. Развитие современной системы сельскохозяйственного страхования: [Электронный ресурс]: Магистр/Евдокимов Святослав Владимирович, – Белгород, 2021.– 122 с.

5 Козырь Н.С., Бойко А.П. Основные тенденции развития агрострахования с государственной поддержкой в России // Экономический анализ: теория и практика.– 2018.–Т.17, №7.– С. 1240-1251.

6 Тенденции развития АПК Белгородского региона в цифровом пространстве / О. В. Ваганова, Н. Е. Соловьева, А. М. Кулик, Д. П. Коряков // Экономика устойчивого развития. – 2019. – № 4(40). – С. 42-46.

7 Ali W., Abdulai A., Mishra A. K. Recent advances in the analyses of demand for agricultural insurance in developing and emerging countries //Annual Review of Resource Economics. – 2020. – Т. 12. – С. 411-430.

8 Hazell P., Varangis P. Best practices for subsidizing agricultural insurance //Global Food Security. – 2020. – Т. 25. – С. 100326.

9 Gu H. Y., Wang C. W. Impacts of the COVID-19 pandemic on vegetable production and countermeasures from an agricultural insurance perspective //Journal of Integrative Agriculture. – 2020. – Т. 19. – №. 12. – С. 2866-2876.

10 Ankrah D. A. et al. Agricultural insurance access and acceptability: examining the case of smallholder farmers in Ghana //Agriculture & Food Security. – 2021. – Т. 10. – №. 1. – С. 1-14.

Поступила в редакцию – 15 ноября 2021 г.

Принята в печать – 18 ноября 2021 г.

Bibliography

1 FSBI analytics. News. Federal Agency for State Support of the Agro-industrial Complex. Operational information on the current situation in agricultural insurance with state support as of October 21, 2021. [Electronic resource] Access mode: http://www.fagps.ru/analytics1/?r284_id=715 . (accessed 23.10.2021).

2 Vaganova O.V., Solovyova N.E., Evdokimov S.V. Review of changes in the field of taxation of agricultural producers in Russia // Scientific result. Economic research. 2020. Vol. 6. No. 36. pp. 3-12. DOI: 10.18413/2409-1634-2020-6-3-0-1.

3 Voronina Ya.V. Legal regulation of state support for the development of peasant (farm) farms// Agricultural Bulletin of the Urals No.09 (151), 2016. [Electronic resource] Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennoe-regulirovanie-i-gosudarstvennaya-podderzhka-fermerskih-hozyaystv/viewer>. (accessed 23.10.2021).

4 Evdokimov S.V. Development of a modern agricultural insurance system: [Electronic resource]: Ma-histr/Evdokimov Svyatoslav Vladimirovich, - Belgorod, 2021.- 122 p.

5 Kozyr N.S., Boyko A.P. The main trends in the development of agricultural insurance with state support in Russia// Economic analysis: theory and practice.- 2018.-Vol.17, No. 7.- pp. 1240-1251.

6 Trends in the development of the agro-industrial complex of the Belgorod region in the digital space / O. V. Vaganova, N. E. Solovyova, A.M. Kulik, D. P. Koryakov // Economics of sustainable development. – 2019. – № 4(40). – P. 42-46.

7 Ali W., Abdulai A., Mishra A. K. recent advances in the analyses of demand for agricultural insurance in developing and emerging countries //Annual Review of Resource Economics. – 2020. – T. 12. – P. 411-430.

8 P. Hazell, P. Varangis Best practices for subsidizing agricultural insurance //Global Food Security. – 2020. – Vol. 25. – S. 100326.

9 Gu H. Y., Wang C. W. Impacts of the COVID-19 pandemic on vegetable production and agricultural countermeasures from an insurance perspective //Journal of Integrative agriculture. – 2020. – Vol. 19. no. 12. - pp. 2866-2876.

10 Ankrah D. A. et al. Agricultural insurance-ance access and acceptability: examining the case of smallholder farmers in Ghana //Agriculture & Food Security. - 2021. - Vol. 10. - No. 1. - pp. 1-14.

Received – 15 November 2021

Accepted for publication – 18 November 2021

DOI: 10.36622/VSTU.2021.95.61.011

УДК 338.1

ПРЕИМУЩЕСТВА СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

Н.Л. Володина

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

Введение. Статья посвящена исследованию функционирования промышленных предприятий как цифровых экосистем. В статье проанализированы мнения специалистов о содержании цифровой экосистемы и ее ключевых параметрах. Сделан вывод о необходимости структурного управления цифровыми экосистемами.

Данные и методы. В статье дано определение понятий экосистемы, цифровой экосистемы как необходимой формой эффективного взаимодействия стейкхолдеров для обеспечения получения выгод и создания ценности, используя цифровые платформы и технологии. При исследовании использовались статистические методы, метод аналогий, данные научных и аналитических публикаций по рассматриваемой проблеме, ресурсы сети интернет.

Полученные результаты. Авторами представлена систематизация представлений о экосистемном подходе. В статье выделены отличительные особенности и преимущества реализации цифровой экосистемы.

Заключение. Результаты представленного в статье исследования могут быть использованы в качестве теоретической и доказательной базы для принятия решения о создании и функционировании цифровой экосистемы.

Ключевые слова: экосистема, структурное управление, цифровая экосистема, уберизация, цифровая трансформация

Ключевые слова: циклическое развитие, форма адаптации, строительные предприятия, структура, управление, устойчивость.

Для цитирования:

Володина Н.Л. Преимущества создания цифровой экосистемы / Н.Л. Володина // Организатор производства. 2021. Т. 29. № 4. С. 104-111. DOI: 10.36622/VSTU.2021.95.61.011.

ADVANTAGES OF CREATING A DIGITAL ECOSYSTEM

N.L. Volodina

*Voronezh State Technical University
Russia, 394006, Voronezh, ul.20-letiya Oktyabrya, 84*

Сведения об авторах:

Володина Наталья Леонидовна (volonataly.79@mail.ru), канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики ФГБОУ ВО «ВГТУ»

On authors:

Natalia L. Volodina (volonataly.79@mail.ru), Ph.D. in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Digital and Industrial Economics of VSTU

Introduction. The article is devoted to the study of the functioning of industrial enterprises as digital ecosystems. The article analyzes the opinions of experts on the content of the digital eco-system and its key parameters. The conclusion is made about the need for structural management of digital ecosystems.

Data and methods. The article defines the concepts of ecosystem, digital ecosystem as a necessary form of effective interaction of stakeholders to ensure benefits and value creation using digital platforms and technologies. Statistical methods, the method of analogies, data from scientific and analytical publications on the problem under consideration, and Internet resources were used in the study.

The results obtained. The authors present a systematization of ideas about the ecosystem approach. The article highlights the distinctive features and advantages of the implementation of the digital ecosystem.

Conclusion. The results of the research presented in the article can be used as a theoretical and evidence base for making a decision on the creation and functioning of a digital ecosystem.

Keywords: ecosystem, structural management, digital ecosystem, uberization, digital transformation

For citation:

Volodina N.L. Advantages of creating a digital ecosystem / N.L. Volodina // Organizer of production. 2021. Т. 29. №. 4. С. 104-111. DOI: 10.36622/VSTU.2021.95.61.011

Введение. Сегодняшние условия функционирования промышленных предприятий во взаимодействии с окружающей средой диктуют необходимость быть высокоадаптивными для быстрого реагирования на любые изменения. Промышленным предприятиям приходится выстраивать сотрудничество со стейкхолдерами в рамках учета взаимных интересов, что позволяет сделать создание экосистемы актуальным и бесспорно необходимым. Экосистема – система, в которой полноценно взаимодействуют между собой производители технологических платформ (на базе определенного оборудования и программного обеспечения) с производителями новых умных устройств. В это взаимодействие также включена третья равноценная сторона - поставщики услуг и решений для конечных потребителей. Формирование экосистемы в промышленности направлено на поиск новых путей создания ценности.

Понятие «экосистема» позаимствовано из экологии и означает «биологическую систему,

состоящую из сообщества живых организмов, среды их обитания, системы связей, осуществляющей обмен веществом и энергией между ними». На основе применения органического подхода к проектированию организации термин «экосистема» качественно укладывается для промышленных предприятий в процессе цифровой трансформации, т.к. органический подход характеризуется достаточно умеренным использованием формальных правил и процедур, децентрализацией и участием работников в принятии решений, ответственностью в работе, гибкой структурой власти и небольшим количеством уровней иерархии.

Теория. В настоящее время понятие «экосистема» используется для обозначения сложных эволюционирующих многоагентных систем, действующих одновременно в логике автономности и взаимосвязи. Рассмотрим некоторые существующие определения категории «экосистема» (таблица 1).

Таблица 1

Взгляды специалистов на определение «экосистема»
Experts' views on the definition of "ecosystem"

Автор / Источник	Сущность определения
Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Системы распределенного реестра»	Экосистема – «экономическое сообщество, которое состоит из совокупности взаимосвязанных организаций и физических лиц. Экономическое сообщество производит товары и услуги, ценные для потребителя, которые также являются частью экосистемы» [1]
Г.Б. Клейнер	Экосистема – это «локализованный в пространстве комплекс неконтролируемых иерархически организаций, бизнес-процессов, инновационных проектов и инфраструктурных систем, взаимодействующих между собой в ходе создания и обращения материальных и символических благ и ценностей, способных длительно и самостоятельно функционировать за счет кругооборота указанных благ и систем» [2]

Автор / Источник	Сущность определения
Е. Autio, L.D.W. Thomas	Экосистема – «сеть взаимосвязанных организаций, связанных с фокальной фирмой, или платформой, включающей и производителя, и сторонних участников, создающей и присваивающей новую ценность благодаря инновациям» [3]
Jacobides, Cennamo, Gawer	Экосистема – «совокупность акторов с различной степенью многосторонней, необщей взаимодополняемости, которые не в полной мере контролируются иерархией» [4] «Экосистема – это группа фирм в разных позициях по сектору или набору секторов, которые имеют взаимную совместную специализацию на уровне группы и не управляются в одностороннем порядке» [5]
Модель повышения инновационной открытости крупной компаний	Экосистема – «множество заинтересованных сторон и контекстных элементов (технологий, нормативных актов и т.д.), которые находятся во взаимодействии с организацией и/или могут оказывать влияние на ее стратегию» [6]
Стратегия развития отрасли венчурного инвестирования в РФ	Экосистема – «благоприятная поддерживающая самоорганизующаяся среда, предоставляющая ресурсы, необходимые для создания и роста инновационно-технологических компаний, а также отличающаяся отлаженными, гармоничными отношениями между участниками» [7]
Л. Бергаланфи	Экосистема - «сложная, самоорганизующаяся, саморегулирующаяся и саморазвивающаяся система. Экосистема является открытой системой и характеризуется входными и выходными потоками вещества и энергии» [8]
Г.Г. Винберга	Экосистема – «это природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания (почва, водоем и т.п), связанными между собой обменом веществ и энергии» [9]
Р. Аднер	«Экосистема определяется структурой выравнивания многостороннего набора партнеров, которые нуждаются во взаимодействии для того, чтобы сфокусированное ценностное предложение материализовалось» [10]
Российская венчурная компания	Экосистема – это «сложная взаимосвязанная система организаций, государственных институтов, законодательных и иных стимулов, социальных отношений, сервисов и практик, в рамках которой наиболее эффективным образом осуществляется процесс превращения новаторских инженерно-технических идей в успешные высокотехнологичные компании» [11]

Промышленные предприятия при взаимодействии с внешней средой будь то поставщик или органы местного самоуправления пытаются соединить основополагающие технологии, программное обеспечение и т.д. для получения интегрированного решения, учитывающие все особенности постоянно меняющихся технологий и роста запросов потребителей, позволяющего удовлетворить потребности всех стейкхолдеров. Трансформировать предприятие в экосистему можно или создав собственную платформу или подключившись к внешней. Создание цифровой экосистемы на принципах трансграничности позволяет выделить преимущества от сотрудничества. В качестве основной цели в цифровой экосистеме целесообразно определить интеграционные SMART – решения, цифровое (инновационное) лидерство, характеризующейся высокой скоростью принятия решений, а также концентрация внимания на внешнее взаимодействие. С точки зрения структуры отличительной особенностью цифровой экосистемы выступает рассмотрение ее как актива. Сравнивая традици-

онные модели и цифровую экосистему можно заметить различия в ролях и интересах стейкхолдеров, в последней вероятность совпадения ролей достаточно велика. Формирование авторских взглядов происходило на основе проведенного консалтинговой компании исследования 40 экосистем, в результате которого были определены дополнительные аспекты цифровых экосистем: географическая диверсификация участников, межотраслевой фокус, короткие и гибкие структуры взаимодействия, взаимное непрерывное создание ценности. Географическая диверсификация участников цифровой экосистемы позволяют устранить всевозможные виды организационных барьеров, которые возникают в процессе реализации любых изменений на промышленных предприятиях. Создание цифровой экосистемы на основе структурного управления промышленными предприятиями приведет к переосмыслению взаимодействия стейкхолдеров и получению максимально возможных выгод. Исследования деятельности большинства российских промышлен-

ленных предприятий продемонстрировали наличие проблемных зон по различным направлениям, что требует использование бенчмаркинга из смежных или более эффективных отраслей. С такой задачей как межотраслевой фокус способна успешно справиться цифровая экосистема. Цифровая экосистема, являясь клиентроориентированной, готова быстро реагировать на изменяющиеся предпочтения потребителей, на появление новых цифровых технологий, возникающие риски. Структурное управление промышленными предприятиями должно минимизировать риски, связанные с созданием и функционированием цифровой экосистемы. Под цифровой трансформацией промышленных предприятий в рамках данной работы следует понимать преобразование промышленности, моделей ведения бизнеса, управленческих парадигм, экономических отношений и социальных практик за счет использования современных цифровых технологий. Основными драйверами цифровой трансформации промышленных предприятий для повышения эффективности структурного управления являются цифровизация и всеобщая под-

ключенность, дополненные расширяющейся экосистемой взаимосвязанных цифровых технологий и приложений. Ключевыми компонентами этой экосистемы являются интернет вещей, предиктивная аналитика, искусственный интеллект, роботехника, ее формируют также технологии обычных вычислений, распределенных реестров, аддитивного производства, виртуальной реальности и другие.

Данные и методы. Цифровая экосистема – это взаимозависимая группа предприятий, людей и объектов, которые совместно используют цифровые платформы для взаимовыгодных целей, таких как коммерческая выгода, инновации или общие интересы. Одним из преимуществ цифровых экосистем является их способность эксплуатировать новые технологии. Цифровые экосистемы переопределяют то, как должны существовать промышленные предприятия традиционного уклада – они разрушают отраслевые барьеры, открывают возможности для эффективной деятельности. Проблемы, которые решает экосистема представлены на рис. 1.

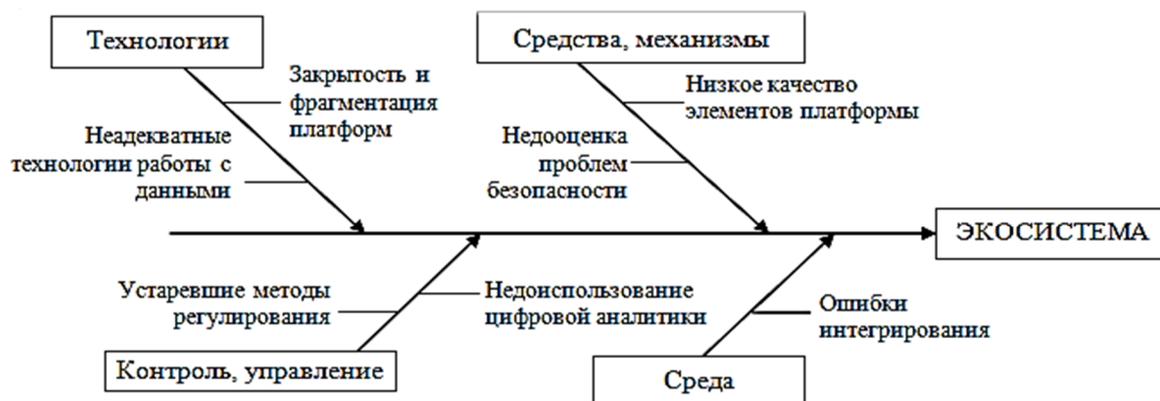


Рис. 1. Ключевые проблемы, которые решает цифровая экосистема
 Fig. 1. Key problems that the digital ecosystem solves

Основными преимуществами экосистем является доступ к большому массиву возможностей, масштабирование с большой скоростью, достаточная гибкость и устойчивость. Все эти преимущества позволяют промышленным предприятиям наращивать темпы развития. Это связано с возможностью экосистемы получать всесторонний доступ к инновациям, что является немаловажным для

промышленных предприятий, тк самостоятельная разработка будет значительно затратнее и трудоемкой. На основе структурного управления экосистемой добавление необходимых участников реализуется просто и без каких-либо затруднений. Экосистема направлена на потребности потребителей, которые не всегда можно предсказать, однако, за счет своей гибкости система адаптируется к любым изменениям.

Управление предприятием

предсказать, однако, за счет своей гибкости система адаптируется к любым изменениям.

Полученные результаты. На основе систематизации имеющихся мнений исследователей в

области экосистем представим основные параметры подхода и их содержание в таблице 2.

Таблица 2

Систематизация представлений об экосистемном подходе
Systematization of ideas about the ecosystem approach

Параметр	Содержание
Составляющие	- объектная (организационная); - бизнес - процессная; - средовая; - инновационная (проектная).
Направления	- в сфере стратегического управления; - в сфере управления технологиями.
Потенциалы	- технологический; - инновационный; - кадровый; - финансовый; - стратегический; - экологический; - интеллектуальный; - интеграционный.
Принципы	- локальность; - инклюзивность; - приоритетность; - взаимосвязанность; - согласованность; - публичность; - самоорганизация и саморазвитие; - корпоративность взаимодействий; - трансграничность; - проектоориентированность; - ориентация на ресурсосбережение и экологическую безопасность; - клиентоориентированность.
Уровни	- на уровне актора; - микроуровень; - макроуровень
Точки воздействия	- запасы; - потоки; - динамическое равновесие.
Свойства	- плотность; - изменчивость; - разнообразие; - связанность.
Виды	- экосистема решений; - экосистема транзакций.

На основе цифровой трансформации промышленных предприятий встает актуальный вопрос о создании цифровых экосистем, позволяющих повысить эффективность структурного управления промышленными предприятиями в условиях цифровой экономики. Мы полагаем, что руководству предприятий необходимо шагнуть в завтрашний день, создавая экосистему на основе современных цифровых технологий. Цифровая экосистема представляет собой инте-

грацию всех составных элементов таких как: поставщики устройств, платформа, разработчики приложений, каналы, создатели контента, пользователи и соавторы, конкуренты как партнеры, дополнительные виды обслуживания. Проанализируем мнения научного сообщества о цифровой экосистеме. Многие исследователи интерпретируют понятие цифровой экосистемы, базирясь на категории бизнес-экосистема. «Цифровые экосистемы можно семантически и интуитивно

даже интерпретировать как контекст или приложение, или способ технологического воплощения как инновационных, так и бизнес-экосистем. Такая двусмысленность препятствует эффективному доступу и соответствующему использованию этих концепций».[12]

М.Дж. Якобидес определяет цифровые экосистемы как «взаимодействующие организации, которые подключены к цифровым сетям, имеют модульную архитектуру и не управляются иерархическими структурами» [13]. Цифровая экосистема представляет собой свободные сети взаимодействующих организаций, которые имеют цифровую связь и поддерживаются модульностью, и которые влияют и зависят от предложений друг друга. Результатом такого

взаимодействия является то, что стоимость взаимно создается как для конечного потребителя, так и для владельца платформы и участников экосистемы. Под платформой понимается ключевой строительный блок экосистемы, на котором участники экосистемы могут создавать свои продукты и услуги. [14]

Принцип экосистемы – это такая система взаимодействия между участниками, в которой выгоды от сотрудничества больше, чем конкуренции друг с другом. Основными принципами экосистемного подхода к структурному управлению промышленными предприятиями в условиях цифровой экономики могут быть следующие (рисунок 2).

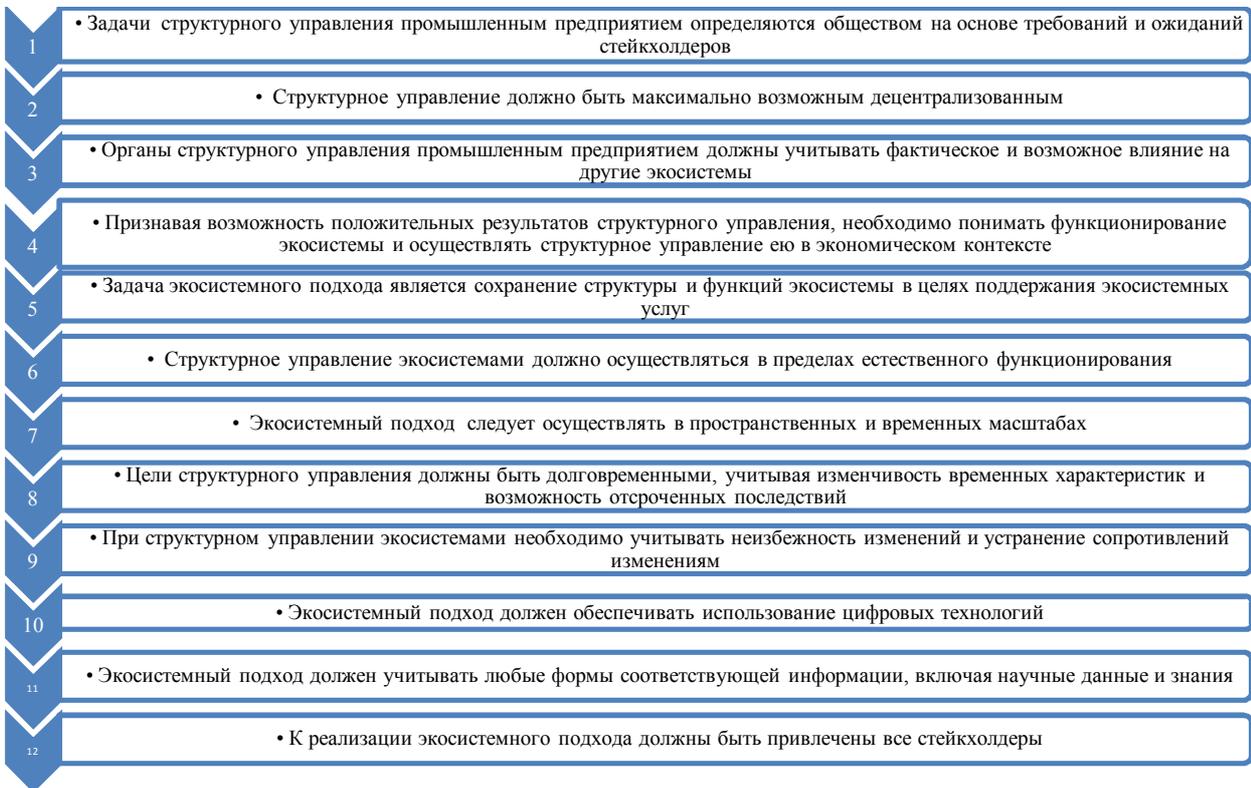


Рис. 2. Принципы экосистемного подхода к структурному управлению промышленным предприятием в условиях цифровой экономики [15]

Fig. 2. Principles of the ecosystem approach to the structural management of an industrial enterprise in the digital economy [15]

Цифровая экосистема строится на принципах клиентоориентированности, что позволяет автору на основе метода аналогий провести сопоставление с уже зарекомендовавшей себя системой менеджмента качества, ключевой фигурой которой является, безусловно, потребитель. Для создания эффективной цифровой

экосистемы необходимо позаботиться о цифровой микоризы, позволяющая акторам экосистемы «расширить свою ресурсную базу (участников и возможности), запустить процессы фильтрации через механизмы эмиссии статусов, и частично осуществлять сквозной информационный обмен». [16]

Заключение. Для структурного управления промышленными предприятиями создание цифровой экосистемы позволит в реальном времени осуществлять диагностику деятельности участников экосистемы, тем самым выявляя проблемные и узкие места, а также посредством цифровых технологий смоделировать возможные оптимальные сценарии развития. Такая цифровая экосистема имеет в своем арсенале виртуальные рабочие места управленческого персонала, который обеспечивает реализацию таких направлений как: обучение, исследование промышленного предприятия, проведение различного рода изменений, а также и другие направления, в которых актуально использование цифровых технологий. Функционирование акторов в экосистеме позволяет определить вехи для анализа способов их ориентирования и осуществления процессов изменения состояния такой эмпирической системы.

Создание цифровой экосистемы предусматривает реализацию процессов уберизации, что автоматически приводит к изменениям во всех смежных сферах. Структурное управление позволит получать новые идеи при проведении качественного анализа на основе цифровых инструментов, а также раскрыть потенциал экосистемы. [17] Таким образом, осуществляется наиболее оптимальный и естественный переход всей структуры управления на новые условия функционирования промышленных предприятий. Все реализуемые изменения требуют от управленческого персонала не только разработку и принятие эффективных решений, но и принятие их с высокой скоростью, что характерно для сегодняшнего поколения Y и Z. Представители данных поколений обладают способностью многозадачности.

Таким образом, создание цифровой экосистемы для обеспечения эффективности функционирования промышленных предприятий позволит достичь максимальной удовлетворенности стейкхолдеров.

Библиографический список

1. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Системы распределенного реестра». М.: 2019 // Доступ из СПС «Консультант плюс».

2. Социально-экономические экосистемы в свете системной парадигмы // Системный анализ в экономике – 2018: сборник трудов V Международной научно-практической конференции – биеннале (21–23 ноября 2018) / под общ. ред. Г.Б. Клейнера, С.Е. Щепетовой. М.: Прометей, 2018. С. 4-14.

3. Autio E., Thomas L.D.W. Innovation

eco- systems: implications for innovation management. In the Oxford Handbook of Innovation Management, Dodgson M., Gann D.M., Phillips N. (eds). Oxford University Press: Oxford, UK, 2014. pp. 204-228.

4. Jacobides M., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems. Strategic Management Journal. 2018. Vol.39, Issue 8, pp. 2255–2276.

5. Jacobides M., Cennamo C., Gawer A. Industries, Eco- systems, Platforms, and Architectures: Rethinking our Strategy Constructs at the Aggregate Level. Workingpaper, 2015.

6. Модель повышения инновационной открытости крупных компаний. 2019.

7. Стратегия развития отрасли венчурного инвестирования в Российской Федерации (Открытый проект для обсуждения и доработки при участии профессиональных участников рынка венчурного инвестирования). Москва, 2015.

8. Проскурнин, С.Д. Создание самоорганизующейся инновационной экосистемы в зонах особого территориального развития// Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. ISSN 1999-2645.— №4 (52). Номер статьи: 5206. Дата публикации: 2017-10-23
Режим доступа: <http://eeregion.ru/article/5206/>.

9. Толковый словарь. <http://tolslovar.ru/ie573.html>

10. Adner, R. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. Journal of Management, 2017, Vol. 43, No. 1, January, pp. 39–58.

11. Попов Е.В., Симонова В.Л., Тихонова А.Д. Факторная модель развития инновационных экосистем // Инновации. 2019. №10 (252). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/faktornaya-model-razvitiya-innovatsionnyh-ekosistem> (дата обращения: 03.08.2021).

12. Gupta R., Mejia C., Kajikawa Y. Business, innovation and digital ecosystems landscape survey and knowledge cross sharing. Technological Forecasting & Social Change. October 2019. 100-109.

13. Jacobides, M. Designing Digital Ecosystems. In Jacobides M. et.al. Platforms and Ecosystems: Enabling the Digital Economy, Briefing Paper, World Economic Forum. 2019//http://www3.weforum.org/docs/WEF_Digital_Platforms_and_Ecosystems_2019.pdf

14. Сердюков, Р.Д. Сущность и структурные компоненты цифровой экосистемы промышленного предприятия // ЕГИ. 2020. №3 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-i-strukturnye-komponenty-tsifrovoy-ekosistemy-promyshlennogo-predpriyatiya>.

15. 12 принципов экосистемного подхода и их обоснование. Решение конференции сторон

UNEP/CBD/COP/7/21.

<https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-07-dec-11-ru.pdf>

16. Кичинский, К. Экосистема 20.35: открытая цифровая модель технологической систем. Сервис «Эксперты НТИ»: от островных экспериментов к разметке экосистемы (rvc.ru)

17. Володина, Н. Л. Структуралистская парадигма как основа управления / Н. Л. Володина // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2020. – № 4(36). – С. 14-21. – DOI 10.21685/2227-8486-2020-4-2.

Поступила в редакцию – 16 ноября 2021 г.

Принята в печать – 20 ноября 2021 г.

Bibliography

1. Roadmap for the development of "end-to-end" digital technology "Distributed re-estr system". Moscow: 2019 // Access from the SPS "Consultant plus".
2. Socio-economic ecosystems in the light of a systemic paradigm // System analysis in economics - 2018: Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference - Biennale (November 21-23, 2018) / edited by G.B. Kleiner, S.E. Shchepetova. M.: Prometheus, 2018. pp. 4-14.
3. Autio E., Thomas L.D.W. Innovation eco- systems: implications for innovation management. In the Oxford Handbook of Innovation Management, Dodgson M., Gann D.M., Phillips N. (eds). Oxford University Press: Oxford, UK, 2014. pp. 204-228.
4. Jacobides M., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems. Strategic Management Journal. 2018. Vol.39, Issue 8, pp. 2255–2276.
5. Jacobides M., Cennamo C., Gawer A. Industries, Eco- systems, Platforms, and Architectures: Re-thinking our Strategy Constructs at the Aggregate Level. Working paper, 2015.
6. The model of increasing the innovative openness of large companies. 2019.
7. Strategy for the development of the venture investment industry in the Russian Federation (An open project for discussion and revision with the participation of professional participants in the venture investment market). Moscow, 2015.
8. Proskurnin, S.D. Creation of a self-organized innovation ecosystem in zones of special territorial development// Regional Economics and Management: Electronic scientific journal. ISSN 1999-2645.- No. 4 (52). Article number: 5206. Publication date: 2017-10-23 . Access mode: <http://eeeregion.ru/article/5206/>.
9. Explanatory dictionary. <http://tolsklovar.ru/ie573.html>
10. Adner, R. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. Journal of Management, 2017, Vol. 43, No. 1, January, pp. 39-58.
11. Popov E.V., Simonova V.L., Tikhonova A.D. FACTOR MODEL OF THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE ECOSYSTEMS // Innovations. 2019. №10 (252). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/faktornaya-model-razvitiya-innovatsionnyh-ekosistem> (accessed: 08/03/2021).
12. Gupta R., Mejjia C., Kajikawa Y. Business, innovation and digital ecosystems landscape survey and knowledge cross sharing. Technological Forecasting & Social Change. October 2019. 100-109.
13. Jacobides, M. Designing Digital Ecosystems. In Jacobides M. et.al. Platforms and Ecosystems: Enabling the Digital Economy, Briefing Paper, World Economic Forum. 2019//http://www3.weforum.org/docs/WEF_Digital_Platforms_and_Ecosystems_2019.pdf
14. Serdyukov, R.D. The essence and structural components of the digital ecosystem of an industrial enterprise // EGI. 2020. No. 3 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-i-strukturnye-komponenty-tsifrovoy-ekosistemy-promyshlennogo-predpriyatiya>.
15. 12 principles of the ecosystem approach and their justification. Decision of the Conference of the Parties UNEP/CBD/COP/7/21. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-07-dec-11-ru.pdf>
16. Kichinsky, K. Ecosystem 20.35: an open digital model of technological systems. NTI Experts Service: from island Experiments to ecosystem markup (rvc.ru)
17. Volodina, N. L. Structuralist paradigm as the basis of management / N. L. Volodina // Models, systems, networks in economics, technology, nature and society. – 2020. – № 4(36). – Pp. 14-21– - DOI 10.21685/2227-8486-2020-4-2.

Received – 16 November 2021

Accepted for publication – 20 November 2021

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.36622/VSTU.2021.43.79.012

УДК 658.14

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К АНАЛИЗУ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ

М.К. Измайлов

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

Введение. Статья посвящена научному обоснованию методических подходов к анализу финансово-экономической деятельности, а также исследованию основных проблем их использования в практике современных предприятий. В статье проведен анализ основных недостатков существующих методических подходов к проведению анализа финансово-экономической деятельности, закрепленных на законодательном уровне. Осуществлен подробный анализ профессиональных источников относительно направлений анализа финансово-экономической деятельности предприятия и методик его проведения. Сделан вывод о том, что для своевременного выявления «узких мест» в финансово-экономической деятельности предприятий нужен такой подход к анализу, который полностью осветит проблемные места в финансовой деятельности предприятия и поможет определить причины возникновения этих проблем.

Данные и методы. Информационной базой исследования выступили научные труды российских и зарубежных ученых-экономистов, посвященных исследованию вопросов анализа финансово-экономической деятельности предприятия, законодательные акты, осуществляющие регламентацию порядка его проведения. В ходе написания статьи были также использованы материалы периодической печати. Для достижения поставленной в работе цели использованы следующие методы исследования: абстрактно-логический – для теоретического обобщения и формирования выводов; графический и табличный метод – для наглядного представления результатов исследований и общенаучные методы теоретического обобщения и сравнительного анализа.

Полученные результаты. Авторами в целях осуществления анализа финансово-экономической деятельности предприятий предлагается использовать методический подход на основе интегрального показателя финансово-экономической деятельности предприятия. В соответствии с рассчитанным количеством баллов предложен вариант определения интегрального уровня финансово-экономической деятельности предприятия. Разработана модель шкалы, включающая шесть категорий состояния финансово-экономической деятельности предприятия – от кризисного до стабильного.

Заключение. Предложенный методологический подход позволяет обеспечить объективную оценку финансово-экономической деятельности предприятия, поскольку при расчете интегрального показателя были учтены не только показатели структуры капитализации организации, но и показатели

Сведения об авторах:

Измайлов Максим Кириллович (izmajlov_mk@spbstu.ru) старший преподаватель Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ), Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Высшая школа производственного менеджмента

On authors:

Maxim K. Izmailov (izmajlov_mk@spbstu.ru) Senior Lecturer at Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (SPbPU), Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Graduate School of Industrial Management

эффективности управления краткосрочными (оборотными) активами, что очень важно в условиях недостаточности финансовых ресурсов. В практическом аспекте изложенный в статье методологический подход может применяться в деятельности предприятия в целях проведения периодического мониторинга финансово-экономической деятельности и принятия своевременных управленческих решений, направленных на устранение выявленных противоречий и недостатков.

Ключевые слова: финансово-экономическая деятельность, экономический анализ, финансовый анализ, финансовые коэффициенты, методы анализа, методические подходы.

Для цитирования:

Измайлов М.К. Об эффективности методических подходов к анализу финансово-экономической деятельности предприятий России / М.К. Измайлов // Организатор производства. 2021. Т.29. № 4. С. 112-123. DOI: 10.36622/VSTU.2021.43.79.012.

ON THE EFFECTIVENESS OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE ANALYSIS OF FINANCIAL AND ECONOMIC ACTIVITY OF RUSSIAN ENTERPRISES

M.K. Izmailov

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (SPbPU)
Russia, 195251, St. Petersburg, Politechnicheskaya str., 29*

Introduction. *The article is devoted to the scientific substantiation of methodological approaches to the analysis of financial and economic activity, as well as the study of the main problems of their use in the practice of modern enterprises. The article analyzes the main shortcomings of the existing methodological approaches to the analysis of financial and economic activity, fixed at the legislative level. A detailed analysis of professional sources regarding the directions of the analysis of the financial and economic activities of the enterprise and the methods of its implementation has been carried out. It is concluded that in order to timely identify "bottlenecks" in the financial and economic activities of enterprises, such an approach to analysis is needed that will fully illuminate the problem areas in the financial activities of the enterprise and help determine the causes of these problems.*

Data and methods. *The information base of the research was the scientific works of Russian and foreign scientists-economists devoted to the study of the analysis of the financial and economic activities of the enterprise, legislative acts regulating the procedure for its conduct. In the course of writing the article, materials from the periodical press were also used. To achieve the goal set in the work, the following research methods were used: abstract-logical - for theoretical generalization and drawing conclusions; graphical and tabular method - for visual presentation of research results and general scientific methods of theoretical generalization and comparative analysis.*

The results obtained. *In order to analyze the financial and economic activity of enterprises, the authors propose to use a methodological approach based on an integral indicator of the financial and economic activity of the enterprise. In accordance with the calculated number of points, a variant of determining the integral level of financial and economic activity of the enterprise is proposed. A scale model has been developed that includes six categories of the state of financial and economic activity of the enterprise - from crisis to stable.*

Conclusion. *The proposed methodological approach makes it possible to provide an objective assessment of the financial and economic activity of the enterprise, since when calculating the integral indicator, not only the indicators of the capitalization structure of the organization were taken into account, but also the indicators of the effectiveness of the management of short-term (current) assets, which is very important in conditions of insufficient financial resources. In practical terms, the methodological approach described in the article can be applied in the activities of an enterprise in order to conduct periodic monitoring of financial and economic activities and make timely management decisions aimed at eliminating the identified*

contradictions and shortcomings.

Keywords: *financial and economic activity, economic analysis, financial analysis, financial coefficients, analysis methods, methodological approaches.*

For quoting:

Izmailov M.K. On the effectiveness of methodological approaches to the analysis of financial and economic activity of Russian enterprises / M.K. Izmailov // Organizer of production. 2021. Т. 29. № 4. P. 112-123.

DOI: 10.36622/VSTU.2021.43.79.012.

Введение

В современных условиях экономического развития становится невозможным принимать эффективные управленческие решения без осуществления разностороннего исследования условий функционирования хозяйствующего субъекта, что может быть обеспечено лишь качественно проведенным и систематическим анализом финансово-экономической деятельности. Среди наиболее важных проблем российских предприятий, связанных с недостаточным вниманием к анализу финансово-экономической деятельности, можно выделить снижение эффективности использования производственных и финансовых ресурсов и плохо организованный процесс планирования [2, с. 28].

Многие из приведенных проблем вызваны формальным подходом к проведению анализа показателей финансово-экономической деятельности, либо его полным отсутствием при принятии управленческих решений. В то время, как систематическое проведение анализа позволяет осуществить качественное прогнозирование развития хозяйствующего субъекта в перспективе, на основе результатов анализа можно выработать правильные управленческие решения по устранению выявленных проблем в целях получения максимального уровня прибыли или повышения уровня конкурентоспособности хозяйствующего субъекта в целом. Комплексный анализ финансово-экономической деятельности, проводимый на промышленных предприятиях, представлен системой взаимосвязанных блоков. Правильный подход к структуризации и составу этих блоков определяет эффективность осуществления анализа и, соответственно, эффективность мероприятий, разработанных на его основе, а также предоставит возможность выявить скрытые звенья, которые обеспечат конкурентоспособность, эффективное функционирование и планомерное развитие в действующей отраслевой системе. Именно поэтому вопрос усовершенствования методических

114 ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА. 2021. Т. 29. № 4

подходов к анализу финансово-экономической деятельности промышленных предприятий является весьма актуальным в современных условиях.

Актуальность вопросов, связанных с методическими подходами к анализу финансово-экономической деятельности современных предприятий, повышается в условиях нестабильной экономической среды. Возникает необходимость проведения систематизации существующих подходов к анализу, а также в выявлении тех подходов, которые будут более эффективны в условиях неопределенности и риска.

Целью настоящей статьи является исследование методических подходов к анализу финансово-экономической деятельности предприятий, их оценка и выработка на его основе авторского подхода к его проведению.

Теория. Прежде всего, необходимо отметить, что на государственном и законодательном уровне неоднократно были предприняты попытки в унификации и разработке единого методологического подхода к проведению анализа финансово-экономической деятельности предприятия. Так, в разные годы были разработаны и приняты:

- Методические положения, направленные на оценку финансового состояния и анализ неудовлетворительной структуры бухгалтерского баланса (1994 год) [8],

- Методические указания, направленные на регламентацию проведения анализа финансово-экономической деятельности (2001 год) [9],

- Методологические рекомендации, направленные на регламентацию осуществления анализа финансово-экономической деятельности (2002 год) [10],

- Методика анализа финансово-экономической деятельности, разработанная Федеральной налоговой службой РФ (2006 год) [7].

Однако именование направлений анализа финансово-экономической деятельности и поря-

док включения в общую методику анализа отличаются в каждой из приведенных рекомендаций. Например, Методика, предложенная Федеральной налоговой службой РФ [7] вообще предоставляет только перечень показателей, которые необходимо рассчитать, даже не указывая порядок их расчета (коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности и продолжительность периода погашения дебиторской задолженности). А в Методических положениях [8] вообще предполагается расчет четырех показателей (коэффициент покрытия, обеспеченности собственными оборотными средствами, экономический показатель текущей платежеспособности, коэффициент Бивера), что безусловно является не достаточным для проведения полного финансового анализа. В свою очередь, такое направление анализа, как оценка имущественного состояния предприятия, нашло свое отражение в четырех методических рекомендациях [7, 8, 9, 1].

Кроме того, Методические указания [9] называют данное направление анализом производственно-хозяйственной деятельности, что автор считает неправильным, поскольку индикаторы данного направления характеризуют состав, размер и уровень имущества предприятия и источников его образования, однако не учитывают степень платежеспособности, устойчивости, оборачиваемости, рентабельности, формируют представление о всей хозяйственной деятельности субъекта хозяйствования. Лишь в Методических положениях [8] в направлении оценки имущественного потенциала выделен показатель амортизационной отдачи как соотношение товарной продукции в действующих ценах к сумме амортизации согласно данных ф. № 2 «Отчет о финансовых результатах». По мнению автора, расчет данного индикатора является нецелесообразным с точки зрения невозможности использования амортизационных отчислений для получения дохода предприятия. Выявлено, что согласно Методике, предложенной Федеральной налоговой службой [7] необходимо для оценки степени изношенности основных средств рассчитывать коэффициент износа основных средств, а в других рекомендациях предлагается определять коэффициент годности основных средств. Автор считает, что для полного анализа необходимо рассчитывать оба показателя, поскольку они в комплексе

характеризуют степень изношенности основных средств и являются взаимообращенными.

Таким образом, проведенный краткий обзор нормативно закрепленных методик анализа финансово-экономической деятельности предприятия показал их некоторую разобщенность, что свидетельствует о необходимости дальнейшего их развития.

Что касается литературных источников, методологическим подходам к анализу финансово-экономической деятельности предприятий посвящены работы В. В. Ковалева [4], В. И. Бариленко [5], М. В. Мельник [6], Г. В. Савицкой [12], А. Д. Шеремета [14] и др. Несмотря на столь высокую степень разработанности, на сегодняшний день вопросы систематизации и выбора подхода к проведению анализа финансово-экономической деятельности всё еще требуют дальнейшего исследования с учетом возможности применения предложенных в мировой практике методик анализа, а также учитывая факторы внешней среды, влияющие на отдельные показатели [15]. Связано это с тем, что в работах большинства аналитиков отсутствует единое видение порядка осуществления комплексного анализа.

Также бросается в глаза отсутствие в профессиональных источниках единого видения относительно направлений анализа. Так, к примеру, М. В. Мельник в своих работах выделяет такие направления анализа, как анализ показателей финансовой устойчивости, деловой активности, оценка коэффициентов ликвидности и эффективности управления [6]. В. И. Бариленко рассматривает такие направления анализа, как оценка состояния активов, анализ платежеспособности, оценка показателей финансовой устойчивости, деловой активности, эффективности деятельности и рыночной активности [5]. В работе Н. И. Бушуева и Д. Д. Исакова рассмотрены такие направления анализа, как анализ динамики и структуры активов и пассивов бухгалтерского баланса, анализ показателей ликвидности и уровня платежеспособности, оценка динамики коэффициентов финансовой устойчивости, расчет показателей оборачиваемости и деловой активности, анализ динамики изменений в денежных средствах, оценка уровня дебиторской и кредиторской задолженности и их соотношения, анализ показателей эффективности использования основного капитала [1]. М. В.

Русакович и В. Ю. Каштанов направления анализа называют этапами анализа и приводят следующий их перечень: анализ эффективности управления активами предприятия, анализ источников формирования капитала предприятия, анализ показателей ликвидности, коэффициентов финансовой устойчивости, анализ показателей деловой активности, анализ коэффициентов рентабельности, анализ позиции предприятия на финансовом рынке, определение резервов повышения эффективности деятельности предприятия [11].

Г. В. Савицкая подробно освещает методику внутреннего анализа в разрезе следующих основных направлений: оценка динамики и структуры активов и пассивов, оценка финансовой устойчивости предприятия, анализ показателей эффективности использования собственного капитала, анализ основных коэффициентов деловой активности (оборачиваемости), оценка производственно-финансового левиреджа, анализ платежеспособности и кредитоспособности предприятия, анализ запаса финансовой устойчивости предприятия (зоны безопасности) [12]. В. В. Ковалев предлагает проводить анализ экономического потенциала предприятия по следующим направлениям: вертикальный и горизонтальный анализ показателей бухгалтерского баланса, анализ качественных изменений в имущественном потенциале предприятия, оценка показателей ликвидности и коэффициентов платежеспособности, оценка показателей финансовой стабильности предприятия [4]. Следует заметить, что, в отличие от упомянутых выше ученых, В. В. Ковалев рекомендует осуществлять анализ деловой активности в процессе оценки эффективности текущей деятельности, который входит в систему мероприятий анализа результативности деятельности предприятия по данным отчета о финансовых результатах [4]. Анализ предприятия указывает на внимание к потребителям, рынку с учетом внешних факторов при планировании своей производственной деятельности [3].

Проведенное исследование направлений анализа по данным финансовой отчетности позволяет составить такой перечень векторов анализа: 1) анализ активов и пассивов бухгалтерского баланса предприятия, 2) анализ показателей ликвидности и коэффициентов платежеспособности, 3) анализ динамики изме-

нения коэффициентов финансовой устойчивости и деловой активности, 4) анализ коэффициентов рентабельности.

Изучая методы анализа по данным финансовой отчетности, наблюдаем определенное единодушие ученых в проработке этого вопроса в профессиональных источниках. В частности, в работах М. В. Мельник [6], В. И. Бариленко [5], В. В. Ковалева [4], А. Д. Шеремета [14] в перечне методов анализа финансовой отчетности указываются методы горизонтального анализа, вертикального анализа и коэффициентного анализа. Следует отметить, что А. Д. Шеремет [4] и В. И. Бариленко [5], кроме приведенных методов, выделяют трендовый анализ, который позволяет рассчитать возможные их значения в будущем и служит информационной основой разработки прогнозов. Но приведенное определение трендового анализа соответствует определению горизонтального анализа, в процессе которого устанавливаются абсолютные и относительные изменения по разным статьям форм финансовой отчетности за определенные периоды, поэтому выделять трендовый анализ не целесообразно. Также дискуссионной следует признать возможность применения факторного анализа с целью анализа финансово-экономической деятельности предприятия (факторный анализ содержится в перечне методов в работах М. В. Мельник [6], В. И. Бариленко [5], А. Д. Шеремета [14]) и, который традиционно применяется для установления причины изменения показателей, и оценки влияния факторов на изменение уровня исследуемого показателя. Осторожность в применении метода факторного анализа подчеркнута в статье А. М. Фоминой: «Традиционный подход к экономическому анализу показателей деятельности предприятия - максимальное углубление расчетов влияния факторов и резервов эффективности» не учитывает, в какой степени эти в основном громоздкие расчеты повлияли на рост эффективности производства [13]. Следовательно, с целью анализа финансово-экономической деятельности предприятия целесообразно применять следующие методы:

– методы вертикального анализа, которые заключаются в изучении структурных показателей бухгалтерского баланса и вычислении доли отдельных структурных составляющих в активах / пассивах;

– методы горизонтального и трендового анализа, которые предусматривают расчет показателей динамики отдельных составляющих активов/пассивов за ряд лет;

– методы коэффициентного анализа, предусматривающие расчет отношений между отдельными составляющими баланса или отчета о финансовых результатах.

Проведенное исследование нормативных и теоретических подходов к построению методологических подходов проведения анализа финансово-экономической деятельности организации позволило составить обобщенную схему, представленную на рис. 1.



Рис. 1. Методические подходы к комплексной оценке финансово-экономической деятельности организации [составлено автором]

Fig. 1. Methodological approaches to the comprehensive assessment of the financial and economic activities of the enterprise

В целом, обобщенно порядок проведения анализа финансово-экономической деятельности можно представить в виде следующих этапов.

На первом этапе определяются цели и задачи проведения анализа, так как от них зависит весь ход и выбор подходящих методических подходов к его осуществлению.

На втором этапе собираются и отбираются конкретные оценочные показания и индикаторы, которые будут характеризовать финансово-экономическую деятельность предприятия или его компонентов в соответствии с выбранной целью.

На третьем этапе рассчитываются выбранные показатели и производится их сравнение со стандартными или нормативными.

На четвертом этапе внимательно изучаются основные причины изменений тех или иных показателей и их уровня реализации.

На заключительном пятом этапе определяются резервы улучшения финансово-экономической деятельности и определяются мероприятия по их реализации [16].

Также необходимо обратить внимание на тот факт, что, также, как и у методологических подходов к анализу, в литературе и нормативных документах отсутствует единый подход к выбору показателей для его осуществления и методике их расчета.

Еще одной проблемой является то, что на результаты анализа существенное влияние оказывают показатели нестабильности экономической ситуации. Так, к примеру, нестабильность курса национальной валюты приводит к тому, что многие финансовые показатели и экономические расчеты, в течение определенного периода времени теряют полностью значение для анализа, а именно, в результате анализа, невозможно утверждать, что полученная информация является надежной и уместной.

Многие авторы при построении собственных методологических подходов к осуществлению анализа используют терминологию и показатели, применяемые в практике зарубежных предприятий. Это является вполне адекватным современным условиям глобализации [17]. Однако в этом случае необходимо иметь в виду, что простое копирование информационной базы может привести к заметным неточностям в исходных данных, поскольку национальные подходы к построению бухгалтерской отчетности и отчетность, принятая в зарубежной практике, могут отличаться как по составу показателей, так и порядку их расчета. Большинство методологических подходов к проведению анализа не учитывает всех аспектов деятельности предприятия или предлагает детальное рассмотрение отдельных элементов. Это

приводит к тому, что либо будет предоставлена неполная характеристика деятельности компании, либо требуется значительное количество расчетов, что не всегда целесообразно.

Поэтому возникает вопрос о разработке системы критериев и индикаторов, которая дает четкое представление о финансово-экономической деятельности предприятий, требует минимума публичной информации, освещает все аспекты деятельности предприятия и может стать основой для разработки мер, направленных на улучшение его деятельности. Большое количество методологических подходов также подразумевает использование широкого спектра показателей. В тоже время, опыт стран с развитыми рынками оказывает большое влияние на процесс формирования системы индикаторов для анализа. При этом в разных странах одни и те же индикаторы могут иметь различные наименования. Некоторые показатели порой очень мало отличаются друг от друга и в некоторой степени дублируют друг друга. Всё это приводит к усложнению процедуры анализа.

Данные и методы

Информационной базой исследования выступили научные труды российских и зарубежных ученых-экономистов, посвященных исследованию вопросов анализа финансово-экономической деятельности предприятия, законодательные акты, осуществляющие регламентацию порядка его проведения. В ходе написания статьи были также использованы материалы периодической печати. Для достижения поставленной в работе цели использованы следующие методы исследования: абстрактно-логический – для теоретического обобщения и формирования выводов; графический и табличный метод – для наглядного представления результатов исследований и общенаучные методы теоретического обобщения и сравнительного анализа.

Полученные результаты

Проведенное исследование литературных источников и практик осуществления анализа дает возможность сделать вывод, что в настоящее время существует много методов и приемов анализа финансово-экономической деятельности, классифицируемых в соответствии с их использованием, которые дают возможность проводить глубокий анализ и давать оценку уровня развития финансово-экономической деятельности

организации на момент определенного времени либо в динамике [6; 7; 8].

Для своевременного выявления «узких мест» в финансово-экономической деятельности предприятий нужен такой подход к анализу, который полностью осветит проблемные места в финансовой деятельности предприятия и поможет определить причины возникновения этих проблем. Именно исследование периода возникновения проблем в финансово-экономической деятельности предприятия позволит определить характер кризисной ситуации предприятия и ее сложность в зависимости от осуществляемого периода.

На основе проведенных исследований и понятий, которые были определены выше, предлагается анализ финансово-экономической деятельности осуществлять с использованием интегрального показателя.

Выбор данной методики основан на том, что используемые в традиционной методике финансовые коэффициенты зачастую разнятся и не позволяют сделать определенный вывод о финансово-экономической деятельности организации.

Проведение анализа с использованием интегрального показателя позволяет получить достаточно исчерпывающую информацию о финансовом состоянии предприятия на данном этапе его развития и возможную динамику в будущем. Расчет интегрального показателя основывается на учете большого числа признаков и меньшего количества индикаторов. Агрегирование этих признаков и показателей в интегральный показатель производится на основе так называемой «теории аддитивной ценности», в соответствии с положениями которой ценность целого может быть рассчитана сложением ценностей составляющих его элементов [20].

В отечественной и зарубежной практике существуют различные подходы к построению системы показателей финансового состояния предприятия.

Группирование показателей и определение минимально предельного значения по критериям оценки финансового состояния, определенным экспертным путем представлено в табл. 1.

Таблица 1

Предлагаемый вариант группировки показателей по критериям оценки финансово-экономической деятельности предприятия (балльный метод) [составлено автором]
The proposed option of grouping indicators according to the criteria for evaluating the financial and economic activities of the enterprise (the point method)

Наименование показателя	Границы коэффициентов для расчета баллов					
	I	II	III	IV	V	VI
Коэффициент отношения денежных активов к сумме краткосрочных обязательств (абсолютная ликвидность)	больше 0.25 - 15 б.	от 0.2 до 0.24 - 12 б.	от 0.15 до 0.19 - 10 б.	от 0.1 до 0.14 - 8 б.	от 0.05 до 0.09 - 4 б.	меньше 0.04 - 0 б.
Коэффициент отношения суммы денежных средств и дебиторской задолженности к совокупным краткосрочным обязательствам (промежуточная ликвидность)	больше 1.0 - 13 б.	от 0.9 до 0.99 - 11 б.	от 0.8 до 0.89 - 10 б.	от 0.7 до 0.79 - 9 б.	от 0.51 до 0.69 - 6 б.	меньше 0.5 - 0 б.

Наименование показателя	Границы коэффициентов для расчета баллов					
	I	II	III	IV	V	VI
Коэффициент отношения общей суммы краткосрочных активов к совокупным краткосрочным обязательствам (текущая ликвидность)	больше 2.0-13 б.	от 1.9 до 1.7 - 12-11 б.	от 1.6 до 1.4 - 10.5-7.5 б.	от 1.3 до 1.1 - 6-3 б.	от 1.1 до 1.09 - 2 б.	меньше 1 - 0 б.
Коэффициент отношения суммы уставного/акционерного капитала к величине активов (собственная платежеспособность)	больше 1 - 15 б.	от 0.9 до 0.8 - 14-12 б.	от 0.7 до 0.5 - 11-8.5 б.	от 0.4 до 0.3 - 7-4 б.	от 0.2 до 0.29 - 1.5 б.	меньше 0.2 - 0 б.
Коэффициент отношения величины собственного капитала к совокупным активам (финансовая автономия)	больше 0.6-12 б.	от 0.59 до 0.54 - 11-10 б.	от 0.53 до 0.43 - 9-7.4 б.	от 0.42 до 0.41 - 6.8-2.8 б.	от 0.4 до 0.31 - 1.5 б.	меньше 0.3-0 б.
Коэффициент отношения общей суммы активов к значению собственного капитала за этот же период (финансовая зависимость)	больше 0.5-12 б.	от 0.4 до 0.49 - 10 б.	от 0.3 до 0.39 - 9 б.	от 0.2 до 0.29 - 6 б.	от 0.15 до 0.19 - 3 б.	меньше 0.14 - 0 б.
Коэффициент соотношения оборотных и внеоборотных активов	больше 1.0-10 б.	от 0.9 до 0.99 - 9 б.	от 0.8 до 0.89 - 7 б.	от 0.7 до 0.79 - 6 б.	от 0.6 до 0.69 - 3 б.	меньше 0.5 - 0 б.
Коэффициент постоянного актива	больше 0.5-10 б.	от 0.4 до 0.49 - 9 б.	от 0.3 до 0.39 - 7 б.	от 0.2 до 0.29 - 6 б.	от 0.1-0.19 - 3 б.	меньше 0.1-0 б.
Критерии определения границы класса по общей сумме баллов	89 - 100 б.	88 - 84 б.	73.5 - 66.4 б.	54.8 - 44.8 б.	24 - 44.7 б.	0 - 23.9 б.

Следовательно, интегральную оценку можно провести на основе сопоставления предельных (критических и нормальных) и фактических значений индикаторов.

Экспресс-оценка финансового состояния является достаточно эффективной и может осуществляться с применением графического подхода. При его использовании нормальные значения индикаторов ограничивают зону нормального уровня финансово-экономической деятельности предприятия, критические - зону

критического уровня, критические плюс дельта - предкризисную зону.

Для интерпретации интегральной оценки разграничим значения с использованием метода балльной оценки. В основе определения класса (уровня) финансово-экономической деятельности лежат предельные значения показателей и соответственный балл. В соответствии с рассчитанными баллами составлена модель шкалы, по которой можно интерпретировать уровень финансово-экономической деятельности предприятия (таблица 2).

Таблица 2

Модель шкалы уровня развития финансово-экономической деятельности предприятия в зависимости от полученного значения интегрального показателя
 Model of the scale of the level of development of the financial and economic activity of the enterprise, depending on the obtained value of the integral indicator

Классы	Уровень развития финансово-экономической деятельности	Характеристика
1	Стабильный	Прибыльное предприятие, высокий уровень ликвидности и финансовой устойчивости, показатели деловой активности ежегодно увеличиваются
2	Уверенный	Финансовые коэффициенты находятся на приемлемом уровне, допускается снижение некоторых финансовых показателей
3	Удовлетворительный	Ряд показателей ниже оптимального уровня, наблюдается незначительное снижение прибыли, показатели финансовой устойчивости и деловой активности имеют нестабильную динамику
4	Неудовлетворительный	Нестабильная структура капитала, показатели ликвидности снижаются или находятся ниже уровня нормативных значений
5	Предкризисный	Низкая платежеспособность, высокий уровень заемных источников финансирования
6	Кризисное	Убыточная деятельность, очень низкий уровень ликвидности, финансовой устойчивости, высокая зависимость от внешних кредиторов

Предложенный методологический подход позволяет оценивать объективнее финансовую и экономическую деятельность предприятия, поскольку расчет использует не только коэффициенты, ассоциируемые со структурой капитала, но также коэффициенты, которые отражают политику компании по управлению краткосрочными активами, которая имеет очень важное значение в условиях недостатка финансовых средств.

С помощью реализации предложенного подхода имеется возможность выявить недостатки в различных направлениях управления финансовыми средствами и принять своевременно управленческие необходимые меры, чтобы гарантировать финансовую стабильность и уменьшить финансовые риски.

Основное преимущество использования интегрированной методологии состоит в том, что у него есть высокая степень адаптации к изменению экономической ситуации. В этом случае предприятию необходимо лишь подкорректировать значения нормативных индикаторов или изменить количество баллов.

Таким образом, в результате использования интегральной оценки финансово-экономической деятельности организации возможно увидеть проблемные моменты и разработать мероприятия по повышению ликвидности, платежеспособности, выявить резервы повышения эффективности функционирования предприятия и предупредить возникновение финансового кризиса.

Предложенная методика может использоваться как в деятельности отечественных предприятий, так и за рубежом. Это объясняется

ее универсальностью, полнотой множества оценочных параметров, а также простотой расчетов. Исходя из проведенного исследования, можно утверждать, что универсальность и адекватность предложенной модели позволяет положить ее в основу прогнозирования финансово-экономической деятельности предприятия, поэтому дальнейшей разработке нуждается методика прогнозирования финансово-экономической деятельности предприятий на основе использования предложенной методологии анализа.

Заключение (Conclusions or Discussion and Implication)

Финансово-хозяйственная деятельность предприятия определяет его конкурентоспособность и потенциал, является главным двигателем при формировании достаточного уровня прибыли, именно поэтому важно уметь своевременно выявлять проблемы, возникающие в финансовом состоянии, чтобы вовремя их избежать. Результат правильной оценки финансового состояния и финансовых результатов приводит к активизации всех сфер деятельности предприятия, обеспечивает получение максимальной прибыли и эффективное управление капиталом. Предложенная методика дает возможность выявлять проблемы в зависимости от времени их возникновения, это облегчает поиск причин возникновения финансовых кризисов на предприятии, ведь от периода возникновения проблемы зависит скорость ее решения.

Исследование методик, используемых для проведения анализа финансово-экономической деятельности позволяет сделать следующие выводы.

1. На сегодняшний момент времени не существует единой законодательной нормы, которая бы регламентировала процесс получения аналитической информации в организациях независимо от их организационной или правовой формы и формы собственности. Фактически все регламентные нормы касаются отдельных объектов, или определенных информационных потребностей отдельных субъектов анализа и не учитывают всего спектра аналитической информации, необходимой для определения верных и эффективных управленческих решений. В связи с этим, при организации аналитической работы на предприятии, следует приложить значительные усилия к систематизации и определению ключевых показателей оценки результатов деятельности за определенный период и выявлению факторов положительного или негативного влияния.

2. При сравнении показателей, определенных для анализа эффективности финансово-хозяйственной деятельности, и показателей оценки эффективности осуществления управленческих функций субъектами управления, оказывается дублирование показателей, что свидетельствует о тождестве полученных результатов по анализу финансово-хозяйственного состояния и осуществления управленческих функций субъектами управления.

3. Предложенный методический подход на основе интегральной методической оценки финансово-экономической деятельности предприятия дает возможность выявить слабые места, выявить момент, с которого начались негативные изменения в финансовом состоянии и оценить финансовую деятельность предприятия за определенный период для возможности обобщения финансово - хозяйственной деятельности предприятия и предотвратить в будущем наступление кризисного состояния. То есть такая методика эффективно определяет критические точки финансовой устойчивости промышленных предприятий.

Итак, организация проведения анализа финансово-хозяйственного состояния на предприятии является сложным управленческим процессом, регламентация которого лишь частично осуществляется на законодательном уровне и требует разработки внутреннего норматива, который должен отвечать принципам всестороннего объективного и оперативного формирования управленческой информации.

Библиографический список

1. Бушуев Н.И., Исаков Д.Д. Анализ методов оценки финансово-экономической

деятельности предприятий строительной отрасли // Экономика и предпринимательство. 2018. № 4 (93). С. 1202-1205.

2. Измайлов М. К. Проблемы управления процессом производства при различных типах производства на отечественных и зарубежных крупных промышленных предприятиях // Актуальные проблемы экономики и управления. 2020. №3(27). С. 28-33

3. Измайлов М.К. Роль производственного менеджмента в управленческом учете // Бизнес и дизайн ревю. 2019. № 4 (16). С. 7

4. Ковалев В.В. Финансовый менеджмент: теория и практика : учебное пособие, 3-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Проспект, 2019. – 1104с.

5. Комплексный анализ хозяйственной деятельности : учебник и практикум для вузов / В. И. Бариленко [и др.] ; под редакцией В. И. Бариленко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 455 с.

6. Мельник, М. В. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия : учебное пособие / М.В. Мельник, Е.Б. Герасимова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 208 с.

7. Методика проведения ФНС учета и анализа финансово-экономической деятельности и платежеспособности стратегических предприятий и организаций (утв. Приказом Минэкономразвития РФ от 21.04.2006 г. N 104)

8. Методические положения по оценке финансового состояния предприятий и установлению неудовлетворительной структуры баланса (утв. распоряжением Федерального управления по делам о несостоятельности (банкротстве) от 12 августа 1994 г. N 31-р)

9. Методические указания по проведению анализа финансово-экономической деятельности организаций (утв. Приказом ФСФО РФ от 23 января 2001 г. N 16)

10. Методологические рекомендации по проведению анализа финансово-экономической деятельности организаций, утвержденные Госкомстатом России 28 ноября 2002 года

11. Русакович М.В., Каштанов В.Ю. Методические и теоретические аспекты анализа финансово-экономической деятельности фирмы // Вестник Государственного социально-гуманитарного университета. 2018. № 4 (32). С. 88-92.

12. Савицкая, Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия : учебник / Г.В. Савицкая. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 378 с.

13. Фомина А.М. Значение анализа финансово-экономической деятельности предприятия

//Академическая публицистика. 2018. № 11. С. 132-135.

14. Шеремет А. Д., Козельцева Е. А. Финансовый анализ: Учебно-методическое пособие. — М.: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2020. — 200 с.

15. Baran D., Pastýr A., Baranová D. (2016) Financial Analysis of a Selected Company // Research Papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology 24(37). 73-92 pp.

16. Bieliaieva N. (2017) A financial and economic activities effectiveness evaluation as a condition of corporate management decisions making // Baltic Journal of Economic Studies 3(4). 12-17 pp.

17. Grigorovich D.V. (2019) Financial and economic analysis of startups at the early growth stage // Finance and Credit, 2019, vol. 25, iss. 9. 1987–2005 pp.

Поступила в редакцию – 17 октября 2021 г.

Принята в печать – 22 октября 2021 г.

Bibliography

1. Bushuev N.I., Isakov D.D. Analiz metodov ocenki finansovo-hozjajstvennoj dejatel'nosti predpriyatij stroitel'noj otrasli // Jekonomika i predprinimatel'stvo. 2018. № 4 (93). S. 1202-1205.

2. Izmajlov M.K. Problemy upravlenija processom proizvodstva pri razlichnyh tipah proizvodstva na otechestvennyh i zarubezhnyh krupnyh promyshlennyh predpriyatijah // Aktual'nye problemy jekonomiki i upravlenija. 2020. №3(27). S. 28-33

3. Izmajlov M.K. Rol' proizvodstvenno-go menedzhmenta v upravlencheskom uchete // Biznes i dizajn revju. 2019. № 4 (16). S. 7

4. Kovalev V.V. Finansovyj menedzhment: teorija i praktika : uchebnoe posobie, 3-e izdanie, pere-rabotannoe i dopolnennoe. — М.: Prospekt, 2019. — 1104s.

5. Kompleksnyj analiz hozjajstvennoj dejatel'nosti : uchebnik i praktikum dlja vuzov / V. I. Barilenko [i dr.] ; pod redakciej V. I. Barilenko. — Moskva : Izdatel'stvo Jurajt, 2020. — 455 s.

6. Mel'nik, M. V. Analiz finansovo-hozjajstvennoj dejatel'nosti predpriyatija : uchebnoe posobie / M.V. Mel'nik, E.B. Gera-simova. — 3-e izd., pererab. i dop. — Moskva : FORUM : INFRA-M, 2020. — 208 s.

7. Metodika provedenija FNS ucheta i analiza finansovo-hozjajstvennoj dejatel'nosti i platezhnesposobnosti strategicheskikh predpriyatij i organizacij (utv. Prikazom Minjekonomrazvitija RF ot 21.04.2006 g. N 104)

8. Metodicheskie polozhenija po ocenke finansovogo sostojanija predpriyatij i ustanovleniju neudovletvoritel'noj struktury balansa (utv. rasporyazheniem Federal'nogo upravlenija po delam o nesostojatel'nosti (bankrotstve) ot 12 avgusta 1994 g. N 31-r)

9. Metodicheskie ukazaniya po provedeniju analiza finansovo-hozjajstvennoj dejatel'nosti organizacij (utv. Prikazom FSFO RF ot 23 janvarja 2001 g. N 16)

10. Metodologicheskie rekomendacii po provedeniju analiza finansovo-hozjajstvennoj dejatel'nosti organizacij, utverzhdennye Goskomstatom Rossii 28 nojabrja 2002 goda

11. Rusakovich M.V., Kashtanov V.Ju. Metodicheskie i teoreticheskie aspekty analiza finansovo-hozjajstvennoj dejatel'nosti firmy // Vestnik Gosudarstvennogo social'no-gumanitarnogo universiteta. 2018. № 4 (32). S. 88-92.

12. Savickaja, G. V. Analiz hozjajstvennoj dejatel'nosti predpriyatija : uchebnik / G.V. Savickaja. — 6-e izd., ispr. i dop. — Moskva : INFRA-M, 2020. — 378 s.

13. Fomina A.M. Znachenie analiza finansovo-hozjajstvennoj dejatel'nosti predpriyatija // Akademicheskaja publicistika. 2018. № 11. S. 132-135.

14. Sheremet A. D., Kozel'ceva E. A. Finansovyj analiz: Uchebno-metodicheskoe posobie. — М.: Jekonomicheskij fakul'tet MGU imeni M.V. Lomonosova, 2020. — 200 s.

15. Baran D., Pastýr A., Baranová D. (2016) Financial Analysis of a Selected Company // Research Papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology 24(37). 73-92 pp.

16. Bieliaieva N. (2017) A financial and economic activities effectiveness evaluation as a condition of corporate management decisions making // Baltic Journal of Economic Studies 3(4). 12-17 pp.

17. Grigorovich D.V. (2019) Financial and economic analysis of startups at the early growth stage // Finance and Credit, 2019, vol. 25, iss. 9. 1987–2005 pp.

Received – 17 October 2021

Accepted for publication – 22 October 2021

DOI: 10.36622/VSTU.2021.86.69.013

УДК 712.3(510)

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРУКТУРНЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕГО ХОЛДИНГА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

П.Д. Скоропада

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ)
Россия, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

Введение. В сегодняшних экономических условиях нефтегазодобывающий сектор является основополагающей для большинства индустрий промышленного производства и составляет экономическую основу многих стран мира. Автор статьи раскрывает механизм регулирования внутренних инвестиционных процессов в обособленных структурах нефтегазового комплекса. Состоит в исследовании инвестиционного процесса как объект корпоративного управления. Дополнительно рассмотрена система управления инвестициями с обеспечением эффективного функционирования и непрерывного совершенствования комплексного спектра задач бизнес-управления корпораций в направлении обустройства месторождений в части линейного строительства. Основываясь на практическом опыте реализации инвестиционной программы компаний нефтегазового сектора, проведено исследование по разграничению и детализированию параметров производственной деятельности дочерних предприятий.

Методы исследования. Раскрыть применение комплексного подхода к оценке интегрального риска при помощи графоаналитической модели с обеспечением не только принятия взвешенной оценки риска компаний, но и выявить тенденции принятия своевременных и правильных стратегических решений в целях обеспечения экономической безопасности компании, ее высокой конкурентоспособности, и других экономических задач.

Результаты исследования. Выявлены отдельные отраслевые особенности управления капитально-го строительства и реконструкции в нефтегазовом комплексе, в том числе рационального расходования и управления финансовыми резервами с помощью графоаналитической модели в сочетании с системой контроля и мониторинга инвестиционной программы нефтяных компаний. В статье рассмотрена организационно-производственная структура нефтегазодобывающего управления. Приведено понятие холдинга как совокупность организационных уровней, обеспечивающих реализацию главных задач и функций. Рассмотрены примеры методик расчета изменений факторов производительности труда и абсолютного срока строительства. На примере линейных объектов рассмотрены расчеты плановых объемов строительства инвестиционной программы в рамках года и в разрезе завершенного и незавершенного строительства.

Сведения об авторах:

Скоропада Павел Дмитриевич (pavelskoropada@gmail.com) аспирант Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ), Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Высшая школа производственного менеджмента

On authors:

Pavel D. Skoropad (pavelskoropada@gmail.com) Postgraduate student of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (SPbPU), Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Graduate School of Industrial Management

Заключение. Приведен пример анализа технико-экономических показателей выполнения плана инвестиционной программы основного добывающего холдинга и территориально-производственных предприятий. Наглядно представлена динамика строительства инвестиционной программы условного добывающего холдинга ООО "OIL INDUSTRY Siberia" за период II квартала 2019г.

Ключевые слова: организация строительства, технологические процессы строительства, инвестиционная программа; экономический анализ; КИП (корректировка инвестиционной программы); срок строительства; графоаналитическая модель; капитальное строительство и реконструкция; производительность труда.

Для цитирования:

Скоропода П.Д. Экономический мониторинг основных показателей инвестиционной программы и производственной деятельности структурных управленческих подразделений нефтегазодобывающего холдинга с применением графоаналитической модели / П.Д. Скоропода // Организатор производства. 2021. Т. 29. № 4. С. 124-143. DOI: 10.36622/VSTU.2021.86.69.013.

ECONOMIC MONITORING OF THE MAIN INDICATORS OF THE INVESTMENT PROGRAM AND PRODUCTION ACTIVITIES OF THE STRUCTURAL MANAGEMENT UNITS OF THE OIL AND GAS PRODUCING HOLDING USING A GRAPHOANALYTIC MODEL

Skoropoda P.D.

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (SPbPU)
Russia, 195251, St. Petersburg, Politechnicheskaya str., 29

Introduction. In today's economic conditions, the oil and gas sector is fundamental for most industries of industrial production and forms the economic basis of many countries of the world. The author of the article reveals the mechanism of regulation of internal investment processes in separate structures of the oil and gas complex. . It consists in the study of the investment process as an object of corporate governance. Additionally, the investment management system is considered to ensure the effective functioning and continuous improvement of a comprehensive range of corporate business management tasks in the direction of field development in terms of linear construction. Based on the practical experience of implementing the investment program of companies in the oil and gas sector, a study was conducted to delineate and detail the parameters of the production activities of subsidiaries.

Research methods. To reveal the application of an integrated approach to the assessment of integral risk using a graphoanalytic model to ensure not only the adoption of a balanced risk assessment of companies, but also to identify trends in making timely and correct strategic decisions in order to ensure the economic security of the company, its high competitiveness, and other economic tasks.

The results of the study. Certain industry-specific features of capital construction and reconstruction management in the oil and gas complex, including rational spending and management of financial reserves using a graphoanalytic model in combination with a system of control and monitoring of the investment program of oil companies, have been identified. The article considers the organizational and production structure of the oil and gas management. The concept of holding is given as a set of organizational levels that ensure the implementation of the main tasks and functions. Examples of methods for calculating changes in labor productivity factors and the absolute construction period are considered. Calculations of planned construction volumes of the investment program within the year and in the context of completed and unfinished construction are considered on the example of linear objects.

Conclusion. An example of the analysis of technical and economic indicators of the implementation of the investment program plan of the main mining holding and territorial production enterprises is given. The dynamics of the construction of the investment program of the conditional mining holding LLC "OIL INDUSTRY Siberia" for the period of the second quarter of 2019 is clearly presented.

Keywords: organization of construction, technological processes of construction, investment program; economic analysis; KIP (adjustment of the investment program); construction period; graphoanalytic model; capital construction and reconstruction; labor productivity.

For quoting:

Skoropada P.D. Economic monitoring of the main indicators of the investment program and production activities of the structural management units of the oil and gas producing holding using a graphoanalytic model / P.D. Skoropada // Organizer of production. 2021. Т. 29. №. 4. С. 124-143. DOI: 10.36622/VSTU.2021.86.69.013.

1. Организационно-производственная структура нефтегазодобывающего управления и понятие холдинга.

Производственная структура организации — это форма организации производственного процесса, в котором координированы размеры производственного предприятия, состав, количество производственных подразделений [1].

В нефтегазодобыче основное производство включает процессы искусственного продвижения нефти и газа к забою скважины, подъем нефти и газа на дневную поверхность, подготовку товарной нефти и газа. В нефтегазодобывающем управлении (НГДУ) важной составляющей являются структурные подразделения, осуществляющие полный цикл капитального строительства и реконструкции.

Высокую значимость имеет развитие и внедрение новых принципов планирования и экономического стимулирования повышения роста производства.

Нефтегазодобывающее управление обладает достаточно усложненной организационно-производственной структурой. Оно включает нефтедобывающие управления, буровые предприятия и ряд сервисных производств [13]. Деятельность всех производственных единиц, предприятий и служб, включенных в состав объединений, руководствуются обеспечением добычи нефти и газа, предусмотренную плановым объемом инвестиционной программы [11]. Организационная структура управления представляет собой состав структурных управленческих подразделений, их соподчиненность, координация и распределение функционала между ними [2,12] Холдинг — это структура объединения различных предприятий, в которой есть центральная (главная, материнская) компания и ряд дочерних (подчиненных) компаний. Наиболее близки по признакам, определяющим холдинг — это акционерные общества (АО, ПАО), которые имеют контрольные пакеты

акций других компаний и тем самым участвуют в руководстве их хозяйственной деятельностью [3].

Дочерние компании самостоятельно ведут коммерческую деятельность, но имеют ограничения по ключевым вопросам управления в связи с наличием акционеров холдинга.

Управление ключевыми вопросами производственной деятельности своих предприятий осуществляется за счет владения в них основной части уставного капитала [18]. Холдинговая компания владеет контрольным пакетом акций, оставшаяся доля распределяется среди остальных предприятий.

2. Пример экономической оценки производственной деятельности нефтегазодобывающего холдинга с применением графоаналитической модели.

Нефтегазовая отрасль занимает ведущую роль в экономической повестке России, а ее развитие является одним из основных факторов, определяющих экономический рост на всей территории страны.

Ярким примером организационной структуры в виде холдинга является ПАО "ЛУКОЙЛ" — одна из крупнейших международных вертикально интегрированных нефтегазовых компаний, обеспечивающая 2,1% мировой добычи нефти. "ЛУКОЙЛ" является компанией №1 среди крупнейших мировых частных нефтегазовых компаний по размеру доказанных запасов нефти [4]. Основной ресурсной базой и основным регионом нефтедобычи компании остается Западная Сибирь, на которую приходится 44% доказанных запасов и 48% добычи углеводородов.

ООО "ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь" предприятие образовано в 1995 году, является 100% дочерним обществом группы ПАО "ЛУКОЙЛ". ООО "ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь" работает на территории крупных северных энергетических регионов России: Тюменской области, Ханты-

Мансийского автономного округа — Югры, Ямало-Ненецкого автономного округа в пределах 122 лицензионных участков, суммарная площадь которых составляет почти 80 тыс. км² [14].

В состав ООО "ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь" входят шесть территориально-производственных предприятий: "Лангепаснефтегаз", "Урайнефтегаз", "Когалымнефтегаз", "Повхнефтегаз", "Покачевнефтегаз", "Ямалнефтегаз". На предприятии работают более 11 тыс. сотрудников [5].

В качестве исходных данных, рассмотрим условное добывающее предприятие на примере организационной структуры ПАО "ЛУКОЙЛ" с дочерним предприятием ООО "ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь".

На рисунке 1 изображены 4 лицензионных участка, с обозначенными границами, на которых разрешена разработка и добыча полезных ископаемых условного добывающего холдинга ООО "OIL INDUSTRY Siberia" с распределением производственной деятельности на 4-х месторождениях по территориально-производственным предприятиям:

- Лицензионный участок ТПП "M1 IN OIL" месторождения №1.

- Лицензионный участок ТПП "M2 IN OIL" месторождения №2.

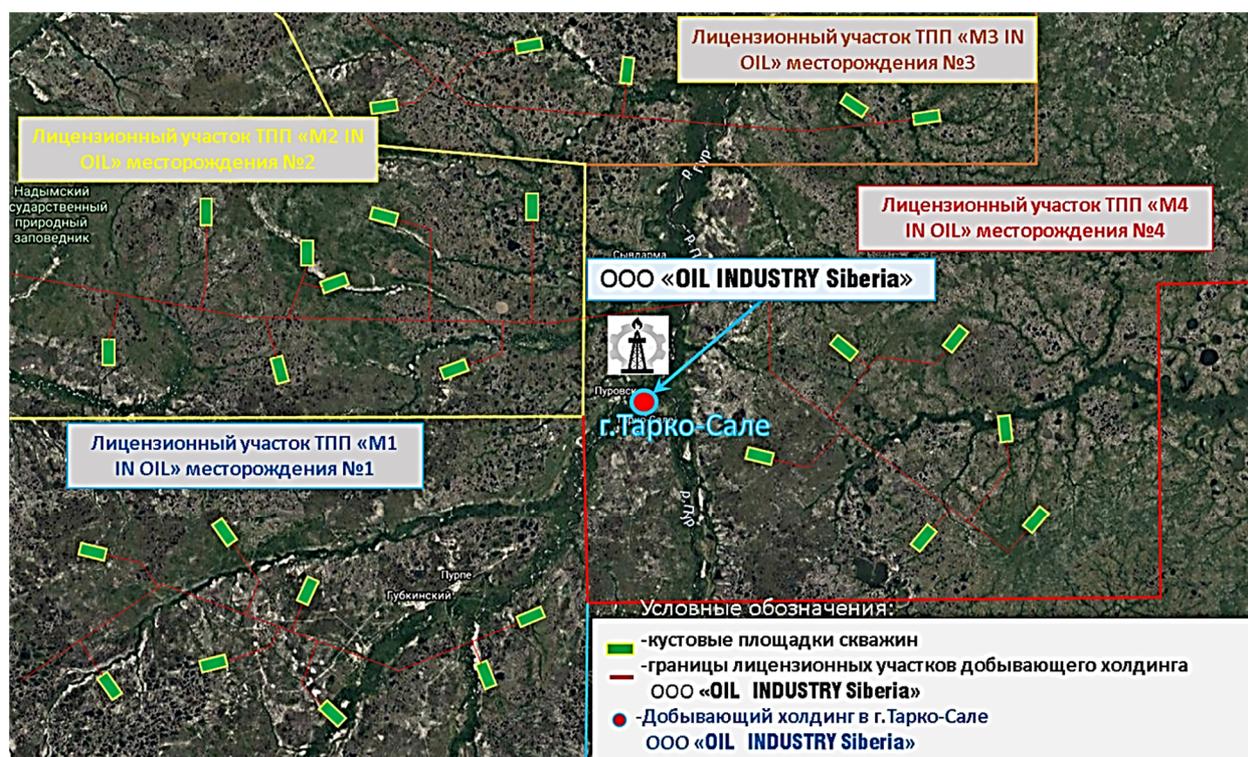
- Лицензионный участок ТПП "M3 IN OIL" месторождения №3.

- Лицензионный участок ТПП "M4 IN OIL" месторождения №4.

Разработку вышеуказанных месторождений осуществляет компания ПАО "OIL INDUSTRY" с основным добывающим холдингом в Западной Сибири г.Тарко-Сале ООО "OIL INDUSTRY Siberia".

Для раскрытия методики контроля и анализа существенных показателей деятельности нефтяной компании, все исходные расчетные данные представлены в абстрактно-теоретической форме с максимальным приближением к реальным ценовым (стоимостным) показателям [6].

На рисунке 1 приведена схема распределения зон ответственности по разработке лицензионных участков месторождений по ООО "OIL INDUSTRY Siberia" (рис.1).



Источник: составлено автором.

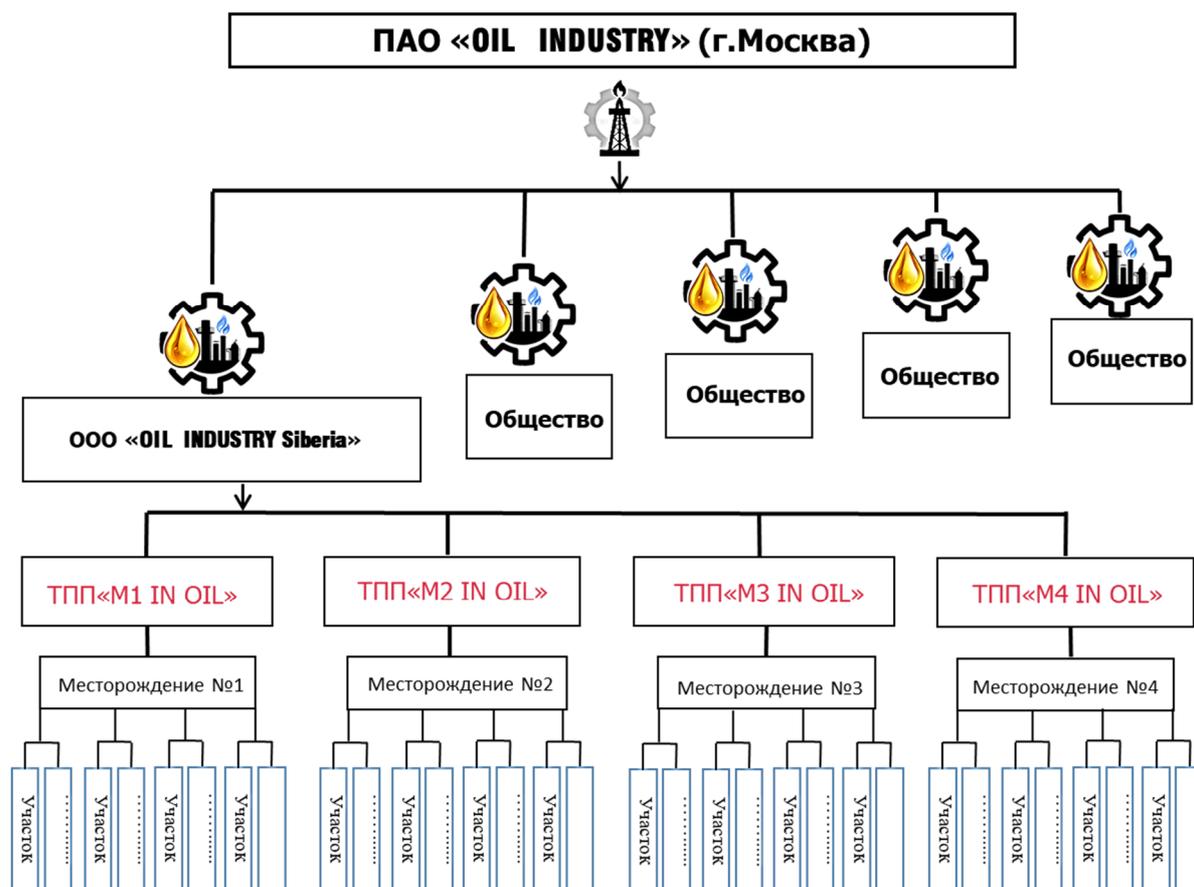
Рис. 1. Схема лицензионных участков условного добывающего холдинга ООО "OIL INDUSTRY Siberia"

Fig. 1. Scheme of license areas of a conditional mining holding OIL INDUSTRY Siberia LLC

На рисунке 2 приведена организационная структура компании ПАО "OIL INDUSTRY" с дочерними предприятиями и территориально-производственными предприятиями. Стоит отметить, что дочернее предприятие имеет руководителя, возглавляющий дочернее предприятие с возможностью самостоятельного принятия решений, касающиеся управления, кадровых вопросов и производственной деятельности. Кроме того, дочернее предприятие имеет собственный устав, несмотря на разработку его в головной организации. Управляющая структура

дочерней компании несет полную ответственность за свои действия [19].

Под контролем материнской компании дочерних предприятий по производственной взаимосвязи может быть несколько, в связи с этим, в нашем примере рассмотрено одно дочернее предприятие ООО "OIL INDUSTRY Siberia" группы ПАО "OIL INDUSTRY". Графоаналитическая модель имеет возможность формировать данные по нескольким дочерним предприятиям в разрезе неограниченного числа месторождений.



Источник: составлено автором.

Рис. 2. Условная организационная структура добывающего холдинга ПАО "OIL INDUSTRY"
 Fig. 2. Conditional organizational structure of the mining holding of PJSC "OIL INDUSTRY"

2.1 Формирование исходных данных условного добывающего холдинга ООО "OIL INDUSTRY Siberia".

Контракт заключен на строительство и реконструкцию 32-х участков, в том числе 11 участков-новое строительство и 21 участок—реконструкции на общий суммарный объем инвестиций $V_{пл.} = 181\,384\,909,0$ руб. с НДС 20% с

учетом резерва заказчика 10% (таблица 1), в том числе каждое территориально-производственное предприятие имеет следующие исходные данные:

- Лицензионный участок ТПП "M1 IN OIL" месторождения №1 имеет 4 объекта реконструкции и 4 объекта нового строительства на общий объем инвестиций $V_1 = 39\,032\,950,0$ руб.

Экономические проблемы организации производства

- Лицензионный участок ТПП "М2 IN OIL" месторождения №2 имеет 4 объекта реконструкции и 4 объекта нового строительства на общий объем инвестиций $V_2=14\,440\,800,0$ руб.

- Лицензионный участок ТПП "М3 IN OIL" месторождения №3 имеет 8 объектов ново-

го строительства на общий объем инвестиций $V_3=69\,365\,351,0$ руб.

- Лицензионный участок ТПП "М4 IN OIL" месторождения №4 имеет 5 объектов реконструкции и 3 объекта нового строительства на общий объем инвестиций $V_4=28\,314\,990,0$ руб.

Таблица 1

Расчет стоимости контракта на выполнение работ по капитальному строительству и реконструкции трубопроводов условного добывающего холдинга ООО "OIL INDUSTRY Siberia" на 2019 год
Calculation of the cost of the contract for the capital construction and reconstruction of pipelines of the conditional mining holding LLC "OIL INDUSTRY Siberia" for 2019

№ п/п	Диаметр трубопровода, мм	Толщина стенки, мм	Количество, км, Га, м ³ (в том числе демонтаж, км)	Стоимость строительства/реконструкции (без демонтажа) 1 км трубопровода, рублей	Стоимость демонтажа 1 км трубопровода, рублей	Стоимость всего, рублей (без НДС 20%)
Новое строительство						
1	89	5	1,200	2 200 000		2 640 000
2	114	10	3,000	2 500 000		7 500 000
3	114	12	3,830	5 400 000		10 341 000
4	168	14	4,480	6 000 000		13 440 000
5	219	16	1,550	3 500 000		5 425 000
Итого:			14,060			39 346 000
Реконструкция						
1	89	5	3,430	4 700 000	300 000	8 060 500
2	114	10	2,800	2 700 000	200 000	7 560 000
3	114	12	8,127	8 700 000	600 000	23 568 300
4	168	14	1,545	6 600 000	600 000	5 098 500
5	219	18	0,463	4 170 000	370 000	1 930 710
6	530	8	10,000	4 900 000	400 000	49 000 000
7	89	5	3,430	4 700 000	300 000	8 060 500
Итого:			26,365			95 218 010
Всего по Договору			40,425			134 564 010
Отсыпка вдоль трассовых (технологических) проездов на объектах в заболоченной местности				11 952 м ³	Стоимость за единицу 200	2 390 400
Биологическая рекультивация нарушенных земель, в том числе вдоль трассовых проездов				11,460 Га	Стоимость за единицу 40 000	458 400
Итого						137 412 810
Резерв 10%						13 741 281
Итого						151 154 091
НДС – 20%						30 230 818
ВСЕГО с НДС 20%						181 384 909

Инвестиционная деятельность предприятия подчинена долгосрочным целям его развития. Поэтому она должна реализовываться в соответствии с разработанной и утвержденной инвестиционной политикой, которая заключается в избрании и реализации наиболее эффективных форм финансовых его инвестиций

с целью обеспечения высоких темпов развития и постоянного роста его рыночной стоимости.

Такая политика формируется в числе общей финансовой стратегии предприятия как самостоятельный ее блок. Этот блок является стержневым, так как направлен на реализацию не только финансовой, но и корпоративной страте-

гии предприятия — неполная или неэффективная реализация инвестиционной политики предприятия ставит под угрозу реализацию всего стратегического его набора. Фактически такая инвестиционная программа представляет собой практическую реализацию стратегии развития отдельно взятого предприятия или компании, которая распределяется на определенный отрезок времени. Как правило это год, 5 лет. Более того, данная программа должна содержать объем денежных средств для инвестирования конкретной задачи.

На рисунке 3 наглядно представлена динамика строительства инвестиционной программы условного добывающего холдинга ООО "OIL INDUSTRY Siberia" за период II квартала 2019г. Под динамикой инвестиций принято понимать конкретные количественные изменения объемов и скорости осуществления вложений капитала. Статус строительства каждого объекта меняется на протяжении всего годового периода.

В результате производственной деятельности по истечению первого полугодия имеем следующие данные:

По месторождению №1 ТПП "M1 IN OIL"

- Участок №1 - невыход на строительный объект (статус-"**невыход**"). Суммарный объем $V_{\text{невых.уч.1}} = 4\,560\,000,0$ руб. участок проявит себя в формировании прогноза неосвоения денежных средств на конец года.

- Участки №2,3,4,7,8 - завершены (статус-"**завершен**"), в суммарном фактическом объеме $V_{\text{заверш.уч.2,3,4,7,8}} = 22\,662\,300,0$ руб.

- Участок №5,6 - ведутся строительномонтажные работы (статус-"**в работе**"). На момент формирования отчета было фактическое закрытие объемов на сумму $V_{\text{заверш.уч.5,6}} = 3\,190\,000,0$ руб.

По месторождению №2 ТПП "M2 IN OIL"

- Участок №5,6,7,8 - невыход на строительный объект (статус-"**невыход**"). Суммарный

объем $V_{\text{невых.уч.5,6,7,8}} = 2\,820\,000,0$ руб. по участкам проявят себя в формировании прогноза неосвоения денежных средств на конец года.

- Участок №1,2,3,4 - завершены (статус-"**завершен**"), в суммарном объеме $V_{\text{заверш.уч.1,2,3,4}} = 10\,647\,500,0$ руб.

По месторождению №3 ТПП "M3 IN OIL"

- Участок №7,8 - снят с ИП-2019 (статус-"**исключен**"), в суммарном фактическом объеме $V_{\text{искл.уч.7,8}} = 1\,529\,700,0$ руб.

- Участок №1 - невыход на строительный объект (статус-"**невыход**"). Суммарный объем $V_{\text{невых.уч.1}} = 1\,930\,710,0$ руб. по участку проявит себя в формировании прогноза неосвоения денежных средств на конец года.

- Участок №5 - завершён (статус-"**завершен**"), в суммарном фактическом объеме $V_{\text{заверш.уч.5}} = 4\,292\,000,0$ руб.

- Участок №2,3,4,6 - ведутся строительномонтажные работы

- (статус-"**в работе**"). На момент формирования отчета было фактическое закрытие объемов на сумму $V_{\text{заверш.уч.2,3,4,6}} = 11\,520\,000,0$ руб.

По месторождению №4 ТПП "M4 IN OIL"

- Участок №3,7,8 - снят с ИП-2019 (статус-"**исключен**"), в суммарном объеме $V_{\text{искл.уч.3,7,8}} = 9\,824\,600,0$ руб.

- Участок №1,2,4,5,6 - ведутся строительномонтажные работы

- (статус-"**в работе**"). На момент формирования отчета было фактическое закрытие объемов на сумму $V_{\text{заверш.уч.1,2,4,5,6}} = 12\,740\,200,0$ руб.

Наиболее важно выполнить предварительный анализ и выполнить оценку эффективности производства. При рассмотрении различных изменений деятельности контракта, грамотный анализ эффективности движения инвестиций позволит выбрать наиболее перспективный вариант работы предприятия [6].

Экономические проблемы организации производства

Изменение инвестиционной программы II квартала 2019г. по условному добывающему холдингу ООО "OIL INDUSTRY Siberia" (по состоянию на 10.07.2019 года)													
№ п/п участков	Статус состояния строительства участков	Наименование участка	Тип строительства	Ø Трубопровода, (мм)	Толщина стенки трубы (мм)	Технологическое наименование	Наименование месторождения	Протяженность трубопровода	Дата начала работ В(пл)	Дата окончания работ ОК(пл)	ИТОГО Общая стоимость строительства и реконструкции трубопровода, руб. без НДС 20%	ИТОГО Общая стоимость строительства и реконструкции трубопровода с учетом всех затрат, руб. без НДС 20%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
ППП "M1 IN OIL"													
1	невыход	Участок 1	стр.	168	14	в/в	Месторождение №1	1,500	01.07.2019	30.09.2019	4 500 000	4 560 000	
2	завершен	Участок 2	стр.	219	16	в/в	Месторождение №1	1,550	01.04.2019	30.06.2019	5 425 000	6 007 000	
3	завершен	Участок 3	стр.	114	12	в/в	Месторождение №1	0,800	01.04.2019	30.06.2019	2 160 000	2 472 000	
4	завершен	Участок 4	стр.	114	12	в/в	Месторождение №1	2,300	01.04.2019	30.06.2019	6 210 000	6 838 000	
5	в работе	Участок 5	рек.	114	12	в/в	Месторождение №1	1,900	01.07.2019	30.09.2019	5 130 000	5 510 000	
6	в работе	Участок 6	рек.	114	12	в/в	Месторождение №1	0,875	01.07.2019	30.09.2019	2 362 500	2 537 500	
7	завершен	Участок 7	рек.	114	10	в/в	Месторождение №1	1,400	01.07.2019	30.09.2019	3 500 000	3 780 000	
8	завершен	Участок 8	рек.	114	10	в/в	Месторождение №1	1,400	01.07.2019	30.09.2019	3 500 000	3 780 000	
Итого по месторождению								11,725			32 787 500	35 484 500	
ППП "M2 IN OIL"													
1	завершен	Участок 1	стр.	89	5	н/п	Месторождение №2	0,100	01.04.2019	30.06.2019	220 000	224 000	
2	завершен	Участок 2	стр.	89	5	н/п	Месторождение №2	1,100	01.04.2019	30.06.2019	2 420 000	2 464 000	
3	завершен	Участок 3	стр.	114	10	в/в	Месторождение №2	1,000	01.04.2019	30.06.2019	2 500 000	2 540 000	
4	завершен	Участок 4	стр.	114	10	в/в	Месторождение №2	2,000	01.04.2019	30.06.2019	5 000 000	5 080 000	
5	невыход	Участок 5	рек.	89	5	н/п	Месторождение №2	0,200	01.01.2019	31.03.2019	440 000	470 000	
6	невыход	Участок 6	рек.	89	5	н/п	Месторождение №2	0,500	01.01.2019	31.03.2019	1 100 000	1 175 000	
7	невыход	Участок 7	рек.	89	5	н/п	Месторождение №2	0,150	01.01.2019	31.03.2019	330 000	352 500	
8	невыход	Участок 8	рек.	89	5	н/п	Месторождение №2	0,350	01.01.2019	31.03.2019	770 000	822 500	
Итого по месторождению								5,400			12 780 000	13 128 000	
ППП "M3 IN OIL"													
1	невыход	Участок 1	рек.	219	18	в/в	Месторождение №3	0,463	01.02.2019	01.03.2019	1 759 400	1 930 710	
2	в работе	Участок 2	рек.	530	8	н/п/пр	Месторождение №3	7,000	01.02.2019	30.04.2019	31 500 000	34 300 000	
3	в работе	Участок 3	рек.	530	8	г/пр	Месторождение №3	3,000	01.02.2019	15.04.2019	13 500 000	15 120 000	
4	в работе	Участок 4	рек.	114	12	в/в	Месторождение №3	1,845	15.05.2019	01.07.2019	4 981 500	5 350 500	
5	завершен	Участок 5	рек.	114	12	в/в	Месторождение №3	1,480	01.03.2019	30.04.2019	3 996 000	4 292 000	
6	в работе	Участок 6	рек.	114	12	в/в	Месторождение №3	0,185	01.07.2019	30.07.2019	499 500	536 500	
7	исключен	Участок 7	рек.	168	14	в/в	Месторождение №3	0,225	01.07.2019	30.07.2019	675 000	742 500	
8	исключен	Участок 8	рек.	114	12	в/в	Месторождение №3	0,192	15.07.2019	15.08.2019	518 400	787 200	
Итого по месторождению								14,390			57 429 800	63 059 410	
ППП "M4 IN OIL"													
1	в работе	Участок 1	стр.	114	12	в/в	Месторождение №4	0,590	15.01.2019	30.01.2019	1 593 000	1 616 600	
2	в работе	Участок 2	стр.	168	14	в/в	Месторождение №4	2,980	01.02.2019	20.03.2019	8 940 000	9 059 200	
3	исключен	Участок 3	стр.	114	12	в/в	Месторождение №4	0,140	01.02.2019	20.03.2019	378 000	383 600	
4	в работе	Участок 4	рек.	89	5	н/с	Месторождение №4	0,360	01.04.2019	10.04.2019	792 000	846 000	
5	в работе	Участок 5	рек.	89	5	н/с	Месторождение №4	0,180	01.02.2019	20.02.2019	396 000	423 000	
6	в работе	Участок 6	рек.	89	5	н/с	Месторождение №4	1,690	15.01.2019	20.01.2019	3 718 000	3 971 500	
7	исключен	Участок 7	рек.	168	14	в/в	Месторождение №4	1,320	15.04.2019	15.05.2019	3 960 000	4 656 000	
8	исключен	Участок 8	рек.	114	12	в/в	Месторождение №4	1,650	01.03.2019	05.04.2019	4 455 000	4 785 000	
Итого по месторождению								8,910			24 232 000	25 740 900	
Всего по ООО "OIL INDUSTRY Siberia"								40,425			127 229 300		
Отсыпка по договору/тендеру, м3								200,00			11 952	2 390 400	
Биологическая рекультивация, Га								40 000			11,460	458 400	
Демонтаж, км											26,365	7 334 710	
ИТОГО												137 412 810	
Непредвиденные затраты 10% от СМР (резерв Заказчика)												13 741 281	
Итого стоимость работ, руб.												151 154 091	151 154 091

Источник: составлено автором.

Рис. 3. Исходные расчетные данные строительства и реконструкции промышленных трубопроводов условного добывающего холдинга ООО "OIL INDUSTRY Siberia" на период II квартала III-2019
 Fig. 3. Initial calculation data for the construction and reconstruction of field pipelines of the conditional mining holding company OIL INDUSTRY Siberia LLC for the period of the II quarter of the IP-2019

При выполнении ввода данных в графоаналитическую модель по направлению строительства и реконструкции трубопроводов необходимо производить разделение итоговой стоимости объектов с учетом всех затрат.

В заключенном контракте с подрядными организациями был произведен расчет договорной цены стоимости СМР 1 км трубопровода. Дополнительно были согласованы стоимости отсыпки вдольтрассовых проездов за 1 м³ и биологической рекультивации за 1 Га, а также стоимость демонтажа трубопровода за 1 км [15].

Рассмотрим для примера участок №4 месторождения №1 ТПП "M1 IN OIL":

1.Протяженность участка составляет L=2,300 км

2.Стоимость 1 км S_т = 2 700 000,0 руб.

Итоговая стоимость строительства и реконструкции трубопровода СМР без НДС 20% составляет 2,300x2 700 000 =6 210 000,0 руб.

3.Отсыпка вдольтрассовых проездов на объектах в заболоченной местности без НДС 20% V_{отсып.} = 2 900 м³ x 200,0 руб.= 580 000,0 руб.

4.Биологическая рекультивация нарушенных земель без НДС 20%

V_{рек.} = 1,200 Га x 40 000,0 руб.= 48 000,0 руб.

Итого общая стоимость строительства трубопроводов с учетом всех затрат составляет без НДС 20% V_{труб.} = 6 210 000,0 руб.+ 580 000,0 руб.+48 000,0 руб.= 6 838 000,0 руб. (рис.4).

Формирование стоимостных показателей объемов строительного участка по условному добывающему холдингу ООО «OIL INDUSTRY Siberia»												
№ п/п участков	Статус состояния строительства участков	Наименование участка	Тип строительства	Ø Трубопровода, (мм)	Толщина стенки трубы (мм)	Технологическое назначение	Наименование месторождения	Протяженность трубопровода	Дата начала работ В(пл)	Дата окончания работ ОК(пл)	ИТОГО Общая стоимость строительства и реконструкции трубопровода, руб. без НДС 20%	ИТОГО Общая стоимость строительства и реконструкции трубопровода с учетом всех затрат, руб. без НДС 20%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ТПП "M1 IN OIL"												
4	завершен	Участок 4	стр.	114	12	в/в	Месторождение №1	2,300	01.04.2019	30.06.2019	6 210 000	6 838 000
		Итого по месторождению						2,300			6 210 000	6 838 000
Всего по ТПП "M1 IN OIL"								2,300			6 210 000	
		Отсыпка по договору/тендеру, м ³		200,00				2 900			580 000	
		Биологическая рекультивация, Га		40 000				1,200			48 000	
		Демонтаж, км						-			-	
		ИТОГО									6 838 000	
		Непредвиденные затраты 10% от СМР(резерв Заказчика)									683 800	
		Итого стоимость работ, руб.									7 521 800	7 521 800

Источник: составлено автором.

Рис. 4. Формирование стоимостных показателей объемов строительного участка по условному добывающему холдингу ООО "OIL INDUSTRY Siberia"

Fig. 4. Formation of cost indicators of the volume of the construction site according to the conditional mining holding LLC "OIL INDUSTRY Siberia"

На основании исходных данных таблицы №1 при помощи графоаналитической модели производится расчет плановых показателей

добывающего холдинга с учетом всех территориально-производственных предприятий (рис. 5):

Плановые показатели года инвестиционной программы 2019 капитального строительства и реконструкции по направлению «Строительство нефтепромысловых трубопроводов» по ООО "OIL INDUSTRY Siberia" (завершенное + незавершенное строительство) с начала года.								
(завершенное+незавершенное строительство)	I квартал		II квартал		III квартал		IV квартал	
	км	тыс.руб	км	тыс.руб	км	тыс.руб	км	тыс.руб
	16,448	61 299 544	32,710	115 067 641	40,425	137 412 810	40,425	137 412 810
	в том числе		в том числе		в том числе		в том числе	
Завершенное строительство	7,243	20 204 610	30,903	109 828 610	40,425	137 412 810	40,425	137 412 810
Незавершенное строительство	9,205	41 094 934	1,807	5 239 031	-	-	-	-
в том числе:								
	I квартал		II квартал		III квартал		IV квартал	
	км	тыс.руб	км	тыс.руб	км	тыс.руб	км	тыс.руб
ТПП "M1 IN OIL"	-	-	4,650	15 317 000	11,725	35 484 500,0	11,725	35 484 500
ТПП "M2 IN OIL"	1,200	2 820 000	5,400	13 128 000	5,400	13 128 000,0	5,400	13 128 000
ТПП "M3 IN OIL"	8,247	38 905 228	13,750	60 881 741	14,390	63 059 410,0	14,390	63 059 410
ТПП "M4 IN OIL"	7,001	19 574 317	8,910	25 740 900	8,910	25 740 900,0	8,910	25 740 900

Источник: составлено автором.

Рис. 5. Плановые показатели 2019 года условного добывающего холдинга ООО "OIL INDUSTRY Siberia"

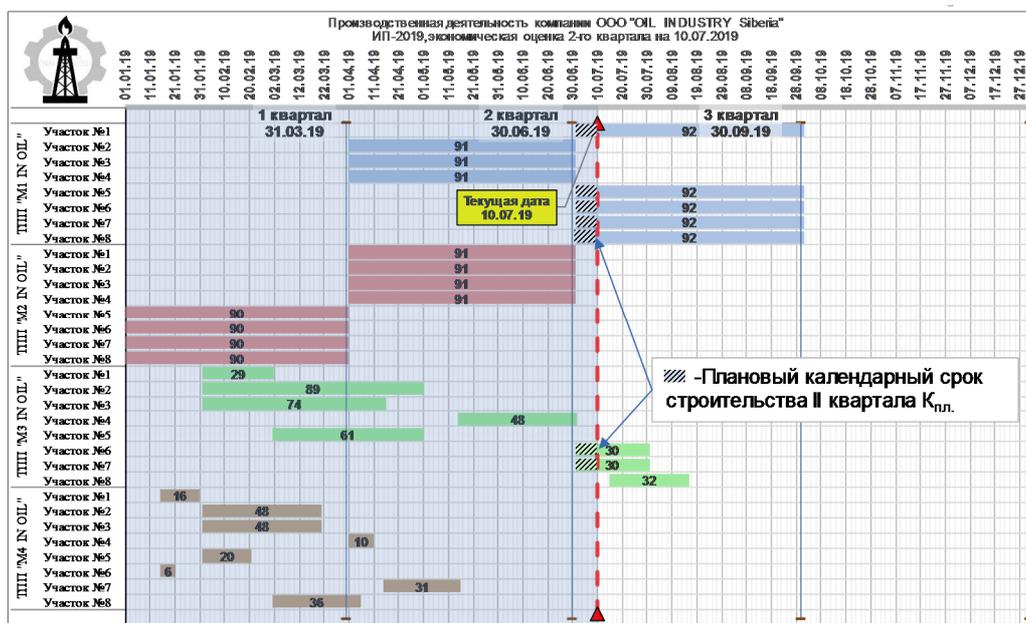
Fig. 5. Planned indicators of 2019 of the conditional mining holding OIL INDUSTRY Siberia LLC

Матрица графоаналитической модели автоматизировано производит расчет плановых объемов капитального строительства и реконструкции трубопроводов ИП-2019 с разбивкой нынешнего года с распределением по месяцам пропорционально календарному времени строительства каждого участка в разрезе [6]:

-общая стоимость,

-стоимость незавершенного строительства,
-стоимость завершенного строительства.

Для оценки и анализа технико-экономических показателей выполнения плана ИП-2019 рассмотрим II квартал производственной деятельности холдинга с представлением данных на 10.07.2019 (рис.6):



Источник: составлено автором.

Рис. 6. Производственная деятельность условного добывающего холдинга ООО "OIL INDUSTRY Siberia" с наглядной схемой среза 2-го квартала

Fig. 6. Production activity of a conditional mining holding LLC "OIL INDUSTRY Siberia" with a visual diagram of the slice of the 2nd quarter

На рисунке 6 на графике строительства наглядно изображены объекты, попадающие в срез II квартала ООО "OIL INDUSTRY Siberia". Включаются все участки за исключением участков территориально-производственных предприятий, которые частично попадают в отчет. Это связано с учетной политикой предприятия – закрытие объемов и предоставление оригиналов документов производится не позднее каждого 10-го числа месяца, следующего за отчетным. В связи с этим, имеем плановый календарный срок строительства участков для анализа по ТПП "M1 IN OIL" участок 1,5,6,7,8 и ТПП "M3 IN OIL" участок 6,7 $K_{пл.}=10$ суток.

2.2. Анализ технико-экономических показателей выполнения плана ИП-2019 (влияние факторов $F(СВ)$, $F(ПТ)$) по ТПП "M1 IN OIL", ТПП "M2 IN OIL", ТПП "M3 IN OIL", ТПП "M4 IN OIL"

Рассматривается общий объем инвестиционной программы предприятия по отдельным этапам периода с I-го по IV кварталы, темпы динамики данного показателя в сопоставлении с темпами сроков реализации объемов.

Основной целью такого технико-экономического анализа является всесторонняя оценка внутреннего инвестиционного потенциала предприятия и эффективности его инвестиционной деятельности с учетом инструментальной оценки исследуемого временного периода методами факторного анализа с определением степени влияния отдельных показателей на производственную деятельность предприятия.

На рисунке 7 приведен пример расчета технико-экономических показателей с выделением основных параметров для перспективного планирования:

По ТПП "M1 IN OIL":

Общее выполнение плана составило $V_{(пл)}=25\,852\,300,0$ руб., освоено с превышением лимита плана II квартала $\Delta=+3\,739\,729,0$ руб. (+16,9%), выполнение плана произошло за счет фактора абсолютного увеличения фактического календарного рабочего времени по компании в количестве $F_{(ACC)}=41$ суток, что дало к плану $F_{(св)}=+2\,911\,935,0$ руб. и фактора увеличения фактической выработки, что дало к плану $F_{(пр)}=+827\,794,0$ руб. (+3,7%). Абсолютное освоение средств ИП-2019 произошло за счет деятельности подрядчика на участке №4, $F_{(пр)}=+802\,314,0$ руб., на участке №5, $F_{(пр)}=+1\,043\,370$ руб., на участке №7, $F_{(пр)}=+2\,770\,304,0$ руб., на участке №8, $F_{(пр)}=+2\,770\,304,0$ руб., на участке №1, (0 руб.) - невыход на строительный объект. Отмечается высокопроизводительная работа на участке №7,8 $F_{(пр)}=+2\,770\,304,0$ руб. Стоит обратить внимание на разницу плановой и фактической выработок участков 7,8. $Пт_{(пл)}=127\,370,0$ руб./сут., $Пт_{(ф)}=404\,400,0$ руб./сут. В нашем примере данный показатель превышает план в 3,1 раза, что может вызывать сомнения в части качества выполненных работ. Необходим организованный комиссионный выезд на объект с запросом предъявления полного комплекта исполнительной документации и проверки фактических работ.

Экономические проблемы организации производства

Анализ технико-экономических показателей выполнения плана ИП-2019 (влияние факторов F(св), F(пт)) по ТПП "M1 IN OIL" за II квартал 2019 года с начала года												
A	1	Объем СМР				6	7	8	9	10	11	12
		Наименование участка	Объем СМР, Vпл (руб.)	Исключенные объемы из ИП-2019	Объем СМР, Vпл (с учетом КИП) (руб.)							
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	невыход	Участок 1	1 536 522	-	1 536 522	-	10	10	153 652	-	0	-1 536 522
2	завершен	Участок 2	6 007 000	-	6 007 000	6 119 000	91	121	66 011	50 570	1 517 107	-1 405 107
3	завершен	Участок 3	2 472 000	-	2 472 000	2 631 300	91	116	27 165	22 684	567 991	-407 791
4	завершен	Участок 4	6 838 000	-	6 838 000	6 632 800	91	79	75 143	83 959	-1 007 514	802 314
5	в работе	Участок 5	1 856 630	-	1 856 630	2 900 000	10	10	185 663	290 000	0	1 043 370
6	в работе	Участок 6	855 027	-	855 027	290 000	10	10	85 503	29 000	0	-565 027
7	завершен	Участок 7	1 273 696	-	1 273 696	3 630 600	10	9	127 370	404 400	-404 400	2 770 304
8	завершен	Участок 8	1 273 696	-	1 273 696	3 630 600	10	9	127 370	404 400	-404 400	2 770 304
			22 112 571	-	22 112 571	25 852 300	323	364	68 460	71 023	2 911 935	827 794
Итого по ТПП "M1 IN OIL"			22 112 571	-	22 112 571	25 852 300	323	364	68 460	71 023	2 911 935	827 794

Анализ технико-экономических показателей выполнения плана ИП-2019 (влияние факторов F(св), F(пт)) по ТПП "M2 IN OIL" за II квартал 2019 года с начала года												
A	1	Объем СМР				6	7	8	9	10	11	12
		Наименование участка	Объем СМР, Vпл (руб.)	Исключенные объемы из ИП-2019	Объем СМР, Vпл (с учетом КИП) (руб.)							
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	завершен	Участок 1	224 000	-	224 000	580 400	91	121	2 462	4 797	143 901	212 499
2	завершен	Участок 2	2 464 000	-	2 464 000	2 054 600	91	121	27 077	16 980	509 405	-918 805
3	завершен	Участок 3	2 540 000	-	2 540 000	2 507 500	91	152	27 912	16 497	1 006 299	-1 038 799
4	завершен	Участок 4	5 080 000	-	5 080 000	5 505 000	91	152	55 824	36 217	2 209 243	-1 784 243
5	невыход	Участок 5	470 000	-	470 000	-	90	90	5 222	-	0	-470 000
6	невыход	Участок 6	1 175 000	-	1 175 000	-	90	90	13 056	-	0	-1 175 000
7	невыход	Участок 7	352 500	-	352 500	-	90	90	3 917	-	0	-352 500
8	невыход	Участок 8	822 500	-	822 500	-	90	90	9 139	-	0	-822 500
			13 128 000	-	13 128 000	10 647 500	724	906	18 133	11 752	2 138 902	-4 619 402
Итого по ТПП "M2 IN OIL"			13 128 000	-	13 128 000	10 647 500	724	906	18 133	11 752	2 138 902	-4 619 402

Анализ технико-экономических показателей выполнения плана ИП-2019 (влияние факторов F(св), F(пт)) по ТПП "M3 IN OIL" за II квартал 2019 года с начала года												
A	1	Объем СМР				6	7	8	9	10	11	12
		Наименование участка	Объем СМР, Vпл (руб.)	Исключенные объемы из ИП-2019	Объем СМР, Vпл (с учетом КИП) (руб.)							
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	невыход	Участок 1	1 930 710	-	1 930 710	-	29	29	66 576	-	0	-1 930 710
2	в работе	Участок 2	34 300 000	-	34 300 000	4 500 000	89	89	385 393	50 562	0	-29 800 000
3	в работе	Участок 3	15 120 000	-	15 120 000	6 750 000	74	74	204 324	91 216	0	-8 370 000
4	в работе	Участок 4	5 350 500	-	5 350 500	-	48	48	111 469	-	0	-5 350 500
5	завершен	Участок 5	4 292 000	-	4 292 000	4 292 000	61	117	70 361	36 684	2 054 291	-2 054 291
6	в работе	Участок 6	536 500	-	536 500	270 000	10	10	53 650	27 000	0	-266 500
7	всех видов	Участок 7	742 500	742 500	-	-	0	0	0	0	0	0
8	всех видов	Участок 8	418 200	418 200	-	-	0	0	0	0	0	0
			62 690 410	1 160 700	61 529 710	15 812 000	321	377	191 681	41 942	2 348 732	-48 066 442
Итого по ТПП "M3 IN OIL"			62 690 410	1 160 700	61 529 710	15 812 000	321	377	191 681	41 942	2 348 732	-48 066 442

Анализ технико-экономических показателей выполнения плана ИП-2019 (влияние факторов F(св), F(пт)) по ТПП "M4 IN OIL" за II квартал 2019 года с начала года												
A	1	Объем СМР				6	7	8	9	10	11	12
		Наименование участка	Объем СМР, Vпл (руб.)	Исключенные объемы из ИП-2019	Объем СМР, Vпл (с учетом КИП) (руб.)							
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	в работе	Участок 1	1 616 600	-	1 616 600	1 080 000	16	30	101 038	36 000	504 000	-1 040 600
2	в работе	Участок 2	9 059 200	-	9 059 200	7 500 000	48	34	188 733	220 588	-3 088 235	1 529 035
3	всех видов	Участок 3	383 600	383 600	-	-	48	48	-	-	0	0
4	в работе	Участок 4	846 000	-	846 000	587 400	10	10	84 600	58 740	0	-258 600
5	в работе	Участок 5	423 000	-	423 000	297 000	20	20	21 150	14 850	0	-126 000
6	в работе	Участок 6	3 971 500	-	3 971 500	3 275 800	6	18	661 917	181 989	2 183 867	-2 879 567
7	всех видов	Участок 7	4 656 000	4 656 000	-	-	0	31	-	-	0	0
8	всех видов	Участок 8	4 785 000	4 785 000	-	-	0	36	-	-	0	0
			25 740 900	9 824 600	15 916 300	12 740 200	215	227	74 029	56 124	673 491	-3 849 591
Итого по ТПП "M4 IN OIL"			25 740 900	9 824 600	15 916 300	12 740 200	215	227	74 029	56 124	673 491	-3 849 591

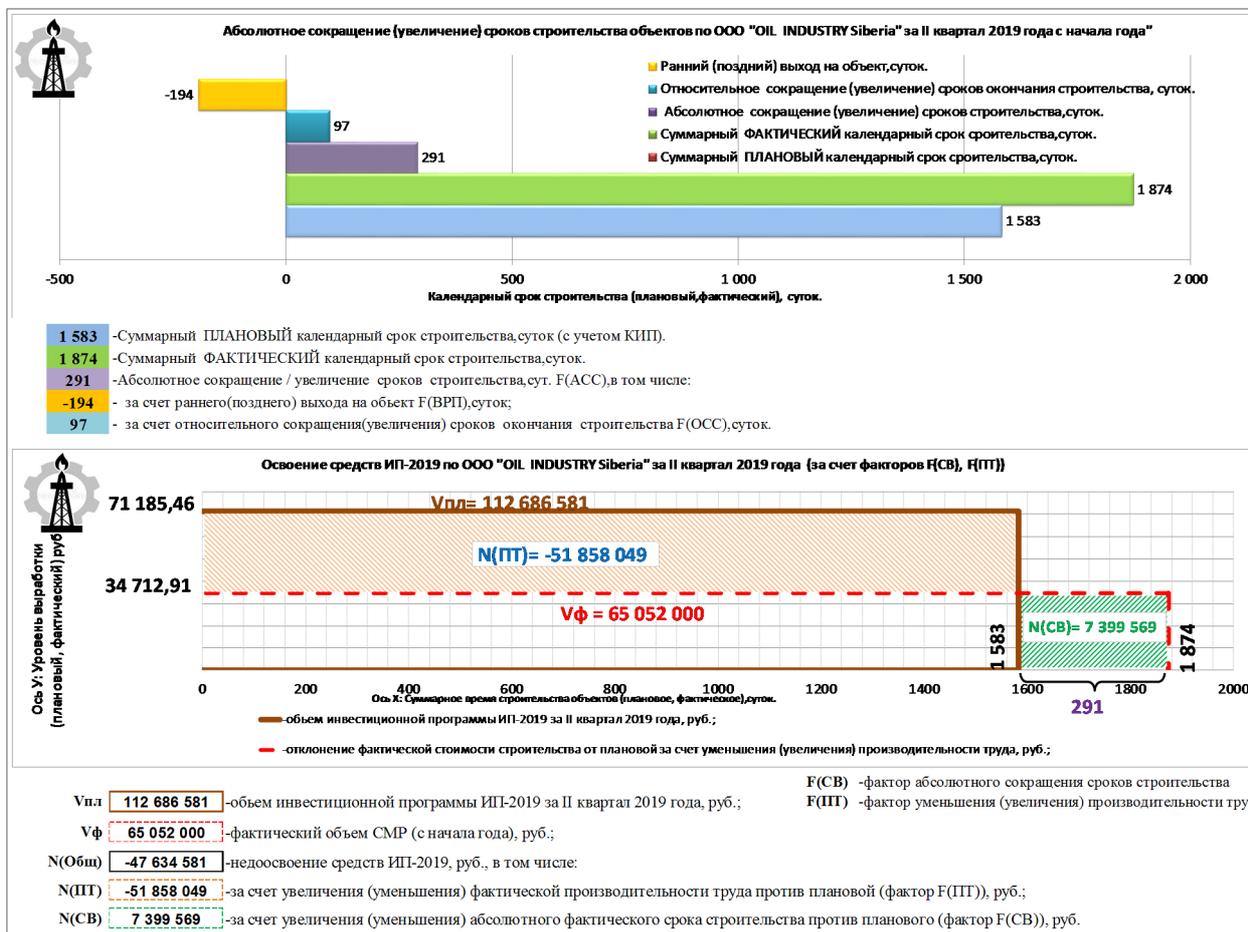
Источник: составлено автором.

Рис. 7. Анализ технико-экономических показателей выполнения плана ИП-2019

Fig. 7. Analysis of technical and economic indicators of the implementation of the IP-2019 plan

2.3. Анализ технико-экономических показателей выполнения плана ИП-2019 (влияние факторов F(CB), F(ПТ) по холдингу ООО

"OIL INDUSTRY Siberia" за II квартал 2019 года



Источник: составлено автором.

Рис. 8. Освоение средств и оценка сроков строительства ИП-2019 по ООО "OIL INDUSTRY Siberia" за II квартал 2019 года.

Fig. 8. Disbursement of funds and evaluation of the construction period of IP-2019 for LLC "OIL INDUSTRY Siberia" for the II quarter of 2019.

На рисунке 8 изображен фрагмент расчета использования фонда календарного времени ИП-2019 при помощи графоаналитической модели:

Общий суммарный плановый календарный срок строительства участков составил $K_{пл.} = 1583$ суток. Фактический суммарный календарный срок строительства $K_{ф.} = 1874$ суток. Абсолютное увеличение сроков строительства составило $F_{(ACC)} = 291$ суток (1), в том числе:

-за счет фактора раннего выхода на участки $F_{(ВРП)} = -194$ суток

-за счет фактора относительного увеличения сроков окончания строительства участков $F_{(OCC)} = 97$ суток.

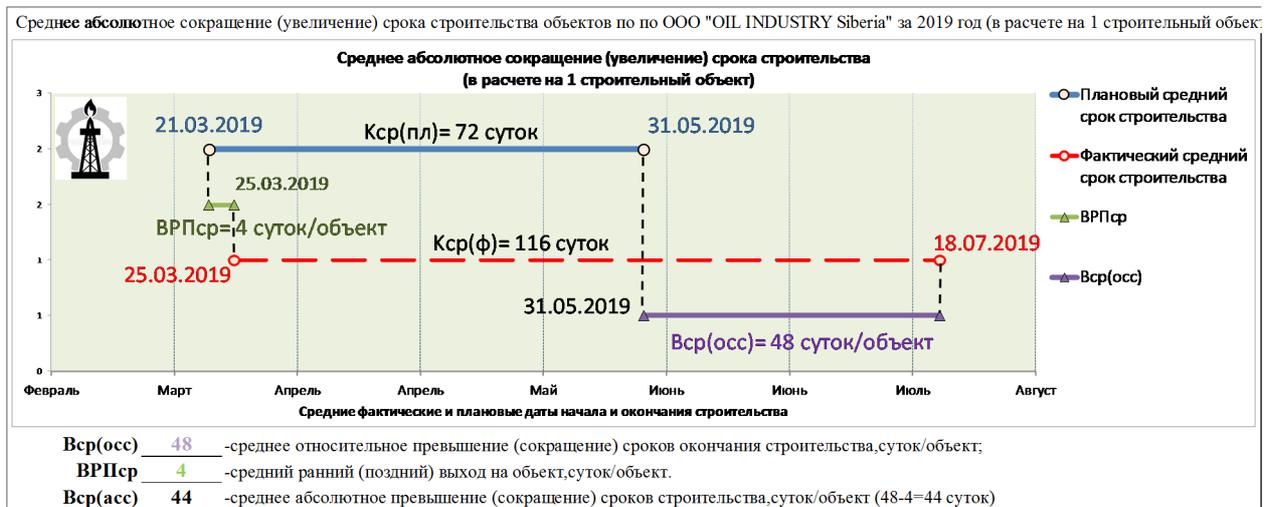
$$F_{(ACC)} = F_{(OCC)} - F_{(ВРП)} = 97 - (-194) = 291 \text{ суток} \quad (1)$$

Приведенные выше показатели позволяют анализировать эффективность функционирования компании при помощи контроля производительности труда и рационального использования фонда календарного времени. Графоаналитическая модель предоставляет возможность построения плана производства, формировать прогноз или даже выявить потенциал компании. Расчетные показатели модели предоставят возможность сформировать проанализированный вывод о дальнейшем развитии компании или, наоборот, помогут принять реше-

ние о ее ликвидации. Такие данные позволят принимать решения в части регулирования сокращения или повышения числа сотрудников. Производительность труда является по сути оценкой эффективности работоспособности предприятия в целом и он имеет высокую важность при проведении анализа компании с целью построения планов на будущее.

3. Среднее абсолютное сокращение срока строительства по ООО "OIL INDUSTRY Siberia" за 2019 год в расчете на 1 строительный объект инвестиционной программы

На рисунке 9 приведен пример определения средних параметров динамики всей инвестиционной программы за II квартал 2019г. Среднее абсолютное превышение сроков строительства в расчете на 1 объект ООО "OIL INDUSTRY Siberia" составило $V_{cp,(ACC)}=44$ суток/объект, в том числе за счет среднего позднего выход на объект составило $ВРП_{cp}=4$ суток/объект, среднее относительное превышение сроков окончания строительства в расчете на 1 объект составило $V_{cp,(OCC)}=48$ суток/объект.



Источник: составлено автором.

Рис. 9. Среднее абсолютное сокращение (увеличение) сроков строительства по ООО "OIL INDUSTRY Siberia" за 2019 год в расчете на 1 строительный объект

Fig. 9. The average absolute reduction (increase) in construction time for OIL INDUSTRY Siberia LLC for 2019 per 1 construction object

В данном примере очевидно, что на момент вывода отчета в графоаналитической модели получаем потенциальное увеличение фактического срока реализации всей инвестиционной программы. По каждому объекту ИП-2019 среднее превышение срока строительства составляет $V_{cp,(OCC)}=48$ суток.

-Средний плановый срок строительства $K_{пл,ср}=72$ суток.

-Средний фактический срок строительства $K_{ф,ср}=116$ суток.

4.Общее выполнение плана инвестиционной программы капитального строительства и реконструкции по направлениям

ООО "OIL INDUSTRY Siberia" в 2019 г.

На рисунке 10 сформирован общий отчет с применением графоаналитической модели производственной деятельности структурных управленческих подразделений нефтегазодобывающего холдинга ООО "OIL INDUSTRY Siberia". В результате имеем следующие данные на II квартал 2019г.:

Расчетный план II квартала ИП-2019 на июль составил $V_{пл}=112,686$ тыс.руб. Общее выполнение плана составило $V_{ф}= 65,052$ тыс.руб., в результате недоосвоено $\Delta = -51,858$ тыс.руб. (57,7%), в том числе:

- ТПП "M2 IN OIL" по подрядчику ООО "ГАЗСТРОЙ" $\Delta_2= -2,481$ тыс.руб.,

- ТПП "M3 IN OIL" по подрядчику ООО "НЕФТЬСТРОЙ" $\Delta_3= -45,718$ тыс.руб.,

Экономические проблемы организации производства

- ТПП "М4 IN OIL" по подрядчику ООО "АРТСТРОЙ" $\Delta_4 = -3,176$ тыс.руб.

В примере смоделирована ситуация максимально приближенная к критической и ведет к срыву сроков ИП-2019 в случае отсутствия принятия срочных мер по ликвидации отставания по подрядчикам. Но необходимо учесть, что в таких ситуациях возможна потеря качества СМР в связи с вынужденной необходимостью подрядным организациям ускорить работы. На практике – это затраты на увеличение штатного расписания, техники и в целях экономии подрядные организации в большинстве случаев обходятся первоначальными ресурсами. На основании данных отчета особого внимания

требует ТПП "М3 IN OIL" с подрядчиком ООО "НЕФТЬСТРОЙ" с последующим комиссионным выездом на объект. Существенный показатель, который формирует графоаналитическая модель — показатель освоения средств завершеного строительства.

План по завершеному строительству за II квартал составил $V_{пл.з} = 105,891$ тыс.руб., фактическое выполнение $V_{пл.з} = 35,245,0$ тыс.руб. В результате недоосвоено $\Delta = -70,646$ тыс.руб. Это означает, что официальный ввод объектов в эксплуатацию на основании разрешения на ввод будет отсутствовать, что приведет к возможной выписке штрафа на холдинг ООО "OIL INDUSTRY Siberia".

Выполнение плана инвестиционной программы капитального строительства и реконструкции по направлениям ООО "OIL INDUSTRY Siberia" в 2019г с начала года												
№	Наименование ТПП	Наименование подрядной организация	Критерии оценки плана	ПЛАН начала года КИП		ФАКТ начала года		Отклонение				
				км	тыс.руб	км	тыс.руб	км	тыс.руб			
1	ТПП "М1 IN OIL"	ООО "СТРОЙМАШ"	ИТОГО КИП-2019 Завершенное стр-во	7,034	22,113	8,461	25,852	1,427	3,739	🟢		
				4,650	15,317	7,450	20,601	2,800	5,284	🟢		
2	ТПП "М2 IN OIL"	ООО "ГАЗСТРОЙ"	ИТОГО КИП-2019 Завершенное стр-во	5,400	13,128	4,342	10,648	-1,058	-2,481	🔴		
				5,400	13,128	4,342	10,648	-1,058	-2,481	🔴		
3	ТПП "М3 IN OIL"	ООО "НЕФТЬСТРОЙ"	ИТОГО КИП-2019 Завершенное стр-во	13,973	61,530	4,080	15,812	-9,893	-45,718	🔴		
				13,973	61,530	1,480	3,996	-12,493	-57,534	🔴		
4	ТПП "М4 IN OIL"	ООО "АРТСТРОЙ"	ИТОГО КИП-2019 Завершенное стр-во	5,800	15,916	4,791	12,740	-1,009	-3,176	🔴		
				5,800	15,916	0,000	0,000	-5,800	-15,916	🔴		
Всего по ООО "OIL INDUSTRY Siberia"				Общий объем с учетом КИП-2019		32,207	112,687	21,674	65,052	-10,533	-47,635	🔴
				Завершенное стр-во		29,823	105,891	13,272	35,245	-16,551	-70,646	🔴

Источник: составлено автором.

Рис. 10. Общее выполнение плана инвестиционной программы добывающего холдинга ООО "OIL INDUSTRY Siberia" ИП-2019

Fig. 10. General implementation of the plan of the investment program of the mining holding LLC "OIL INDUSTRY Siberia" IP-2019

На рисунке 11,12 с помощью графоаналитической модели сформирован рейтинг производственной деятельности условных территориально-производственных предприятий и подрядных организаций по направлениям общего выполнения плана и завершеного

строительства на основании анализа хода выполнения основных видов и этапов строительства, включенных в основной календарный график производства работ.



Источник: составлено автором.

Рис. 11. Выполнение общего плана капитального строительства с учетом КИП-2019

Fig. 11. Implementation of the general capital construction plan taking into account the KIP-2019

При проведении сравнительной оценки графиков, визуально видно отставание ТПП "М3 IN OIL":

Общий плановый показатель $V_{пл}=61,530$ тыс.руб., фактическое выполнение $V_{ф}=15,812$ тыс.руб. $\Delta=-45,718$ тыс.руб. Невыполнение плана в основном произошло за счет низкой фактической производительности труда против плановой (см.рисунок 7):

-Плановая выработка СМР $ПТ_{пл}=191\,681,0$ тыс.руб./сут. (с учетом КИП).

-Фактическая выработка СМР $ПТ_{ф}=41\,942,0$ тыс.руб./сут.

Коэффициент выполнения выработки по ТПП "М3 IN OIL" составил $K_{пт}=ПТ_{ф}/ПТ_{пл}=0,219$ [7].



Источник: составлено автором.

Рис. 12. Выполнение плана завершенного капитального строительства с учетом КИП-2019

Fig. 12. Implementation of the completed capital construction plan, taking into account the KIP-2019

Ввод в эксплуатацию объекта производится когда на объекте завершается строительство, реконструкция или капитальный ремонт. Оформляется акт ввода объекта в эксплуатацию служит доказательством завершения полного цикла работ на объекте а полной готовностью к использованию по назначению. На рисунке 12 по ТПП "МЗ IN OIL" имеем следующие данные:

Общий плановый показатель $V_{пл.зав.} = 61,530$ тыс.руб., фактическое выполнение $V_{ф.зав.} = 3,996$ тыс.руб. $\Delta_{зав.} = -57,534$ тыс.руб.

Руководство добывающего холдинга рискует получить отсутствие ввода объектов в эксплуатацию на конец года и как следствие неосвоение инвестиционной программы по завершеному строительству $\Delta = -57,534$ тыс.руб.

Проведенное исследование системного подхода к вопросам контроля выполнения инвестиционной программы капитального строительства и реконструкции объектов позволило выделить основные результаты изобретенной графоаналитической модели:

1. Возможность контроля неограниченного количества строящихся и реконструирующихся объектов вне зависимости от их удаленности и географического расположения.

2. Возможность проведения корректировок и перераспределение финансовых средств инвестиционной программы в разрезе дочерних предприятий заказчика.

3. Формирование полного годового архива по договорам подряда со всеми основными показателями по каждому участку строительства и реконструкции с целью оперативного и качественного проведения аудиторских проверок службами заказчика для эффективного перспективного планирования капитального строительства и реконструкции.

4. Формирование рейтинга подрядных организаций внутри Общества для минимизации рисков потерь от заключения договоров с неэффективными подрядными организациями.

5. Исключает возможность превышения плановых объемов инвестиционной программы в определенном временном диапазоне, допуская возможность превышения объемов инвестиционной программы по отдельным структурным подразделениям, без завышения в целом по холдингу.

6. Анализирует ход выполнения планов инвестиционной программы капитального

строительства и реконструкции объектов с выявлением конкретных причин (причины заказчика и подрядчика) влияния на выполнение технических или иных показателей инвестиционной программы.

Заключение

Топливо-энергетический комплекс составляет основу развития национальной экономики. Нефтяная промышленность в структуре топливно-энергетического комплекса занимает ключевое звено. Развитие нефтяной промышленности обусловлено серьезными инвестиционными вложениями, поскольку разработка новых месторождений, особенно находящихся в трудно извлекаемых месторождениях сопровождается большими инвестициями. Учитывая современное состояние экономики, влияние новой коронавирусной инфекции на развитие энергетических рынков вопросы инвестирования являются особенно актуальными. Поэтому в энергетическом отношении следует учитывать приоритет инвестирования в долгосрочной перспективе [7].

Таким образом, основной проблемой, стоящей перед нефтегазовыми энергетическими компаниями вне зависимости от формы собственности, становится повышение точности прогнозирования, от которого, в конечном итоге, зависит выполнение поставленных акционерами задач по достижению показателей эффективности их деятельности [17]. При реализации проектов проблемы, в основном, возникают по двум причинам [8]. Во-первых, проблемы управления и контроля эффективности могут заключаться в нечетком распределении ответственности за стратегические и операционные решения. Во-вторых, к проблемам исполнения часто приводит недостаточно продуманное, поспешное планирование, слишком оптимистичные изначальные оценки сроков, необходимых ресурсов и технических возможностей, а также неэффективность процедур закупок и логистики.

Обустройство нефтегазовых месторождений отличается от промышленного строительства рядом особенностей. Среди основных можно назвать: значительные объемы строительства и его продолжительность, разбросанность объектов обустройства на большой территории регионов страны. А также привязка объектов нефтедобычи к месторождениям сырьевых ресурсов и к населенным пунктам, высокие энергозатраты, сложная логистика перекачки

нефти и газа, новое строительство малых городов в удаленных районах с привязкой к природным резервам водоснабжения. Обобщенные в данном исследовании особенности организации строительства и экономический анализ объектов нефтегазовой отрасли направлены на выявление возможностей использования рациональных и эффективных методов контроля и оценки производственной деятельности предприятий, повышения темпов организации строительства нефтегазовых объектов в экстремальных условиях и повышение их технико-экономических показателей [9].

Подобный комплексный подход к оценке интегрального риска при помощи графоаналитической модели обеспечит не только взвешенную оценку риска компании, но и послужит основой принятия своевременных и правильных стратегических решений в целях обеспечения экономической безопасности компании, ее высокой конкурентоспособности, и других экономических задач [16]. В графоаналитической модели применено оптимальное ранжирование факторов влияния на динамику инвестиционной программы и профилей риска с целью определения наиболее значимых из них. Созданный инструмент графоаналитической модели наглядно формирует комплексный план-фактный анализ, на основе которого в интересах компании вырабатываются конкретные предложения по экономической стабилизации ее деятельности [10].

Текущие методы, на сегодняшний день, не позволяют в полном объеме моделировать текущее состояние инвестиционной программы в разрезе необходимого временного диапазона [20]. Мы имеем усовершенствованный методологический механизм, в виде графоаналитической модели, опробованный на производственной деятельности крупных добывающих компаний, таких как ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «Роснефть», ООО «Транснефть-Балтика» (линейные объекты). Данный проект имеет значительный потенциал для нефтегазодобывающей промышленности страны в целом.

Сконструированная графоаналитическая модель системы контроля и мониторинга инвестиционной программы линейных объектов имеет возможность адаптации по различным отраслям промышленности. Данный продукт

имеет значительный потенциал для нефтегазового сектора экономики России.

Библиографический список

1. Школа финансов и инвестиций 2021 Жданова Василия и Жданова Ивана <https://finzz.ru/proizvodstvennaya-struktura-predpriyatiya-i-puti-ee-sovershenstvovaniya.html>
2. Организация, планирование и управление химическим предприятием под редакцией докт.экономич.наук проф. С.К.Давидович Учебник для ВУЗОВ/А.П.Леошкин, С.К.Давидович, М.П.Синицын, 1982г. 368с.
3. Что такое холдинг — структура и виды 22 января 2021 холдингов <https://ktonanovenkogo.ru/voprosy-i-otvety/holding-cto-hto-takoe.html>
4. Официальный сайт компании ПАО "ЛУКОЙЛ" <https://lukoil.ru/>
5. ЛУКОЙЛ - Общая информация - ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь <https://zs.lukoil.ru/ru/About/GeneralInformation>
6. Научно-экономический журнал "Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом" Графоаналитическая модель контроля и анализа инвестиционной программы капитального строительства и реконструкции объектов - путь к новым цифровым промышленным решениям в нефтегазовом секторе экономики. 2021 Скоропада П.Д. стр.46-55 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44523673>
7. Инвестиции в нефтяной промышленности Экономический научный журнал «Оценка инвестиций» <https://esm-invest.com>
8. Особенности реализации нефтегазовых инновационных проектов в России в 2017г. Журнал мировая экономика: проблемы безопасности. Черняк В.З., Данилина М.В., Любкин С.М. РЭУ им. Г.В. Плеханова <http://elibrary.ru>
9. Особенности организации строительства объектов нефтегазовой отрасли В.Д. Тухарели, А.В. Тухарели, Н.Д. Очиров Волгоградский государственный технический университет 2018г. <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-organizatsii-stroitelstva-obektov-neftegazovoy-otrasli>
10. «Международный научный журнал» Контроль и экономический анализ основных показателей строительства и реконструкции линейных объектов на примере структуры объектов Скоропада П.Д. ООО "ЛУКОЙЛ-Западная

Сибирь". 2021 стр. 19-40
<https://elibrary.ru/item.asp?id=466477799>

11. Комков Н.И. Инновационная модернизация экономики: проблемы и возможности их решения // Научные труды Института народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2016. № 1. С. 10–36.

12. Организационная структура управления - Энциклопедия по экономике <https://economy.ru.info>

13. Организационно-производственная структура - Большая Энциклопедия Нефти и Газа, статья, страница 1 2021г. <https://ngpedia.ru>

14. Анализ хозяйственной деятельности нефтегазодобывающего управления "Лянтор-нефть" ОАО "Сургутнефтегаз" <https://knowledge.allbest.ru>

15. Состояние трубопроводов в России: старое против нового. 11.12.2020 <https://dprom.online/oilngas/sostoyanie-truboprovodov-v-rossii-staroe-protiv-novogo/>

16. Земсков В.В. Риск-ориентированная стратегия эффективности использования бюджетных резервов // Экономика и управление. – 2017. - № 6. – С. 39, 44-45.

17. В.В. Егоров, Г.А. Парсаданов Министерство образования РФ Государственный университет управления. Учебное пособие "Прогнозирование национальной экономики" инфра-М 2001, 184 стр.

<https://economy.ru.info/info/19997>

18. Шапкин А.С. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций / А.С. Шапкин. - 5-е изд. - М.: Дашков и Ко, 2006. - С. 7

19. Понятие и правовая природа холдингов в России и за рубежом Барова О.В. Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону 2020 Страницы: 213-214 Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. 2020

20. Формирование инвестиционной программы предприятия Текст научной статьи по специальности «Экономика и бизнес» Мельникова Ирина Юрьевна, Пискунова Екатерина Евгеньевна 2019 <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-investitsionnoy-programmy-predpriyatiya>

Поступила в редакцию – 07 октября 2021 г.

Принята в печать – 10 октября 2021 г.

Bibliography

1. School of Finance and Investment 2021 Vasily Zhdanov and Ivan Zhdanov <https://finzz.ru/proizvodstvennaya-struktura-predpriyatiya-i-puti-ee-sovershenstvovaniya.html>

2. Organization, planning and management of a chemical enterprise edited by doct.economical.S.K.Davidovich Textbook for Universities/A.P.Leoshkin, S.K.Davidovich, M.P.Sinitsyn, 1982. 368s.

3. What is a holding - structure and types of January 22, 2021 holdings <https://ktonanovenkogo.ru/voprosy-i-otvety/holding-chto-eh-to-takoe.html>

4. The official website of PJSC LUKOIL <https://lukoil.ru/>

5. LUKOIL - General Information - LUKOIL-Western Siberia <https://zs.lukoil.ru/ru/About/GeneralInformation>

6. Scientific and economic journal "Problems of economics and management of the oil and gas complex" Graphoanalytic model of control and analysis of the investment program of capital construction and reconstruction of facilities - the way to new digital industrial solutions in the oil and gas sector of the economy. 2021 Skoropada P.D. p.46-55 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44523673>

7. Investments in the oil industry Economic scientific journal "Investment Assessment" <https://esm-invest.com>

8. Features of the implementation of oil and gas innovative projects in Russia in 2017. The Journal World Economy: Security Problems. Chernyak V.Z., Danilina M.V., Lyubkin S.M. Plekhanov Russian

University of Economics <http://elibrary.ru> 9. Features of the organization of construction of oil and gas industry facilities V.D. Tukhareli, A.V. Tukhareli, N.D. Ochirov Volgograd State Technical University 2018. <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-organizatsii-stroitelstva-obektov-neftegazovoy-otrasli>

10. "International scientific journal" Control and economic analysis of the main indicators of the construction and reconstruction of linear objects on the example of the structure of objects Skoropada P.D. LLC "LUKOIL-Western Siberia". 2021 pp. 19-40 <https://elibrary.ru/item.asp?id=466477799>

11. Komkov N.I. Innovative modernization of the economy: problems and possibilities of their solution // Scientific works of the Institute of National Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences. 2016. No. 1. pp. 10-36.
12. Organizational structure of management - Encyclopedia of Economics <https://economy-ru.info>
13. Organizational and production structure - Large Encyclopedia of Oil and Gas, article, page 1, 2021. <https://ngpedia.ru>
14. Analysis of the economic activity of the oil and gas production department "Lyantor-neft" of OJSC "Surgutneftegaz" <https://knowledge.allbest.ru>
15. The state of pipelines in Russia: the old versus the new. 11.12.2020 <https://dprom.online/oilngas/sostoyanie-truboprovodov-v-rossii-staroe-protiv-novogo/>
16. Zemskov V.V. Risk-oriented strategy for the effective use of budget reserves // Economics and management. - 2017. - No. 6. - pp. 39, 44-45.
17. V.V. Egorov, G.A. Parsadanov Ministry of Education of the Russian Federation State University of Management. Textbook "Forecasting of the national economy" infra-M 2001, 184 p. <https://economy-ru.info/info/19997>
18. Shapkin A.S. Economic and financial risks. Evaluation, management, investment portfolio / A.S. Shapkin. - 5th ed. - M.: Dashkov and Co., 2006. - p. 7
19. The concept and legal nature of meetings in Russia and abroad Barova O.V. Don State Technical University, Rostov-on-Don 2020 Pages: 213-214 Collection of articles of the VIII International Scientific and Practical Conference. 2020
20. Formation of the investment program of the enterprise Text of a scientific article on the specialty "Economics and business" Melnikova Irina Yuryevna, Piskunova Ekaterina Evgenievna 2019 <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-investitsionnoy-programmy-predpriyatiya>

Received – 07 October 2021

Accepted for publication – 10 October 2021

DOI: 10.36622/VSTU.2021.49.10.014

УДК 331

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ НОСИМЫХ ГАДЖЕТОВ

Р.А. Долженко

Уральский институт управления – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»
Россия, 620114, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 66

Д.С. Малышев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный экономический университет»
Россия, 620114, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62

Введение. В работе представлены результаты внедрения проекта цифровизации процесса нормирования труда работников промышленного предприятия. Использование новых подходов к организации труда с использованием цифровых технологий является перспективным направлением повышения эффективности. Он сдерживается пандемией, инертностью промышленных предприятий, отсутствием релевантного опыта внедрения подобных проектов и рядом других факторов.

Данные и методы. Объектом исследования стали работники одного из цехов промышленного предприятия Урала, труд которых оценивался и нормировался с использованием носимых гаджетов (умных часов и браслетов), а также системы сбора и глубокой аналитики данных отчетов. Для анализа использовались показания акселерометра и гироскопа носимых гаджетов.

Полученные результаты. Исследование показало, что с помощью новых подходов к организации и нормированию труда работников можно добиться увеличения производительности труда до 15-20%. По итогам исследования даны рекомендации по цифровизации подходов к организации и нормированию труда на промышленных предприятиях.

Заключение. Предлагаемый подход может стать инструментом массового мониторинга, позволяющим всем заинтересованным лицам на всех уровнях получать релевантные данные о производительности, простоях, на основе которых могут приниматься управленческие решения, использоваться резервы роста производительности труда за счет эффективной организации.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровизация процессов, организация труда, нормирование труда, носимые гаджеты

Сведения об авторах:

Руслан Алексеевич Долженко (dolzhenko-ra@ranepa.ru) доктор экономических наук, доцент, Директор Уральского института управления - филиала РАНХИГС при Президенте Российской Федерации

Малышев Дмитрий Сергеевич (malyshev@ugmk.com) старший преподаватель, кафедра экономики труда и управления персоналом Уральского государственного экономического университета

On authors:

Ruslan A. Dolzhenko (dolzhenko-ra@ranepa.ru) Doctor of Economic Science, Associate Professor, Director of the Ural Institute of Management - a branch of the RANEPa under the President of the Russian Federation

Dmitry S. Malyshev (malyshev@ugmk.com) Senior Lecturer, Department of Labor Economics and personnel management Ural State University of Economics

Для цитирования:

Долженко Р.А. Возможности повышения производительности труда с помощью системы носимых гаджетов / Р.А. Долженко, Д.С. Малышев // Организатор производства. 2021. Т. 29. № 4. С. 144-153. DOI: 10.36622/VSTU.2021.49.10.014.

OPPORTUNITIES TO INCREASE LABOR PRODUCTIVITY WITH THE HELP OF A SYSTEM OF WEARABLE GADGETS

R.A. Dolzhenko

*Ural Institute of Management - branch of the Federal State
Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Russian Academy of National Economy and Public Administration
under the President of the Russian Federation"
Russia, 620114, Yekaterinburg, ul. 8 Marta, 66*

D.S. Malyshev

*Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education "Ural State University of Economics"
Russia, 620114, Yekaterinburg, ul. 8 Marta, 62*

Introduction. *The paper presents the results of the implementation of the digitalization project of the labor rationing process of industrial enterprise employees. The use of new approaches to the organization of work using digital technologies is a promising direction for improving efficiency. It is constrained by the pandemic, the inertia of industrial enterprises, the lack of relevant experience in implementing such projects and a number of other factors.*

Data and methods. *The object of the study was employees of one of the workshops of an industrial enterprise in the Urals, whose work was evaluated and normalized using wearable gadgets (smart watches and bracelets), as well as a system for collecting and deep analysis of report data. The accelerometer and gyroscope readings of wearable gadgets were used for the analysis.*

The results obtained. *The study showed that with the help of new approaches to the organization and rationing of workers' labor, it is possible to increase labor productivity by up to 15-20%. Based on the results of the study, recommendations are given on the digitalization of approaches to the organization and rationing of labor at industrial enterprises.*

Conclusion. *The proposed approach can become a mass monitoring tool that allows all stakeholders at all levels to obtain relevant data on productivity, downtime, on the basis of which management decisions can be made, reserves of labor productivity growth can be used at the expense of an effective organization.*

Keywords: *digital economy, digitalization of processes, labor organization, labor rationing, wearable gadgets*

For quoting:

Dolzhenko R.A. Possibilities of increasing labor productivity with the help of a system of wearable gadgets / R.A. Dolzhenko, D.S. Malyshev // Organizer of production. 2021. Т. 29. №. 4. С. 144-153. DOI: 10.36622/VSTU.2021.49.10.014.

Введение

Цифровизация является одним из ключевых трендов в развитии общественных и экономических отношений. Создание цифровых двойников, переход в онлайн-среду, глубокая аналитика больших массивов данных, связанных с компанией и средой, в которой она действует и другие ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА. 2021. Т. 29. № 4

примеры дают основание утверждать, что цифровая экономика – это не временная прихоть, а среда, в которой действуют субъекты общественных отношений.

Особенно актуальна эта тема для сферы управления человеческими ресурсами, так как это в производстве можно оцифровать все про-

цессы, но людей свести к битам информации просто невозможно. Так, по крайней мере, представлялось совсем недавно. Однако пандемия позволила населению еще глубже погрузиться в онлайн-среду, перенести туда большую часть действий, открыть возможности для сбора и анализа всех действий, которые они совершают. Поэтому цифровизация сферы управления персоналом тоже становится одним из важных направлений развития организации.

Современные гаджеты (в первую очередь носимые) позволяют фиксировать большой круг параметров деятельности организма работника, его действия, связывать их с изменениями во внешней среде. Аналогично системы видеорегистрации изображения, дроны, алгоритмы распознавания лиц позволяют фиксировать все внешние параметры деятельности любого работника. Консолидация массивов данных о внешней и внутренней среде жизнедеятельности организма позволяет вывести на новый уровень систему управления эффективностью деятельности работника.

Теоретические аспекты организации и нормирования труда на предприятии с помощью цифровых технологий

Организация и нормирование труда - важные направления повышения эффективности трудовой деятельности в любой организации. Организацию труда можно определить как совокупность действий по установлению, упорядочению или изменению трудовой деятельности работников предприятия ведущих к формированию эффективных результатов производственных взаимодействий работников со средствами производства и друг с другом. Нормирование труда в свою очередь – это процесс определения необходимых затрат труда на получение определенных результатов за установленный период времени [1]. О значимости нормирования труда говорит тот факт, что этот аспект нашел свое отражение даже в ТК РФ (Глава 22 ТК РФ) [Трудовой кодекс РФ].

Уровень организации труда устанавливает отправные точки для нормирования, т.к. чем лучше организована работа персонала, тем больших результатов он может добиться в единицу времени, а значит и нормы труда будут выше. Цифровизация процессов позволяет достичь значительного повышения эффективности труда, это подтверждают результаты соответ-

ствующих исследований [2, 3], значит в цифровых условиях работы нормы труда тоже должны быть актуализированы. В последние годы начали появляться научные работы, отражающие возможности цифровизации процессов нормирования труда работников предприятий различных отраслей [4, 5].

Отдельно отметим, что это направление исследований стало фокусом внимания как практиков, так и ученых, в том числе людей, совмещающих эти роли, т.к. повышение труда через эффективное нормирование деятельности на конкретных предприятиях невозможно без научной экспертизы разрабатываемых подходов и нормативов. В частности, стоит отметить диссертационные работы Р. Кашапова (нормирование труда на нефтегазодобывающем предприятии в условиях автоматизации) [6], М. Абрашкина (повышение эффективности труда через призму его нормирования) [7], П. Дмитриева (нормирование труда в газовой отрасли) [8], А. Миядина (нормирование деятельности управленческого персонала промышленных предприятий) [9], И. Сластикиной (нормирование труда в банках) [10] и др. Все эти работы были подготовлены в 21 веке, что говорит об их актуальности современным запросам рыночной экономики.

В современных работах различных авторов выделяются проблемы, не решенные за предыдущие периоды, а также те, которые появились в последние годы и обусловлены цифровизацией. Например, в статье И. Ануфриевой выделено, что у действующих экспертов не хватает квалификации, отсутствует необходимая актуальная нормативная база, у предприятий нет возможности и мотивации к обмену опытом в области нормирования [11].

В ряде работ представлены методические подходы к цифровой организации труда [12], совершенствования действующей системы нормирования труда через призму задач цифровизации [13]. В этих статьях подчеркивается, что цифровизация нормирования труда начинается с перевода результатов данного процесса в цифровой вид, т.е. оцифровывания результатов замеров. Следующим шагом оцифровки может стать автоматизация сбора информации о действиях оцениваемых работников. Завершающей частью станет аналитика данных в оперативном режиме, позволяющая не

просто анализировать действия работника, но и давать ему обратную связь о совершаемых действиях.

Новые подходы к нормированию труда в условиях цифровой экономики должны по логике приводить к использованию современного инструментария нормирования, однако как показывают оценки исследователей бизнес продолжает использовать проверенные методы: хронометраж, фотографию рабочего времени, действующие и вновь разрабатываемые нормы, в том числе микроэлементные [14, 15].

Цифровизация нормирования труда начинается с перевода результатов данного процесса в цифровой вид, т.е. оцифровывания результатов замеров. Следующим шагом оцифровки может стать автоматизация сбора информации о действиях оцениваемых работников. Завершающей частью станет аналитика данных в оперативном режиме, позволяющая не просто анализировать действия работника, но и давать ему обратную связь о совершаемых действиях.

Традиционно фиксация различных действий работника и времени, которое на них тратится, осуществлялось с помощью работы нормировщиков. Это достаточно кропотливый, рутинный труд, который в однотонном режиме осуществляется в течение периодов времени. Для оценки эффективности работы он может сопровождаться применением самофотографии рабочего времени, когда работник самостоятельно отмечает, какую деятельность он совершал в течение дня и какое время на нее тратил.

С целью цифровизации процессов организации и нормирования труда на промышленном предприятии мы предлагаем использовать систему **мониторинга активности персонала с помощью носимых гаджетов**.

Используемая аппаратура представляет собой несколько носимых гаджетов (браслетов или умных часов), которые закрепляются на руках наблюдаемых работников и используются в течение всего рабочего дня. Гаджеты могут быть подключены к сети для обеспечения передачи разнообразных данных о человеке, анализ которых позволяет выявлять простои в работе, выделять лучших работников, контролировать

операции и т.д. (Рисунок 1).

Испытуемый должен каждое утро подключать носимые средства, использовать их на руках, в отведенное время проверять работоспособность, в конце смены снимать и подключать к зарядному устройству. Желательно, чтобы он не использовал сторонние гаджеты (другие наручные браслеты, часы, телефон, GPS навигатор), для исключения искажений использовал спецодежду с определенным уровнем влагозащиты.

Одновременно со сбором реализуется система анализа данных в отчетах о деятельности работников, которая позволяет распознавать элементарные действия, агрегированные операции по движениям и изменению функциональных состояний организма.

Система мониторинга позволяет зафиксировать простои каждого работника в течение всего рабочего времени, что дает возможность:

- Систематизировать и устранить простои, имеющие объективный характер (нет задания, инструмента, инструктажа и пр.).

- Выявить простои необъективного характера и управлять ими посредством мотивации сотрудников.

- Работник имеет возможность самостоятельно выбирать в приложении причину простоя, понимая, что бездействие в любом случае будет распознано системой. Это позволит организовать регулярное накопление Big Data о причинах простоев рабочих.

- Работник простаивает, и понимает, что простой будет распознан системой и отразится на его мотивации.

Если есть объективная причина простоя, работник может выбрать ее из выпадающего списка. Выбор можно и не делать, но система зафиксирует бездействие в любом случае. Таким образом, система позволяет накапливать полную информацию и о факте, и о причинах простоев по всем работникам/ бригадам, выявлять системные проблемы и ошибки планирования, и устранять их.

Рассмотрим результаты проекта использования данной системы на промышленном предприятии Урала.



Рис. 1. Система мониторинга активности работников с помощью носимых гаджетов

Fig. 1. A system for monitoring employee activity using wearable gadgets Методология исследования организации труда работников цеха с помощью системы носимых гаджетов (Methods)

Цель проекта - выявить простои рабочего времени и оптимизировать численность ремонтного персонала с помощью системы мониторинга занятости работников на основе применения индивидуальных датчиков (часов) и системы глубокого анализа получаемых данных.

В ходе реализации проекта все данные с носимых гаджетов на постоянной основе загружались в «облако», в дальнейшем они использовались для обучения используемой модели с применением технологий искусственного интеллекта. Для анализа и использования в сфере организации труда в первую очередь использовались показания акселерометра и гироскопа. Отметим, что дополнительно могут использоваться данные GPS, барометра и пульсометра. По итогам проекта были сделаны рекомендации расширить возможности использования гаджетов, предусмотреть возможность синхронизации их показаний и средств видеозаписи.

Дополнительно проработана опция определения локации работников с точностью до зоны. В дальнейшем рекомендуется использовать Bluetooth или NFC метки для повышения точности локации.

Отметим, что система позволяет вести ана-

лиз низкоуровневых классов и позиционирования. В рамках проекта сотрудниками не верифицировалась точность работы низкоуровневых классов и позиционирования системы. Для того, чтобы определиться с тем, какой гаджет будет использоваться в исследовании были проанализированы порядка 40 различных вариантов носимых устройств, как известных брендов (Samsung, Huawei, Xiaomi, Sony), так и более простых китайских компаний. Оценка показала, что официальная возможность скачать и проанализировать данные гаджетов есть только у редких представителей трекеров, при этом часть из них ограничена в применении в полевых условиях. В итоге выбор сделан в пользу носимых устройств марки Samsung.

Полученные результаты

Обучение модели позволило к концу проекта добиться устойчивой эффективности определения движений работников. По итогам использования модели были выделены следующие ошибки:

1. Неточность распознавания как такового (смешение, неправильное определение класса). В этом случае модель настроена таким образом, что скорее ошибается «в пользу» работника, т.е., например, чаще принимает передышку за работу,

а не наоборот.

1. Не всегда идеальная логика изначально заложена в модель, например переноска предметов должна распознаваться не как перемещение, а как работа (или двойным классом «работа с перемещением»), несмотря на очевидную составляющую «ходьба» в распознаваемом действии. Этот тип ошибок может быть исправлен путем дообучения модели на основе правильной производственной логики, согласованной со службами Заказчика.

Проект показал, что технология уже сейчас пригодна для использования на предприятии. Дальнейшее дообучение модели может быть произведено в ходе развертывания системы мониторинга. Дообучение будет включать в себя как введение новых специальностей, так и постепенное увеличение тренировочной выборки для модели, а также согласование корректной бизнес/производственной логики распознавания

со службами предприятия.

Текущее качество распознавания низкоуровневых (элементарных) действий недостаточно для выведения модели в массовое использование. Это обусловлено крайне сжатыми сроками пилотного проекта, и недостаточной тренировочной выборкой (список элементарных действий шире и разнообразнее перечня высокоуровневых активностей). Тем не менее, первый подход даже на малом количестве данных показал, что в процессе внедрения, при дальнейшем дообучении модели элементарных действий может быть достигнуто приемлемое и имеющее значительную ценность для бизнеса качество распознавания низкоуровневых активностей.

Модель позволяет распознавать и выделяет следующие критерии верхнего уровня: работа, перемещение и передышка, т.е. малоактивные действия. (Таблица 1).

Таблица 1

Сводные данные по модели (общие) в %				
Model summary (general) in %				
	28.сен	29.сен	30.сен	среднее
Работа, в т.ч.	45,3	38,9	37,3	40,5
Перемещение	21,3	19,2	21,7	20,8
Отдых	33,3	38,4	41,0	37,6
Потери	0,0	0,0	0,0	0,0

Источник данных: авторская работа на основе выгрузки из системы мониторинга

С целью оценки работы модели, а также для принятия решения о дальнейшем распространении пилотного проекта на предприятии было проведено сопоставление данных модели с экспертной оценкой работников по данным видеонаблюдения. Экспертная оценка проводилась специалистами отдела труда и инженерами по организации и нормированию труда совместно со специалистами службы главного инженера. Сопоставление данных производилось путем просмотра видео, отснятого в дни, когда осуществлялась оценка специалистами службы директора по работе с персоналом предприятия.

Отметим, что в ходе проекта учитывался человеческий фактор, например надевание часов «вверх ногами». Этот момент был учтен при моделировании данных с носимых гаджетов: модель классификации с точностью более 90%

определяет, правильно ли надеты часы на сотруднике. В случае неправильно надетых браслет-браслетов линейное преобразование сырых данных дает возможность использовать те же самые модели распознавания активности.

В ходе экспериментов с поиском аномалий был выявлен случай алкогольного опьянения на рабочем месте: аномалии возникали у нетрезвого рабочего в интервалах времени, связанных с передвижением.

В ходе пилотного проекта службой по работе с персоналом предприятия были проведены фотохронометражные наблюдения за рабочими, участвующими в пилотном проекте. Результаты приведены в таблице 2.

Результаты сопоставления данных модели, данных стандартных фотохронометражных наблюдений и данных просмотра видео экспер-

Экономические проблемы организации производства

тами завода приведены в таблице 3.

По итогам пилотного проекта был подготовлен предварительный расчет экономической эффективности внедрения автоматизированной системы мониторинга труда рабочих на основании анализа данных датчиков носимых устройств (Таблица 4).

Всего затраты по проекту в 2021 г. составили 44,7 млн.руб., в т.ч. 21,8 млн.руб. - стоимость лицензии, датчиков и страховки (ежегодно); 22,9 млн.руб. – затраты на создание инфраструктуры и покупку дополнительного серверного оборудования (разовые затраты).

Даже без стоимости услуг по организации и проведению исследования, а также без учета приобретения необходимого серверного оборудования убыток предприятия составит 2375,1 тыс. руб. в год. Это объясняется высокой стоимостью браслетов (30 тыс. руб. на одного

работника) и необходимостью увеличения численности работников, сопровождающих данный проект (необходимая численность со стороны предприятия для постоянного сопровождения проекта от 3 до 5 чел. в зависимости от количества наблюдаемых работников).

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

1. Данные, полученные в результате видеосъемки в конце проекта, являются наиболее приближенными к реальной ситуации (в начале проекта простой работников практически отсутствовали, в конце проекта потери рабочего времени составили 14%, время перемещения и регламентированных перерывов осталось на том же уровне). Это может быть объяснено привыканием рабочих к наблюдению за ними во время проекта.

Таблица 2

	20.авг	20.авг	среднее
работа, в т.ч.	67,2	88,5	77,9
Основная	54,4	68,6	61,5
Вспомогательная		4,6	4,6
Подготовительно-заключительное время	6,0	4,5	5,3
Обслуживание рабочего места	6,8	10,8	8,8
Перемещение	15,1	3,4	9,3
Отдых	14,5	8,0	11,3
Потери	3,1	0,0	1,6

Источник данных: авторская работа на основе выгрузки из системы мониторинга

Таблица 3

	Данные стандартных наблюдений	Данные системы	данные видеонаблюдений
	20.авг	28.09-30.09	28.09-30.09
Работа, в т.ч.	77,9	40,5	66,1
Основная	61,5	0,0	39,4
Вспомогательная	4,6	0,0	19,1
Подготовительно-заключительное время	5,3	0,0	1,4
Обслуживание рабочего места	8,8	0,0	6,1
Перемещение	9,3	20,8	9,9
Отдых	11,3	37,6	10,0
Потери	1,6	0,0	14,0

Источник данных: авторская работа на основе выгрузки из системы мониторинга

Таблица 4

Предварительный расчет экономической эффективности (прибыли) от внедрения автоматизированной системы мониторинга труда рабочих ремонтной службы на основании анализа данных датчиков носимых устройств

Preliminary calculation of economic efficiency (profit) from the implementation of an automated system for monitoring the labor of repair workers based on the analysis of data from sensors of wearable devices

Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели варианта	№
		Базовый	Новый
Капитальные затраты	тыс.руб.		40,00
Рабочее место оператора (монитор+Персональный компьютер+картридер)			40,00
Серверные системы			
Затраты в базовом варианте:	тыс.руб.	8513,08	
<i>Количество рабочих, обслуживающих насосное оборудование</i>	<i>чел</i>	<i>11</i>	
ФЗП+ЕСН рабочих цеха централизованного ремонта	тыс.руб.	8183,1	
Затраты на спецодежду, средства индивидуальной защиты, молоко	тыс.руб.	330,0	
Затраты в новом варианте:	тыс.руб.		10888,20
<i>Количество рабочих, обслуживающих насосное оборудование</i>	<i>чел</i>		<i>10</i>
ФЗП+ЕСН рабочих цеха централизованного ремонта	тыс.руб.		7439,2
ФЗП+ЕСН (дополнительная численность персонала для ведения проекта - 3 чел)	тыс.руб.		2849,04
Стоимость исследования	тыс.руб.		
Часы Samsung Galaxy Active 3М-P500 с бесконтактным зарядным устройством (по 2 шт на рабочего)	тыс.руб.		300,00
Затраты на спецодежду, средства индивидуальной защиты, молоко	тыс.руб.		300,00
Увеличение затрат	тыс.руб.		-2375,12

2. Источник данных: авторская работа на основе выгрузки из системы мониторинга. Применение полученных данных модели для определения занятости работника и выявления потерь рабочего времени (ожидание, простои и т.п.) невозможно по причине отнесения данных категорий к прочим видам отдыха (обед, регламентированные перерывы и т.п.).

3. Применение полученных данных модели для определения трудоемкости работ невозможно по причине некорректной классификации выполняемых работниками операций.

4. В случае принятия решения о дальнейшем внедрении данного проекта на предприятии:

- данные, полученные с браслетов, носимых работниками, должны поступать в оперативном режиме (с задержкой не более 1 суток), при этом за работниками не должно вестись видеонаблюдение, работники также не должны носить видеокамеры (данное условие не было соблюдено при опытной эксплуатации в рамках пилотного проекта).

- необходимо введение дополнительных ставок в управлении информационных технологий и автоматизации, а также в отделе труда в количестве от 3 до 5 чел. (для постоянного со-

провождения проекта). В случае распространения проекта на другие профессии необходимость в дополнительной численности увеличится, т.к. для обучения модели по новым профессиям необходимо будет проводить видеосъемку и хронометражные наблюдения, обрабатывать полученные данные (размечать, передавать в систему и т.п.).

По итогам исследования и предложений в 2021 г. планируется запуск системы мониторинга деятельности работников. Охват – 1 000 чел. на главной площадке (в том числе 700 чел. одновременно), ожидаемое снижение численности 15–20% (150–200 чел.), расходов на персонал в расчете на год (ФЗП с учетом страховых взносов) – 60–80 млн. руб.

Новизна проекта заключается не только в автоматизации сбора информации о действиях сотрудников через использование носимых гаджетов, но и в использовании машинного обучения для мониторинга человеческой активности.

Проект показал, что только через оперативный анализ действий и предоставление обратной связи сотруднику есть потенциал повышения производительности - не менее 15% времени.

Оценка эффективности проводилась в соответствии с инструкцией по распознаванию, как среднее значение по одному работнику за 1 день. По спорным отрезкам времени точность признавалась в 50%.

Подтверждена возможность выявления способов оптимизации бизнес-процессов за счёт постоянного мониторинга действий сотрудников, что в масштабе всей организации может дать колоссальный экономический и организационный эффект. Например, вариантами оптимизации могут быть – изменение логистических процессов ремонта, оптимизация (увеличение или уменьшение) количества человек в бригаде для повышения производительности труда и другие факторы организации труда. При этом любая оптимизация должна быть методически обоснована с точки зрения возможностей повышения эффективности труда, более подробно этот вопрос подробно изложен в работе [16].

В любом случае, подобная работа требует дальнейшего осмысления и использования. Чем больше будут объемы выборки, полученный массив данных, вариации труда работников, тем более качественная модель будет сформирована, большие результаты получит организация.

Заключение (Conclusions)

По итогам пилотного проекта системы мониторинга предлагается начать полномасштабное внедрение системы на рабочий персонал в количестве не менее 1 000 человек, несколькими этапами. Система предполагается как ежедневный инструмент массового мониторинга, позволяющий каждый день всем заинтересованным лицам на всех уровнях получать релевантные данные о производительности, простоях за предыдущий день. Подразумевается регулярная (ежедневная) работа с отчетами, сформированными системой, обратная связь на месте, оптимизация производственных/вспомогательных процессов для достижения целевого показателя – повышения выработки не менее, чем на 20%.

Дополнительными возможностями, предоставляемыми системой, будет являться масштабирование «лучших практик», перенормирование процессов и операций (при необходимости), ранжирование работников и т.д.

В первую очередь, результаты распознавания помогают поднять производительность труда и оптимизировать производственные процессы. Также анализ поведения рабочих позволяет отслеживать самочувствие человека, соблюдение техники безопасности и напоминает работникам про обед, необходимость отдохнуть.

Библиографический список

1. Нормирование труда / Смирнов С.А. // Большая российская энциклопедия : [в 35 т.] / гл. ред. Ю. С. Осипов. — М. : Большая российская энциклопедия, 2004—2017
2. Кашапов Р.З. Микроэлементное нормирование технологических процессов с использованием нейронных сетей / Демидов В.В., Кашапов Р.З. // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2019. №11. С.46-52.
3. Медведев В.С. Использование нейронных сетей для нормирования труда производственного персонала // Бизнес информ. - 2012. - № 8. - С. 131-133.
4. Позолотина Е.И. Сравнение методов нормирования труда // Human Progress. - 2015. - Т. 1, № 1. - С. 48-59
5. Одегов Ю.Г., Малинин С.В. Основные тенденции развития нормирования труда в странах с развитой рыночной экономикой // Экономика и труд. - 2005. - № 5. - С. 71-78.
6. Кашапов Р.З. Развитие системы нормирования труда на нефтегазодобывающем предприятии в условиях автоматизации. диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук: 08.00.05. – Омск, 2021. – 205 с.
7. Абрашкин, М.С. Повышение эффективности деятельности промышленных предприятий на основе совершенствования системы нормирования труда: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук: 08.00.05. – Королёв, 2013. – 182 с.
8. Дмитриев, П.А. Система организации нормирования труда на предприятиях газовой отрасли: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук: 08.00.05. – Москва, 2006. – 185 с.
9. Миядин, А.Н. Нормирование труда управленческого персонала на промышленных предприятиях: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук: 08.00.05. – Москва, 2011. – 186 с.
10. Сланикова, И.В. Нормирование управленческого труда в экономических службах банков: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук: 08.00.05. – Омск, 2002. – 242 с.
11. Ануфриева И. Ю. Трансформация внутриорганизационного нормирования труда в условиях цифровизации // Экономика Профессия Бизнес, 2021. № 3. С. 12-18. URL: <http://journal.asu.ru/ec/article/view/epb202133>.
12. Савельева Е. Цифровая организация труда: направления, принципы, подходы //.

Russian Journal of Labor Economics. - 2018. 5. 935. 10.18334/et.5.4.39642.

13. Фадеева И. Е., Андреев А. А. Совершенствование системы нормирования труда промышленного предприятия // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2019. № 3. С. 39-47.

14. Максимов Д. Г., Перевошиков Ю. С. Становление и развитие микроэлементных нормативов: МТМ // Вестник Удмуртского

университета. Серия: Экономика и право. 2019. Т. 29. Вып. 1. С. 42-47.

15. Сайфулина Л. Д. Роль и значение микроэлементного нормирования труда в системе организации труда персонала // Фундаментальные исследования. 2019. № 12. С. 170-174.

16. Долженко Р.А. Методические подходы к оценке производительности труда персонала // Нормирование и оплата труда в промышленности. 2012. № 10. С. 21-25.

Поступила в редакцию – 15 ноября 2021 г.

Принята в печать – 20 ноября 2021 г.

Bibliography

1. Labor rationing / Smirnov S.A. // The Great Russian Encyclopedia: [in 35 volumes] / ch. ed. Yu. S. Osipov. - M. : The Great Russian Encyclopedia, 2004-2017

2. Kashapov R.Z. Microelement regulation of technological processes using neural networks / Demidov V.V., Kashapov R.Z. // Problems of economics and management of the oil and gas complex. 2019. No.11. pp.46-52.

3. Medvedev V.S. The use of neural networks for rationing the labor of production personnel // Business inform. - 2012. - No. 8. - pp. 131-133.

4. Zolotina E.I. Comparison of methods of labor rationing // Human Progress. - 2015. - Vol. 1, No. 1. - pp. 48-59

5. Odegov Yu.G., Malinin S.V. The main trends in the development of labor rationing in countries with a developed market economy // Economy and labor. - 2005. - No. 5. - pp. 71-78.

6. Kashapov R.Z. Development of the labor regulation system at an oil and gas producing enterprise in the conditions of automation. dissertation for the degree of Candidate of Economic Sciences: 08.00.05. - Omsk, 2021– - 205 p.

7. Abrashkin, M.S. Improving the efficiency of industrial enterprises on the basis of improving the labor rationing system: dissertation for the degree of Candidate of Economic Sciences: 08.00.05. - Korolev, 2013. - 182 p.

8. Dmitriev, P.A. The system of labor rationing organization at gas industry enterprises: dissertation for the degree of Candidate of Economic Sciences: 08.00.05. - Moscow, 2006. - 185 p.

9. Miyadin, A.N. Labor rationing of managerial personnel at industrial enterprises: dissertation for the degree of Candidate of Economic Sciences: 08.00.05. - Moscow, 2011– - 186 p.

10. Slastnikova, I.V. Rationing of managerial labor in economic services of banks: dissertation for the degree of Candidate of Economic Sciences: 08.00.05. - Omsk, 2002. - 242 p.

11. Anufrieva I. Y. Transformation of intra-organizational labor rationing in the conditions of digitalization // Economics Profession Business, 2021. No. 3. pp. 12-18. URL: <http://journal.asu.ru/ec/article/view/epb202133> .

12. Savelyeva E. Digital labor organization: directions, principles, approaches // Russian Journal of Labor Economics. - 2018. 5. 935. 10.18334/et.5.4.39642.

13. Fadeeva I. E., Andreev A. A. Improvement of the labor rationing system of an industrial enterprise // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Economics. 2019. No. 3. pp. 39-47.

14. Maksimov D. G., Perevoshchikov Yu. S. Formation and development of microelement standards: МТМ // Bulletin of the Udmurt University. Series: Economics and Law. 2019. Vol. 29. Issue 1. pp. 42-47.

15. Sayfulina L. D. The role and significance of microelement labor rationing in the system of personnel labor organization // Fundamental research. 2019. No. 12. pp. 170-174.

16. Dolzhenko R.A. Methodological approaches to assessing the productivity of personnel // Rationing and remuneration of labor in industry. 2012. No. 10. pp. 21-25.

Received – 15 November 2021

Accepted for publication – 20 November 2021

DOI: 10.36622/VSTU.2021.53.85.015

УДК 65.01

ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ПРОДУКТОВ И УСЛУГ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Х.И. Фаттахов, М.А. Силенов

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет им. Петра Великого

г. Санкт-Петербург, ул. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

Введение. В статье рассмотрены классические концепции жизненного цикла изделия и технологии, определена их взаимосвязь. Проанализированы современные подходы и методы управления жизненным циклом продуктов и услуг в цифровой экономике. Проведена классификация основных подходов и методов в соответствии с этапами жизненного цикла, предложенного авторами, и уровнем их влияния на ключевые объекты управления. Выявлены недостатки их применения на каждом из этапов предложенного автором жизненного цикла.

Данные и методы. Для подготовки аналитической части статьи авторами использовались статистические данные из открытых источников. Методы научного поиска, включая анализ и синтез, а также методы дедукции и обобщения использовались для формирования авторской концепции жизненного цикла изделия в условиях цифровой экономики, включающей этапы: создание, организацию, цифровизацию и масштабирование продуктов и услуг. Вышеуказанные методы использовались для описания недостатков применения каждого из подходов и методов к управлению жизненным циклом на конкретном его этапе, а также для классификации существующих методов и подходов применительно к ключевым объектам управления «Персонал»-«Процессы»-«Инструменты».

Полученные результаты. Разработана концепция жизненного цикла продуктов и услуг, включающая, в том числе, этапы цифровизации цепочки создания ценности и масштабирование продуктов и услуг, позволяющая выстроить апробированную цифровую цепочку создания ценности, ориентированную на удовлетворение текущих и перспективных потребностей клиента с минимальным временем создания и возможностью быстрого масштабирования. Предложены практические подходы и методы по выявлению потребительских свойств продуктов и услуг, формированию цепочки потребительских свойств, ее цифровизации и масштабирования.

Заключение. Результаты исследования могут быть использованы в качестве теоретической основы для построения комплексной системы управления развитием существующих и созданием новым продуктов и услуг.

Ключевые слова: жизненный цикл продуктов и услуг, подходы и методы управления жизненным циклом продуктов и услуг, цифровизация и масштабирование цепочки создания ценности

Сведения об авторах:

Фаттахов Хамит Ильдусович (khamit.fattakhov@mail.ru), канд. экон. наук, доцент Высшей школы производственного менеджмента

Силенов Максим Анатольевич (msilenov@gmail.com), канд. экон. наук, доцент Высшей школы производственного менеджмента

Oh authors:

Hamit I. Fattakhov (khamit.fattakhov@mail.ru), Candidate of Economic Sciences, Associate Professor Higher School of Production Management

Maxim A. Silenov (msilenov@gmail.com), Candidate of Economic Sciences, Associate Professor Higher School of Production Management

Для цитирования:

Фаттахов Х.И. Подходы и методы управления жизненным циклом продуктов и услуг в цифровой экономике / Х.И. Фаттахов, М.А. Силенов // Организатор производства. 2021. Т.29. № 4. С. 154-160. DOI: 10.36622/VSTU.2021.53.85.015.

APPROACHES AND METHODS OF PRODUCT AND SERVICE LIFECYCLE MANAGEMENT IN THE DIGITAL ECONOMY

H.I. Fattakhov, M.A. Silenov

St. Petersburg state polytechnic university

University named after peter the great, st. Petersburg, st. Petersburg, st. Polytechnic, 29

Introduction. *The article deals with the classical concepts of the product life cycle and technologies, their interrelation is determined. Modern approaches and methods of managing the life cycle of products and services in the digital economy are analyzed. The classification of the main approaches and methods is carried out in accordance with the stages of the life cycle proposed by the authors and the level of their influence on key management objects. The disadvantages of their application at each of the stages of the life cycle proposed by the author are revealed.*

Data and methods. *To prepare the analytical part of the article, the authors used statistical data from open sources. Methods of scientific research, including analysis and synthesis, as well as methods of deduction and generalization were used to form the author's concept of the product life cycle in a digital economy, including the stages: creation, organization, digitalization and scaling of products and services. The above methods were used to describe the disadvantages of applying each of the approaches and methods to life cycle management at a specific stage, as well as to classify existing methods and approaches in relation to key management objects "personnel"- "processes"- "tools".*

The results obtained. *The concept of the life cycle of products and services has been developed, including, among other things, the stages of digitalization of the value chain and scaling of products and services, allowing to build a proven digital value chain focused on meeting current and future customer needs with minimal creation time and the possibility of rapid scaling. Practical approaches and methods for identifying consumer properties of products and services, forming a chain of consumer properties, its digitalization and scaling are proposed.*

Conclusion. *The results of the study can be used as a theoretical basis for building a comprehensive management system for the development of existing and the creation of new products and services.*

Keywords: *product and service lifecycle, approaches and methods of product and service lifecycle management, digitalization and scaling of the value chain*

For citation:

Fattakhov H.I. Approaches and methods of life cycle management of products and services in the digital economy / H.I. Fattakhov, M.A. Silenov // Production organizer. 2021. Т. 29. № 4. P. 154-160. DOI: 10.36622/VSTU.2021.53.85.015.

Введение

В современных условиях динамично изменяющейся внешней среды и децентрализации процессов взаимодействия с клиентом, время выхода востребованной продукции и услуг на потребительский рынок (как цифровых продуктов, так и в реальном производстве) от возникновения идеи, верификации ее потребительской ценности, пилотного запуска до

коммерческого масштабирования стремительно сокращаются.

Ускорение выхода новых продуктов на рынок может существенно его расширить или сохранить на прежнем уровне, что ярко видно по темпам вывода новых версий мобильных телефонов, на примере моделей Samsung Galaxy и Apple iPhone, что представлено в таблице 1.

Таблица 1

Периодичность выхода новых моделей мобильных телефонов Samsung Galaxy, Apple iPhone, Huawei P, Xiaomi Mi
 Frequency of release of new models of mobile phones Samsung Galaxy, Apple iPhone, Huawei P, Xiaomi Mi

Наименование	Модели телефонов и год выхода на рынок													
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Samsung Galaxy S				i9000	S 2	S 3	S 4	S5	S6	S7	S8	Gala- xy S9	Gala- xy S10	Gala- xy S20
Apple Iphone	iPhone	3G		4		5		6		7	8	Xs	11	12
Huawei P						1	2,6	7	8	9	10	20	30	40
Xiaomi Mi					1	2	3	4		5	6	8	9	10

Источник: [15,16,17,18]

Как видно из таблицы выше, темп, заданный компанией Samsung и присоединившихся к ней Huawei и Xiaomi по обновлению версий телефонов, вынуждена была поддержать и Apple с 2016 года, иначе это грозило бы ей потерей рынка.

К. Леунг, А. Сяо, М. Хобернихт, К. Кэмп, В. Кунг, Т. У. Дайм в книге «Разработка новых продуктов» указывают, что только те компании, которые могут быстро внедрять инновации, реализовывать стратегии разработки продуктов и интегрироваться с поставщиками, скорее всего, получают и сохраняют свою долю на рынке [9]. С. И. Халльштедт, О. Исакссон, А. Э. Рённбэк в статье «Потребность в возможностях разработки новых продуктов с учетом тенденций цифровизации, устойчивого развития и сервитизации (расширение объема услуг)» утверждают, что текущие тенденции в обществе, такие как цифровизация, устойчивость и сервитизация, коренным образом меняют условия для производителей при разработке и предоставлении новых продуктов и услуг и группируют возможности производственных компаний по трем мега-тенденциям: цифровизация, устойчивость, сервитизация, а также предлагают четыре дополнительных ресурса поддержки: платформу управления знаниями, платформу управления данными, набор критериев и показатели, измеряющие прогресс, и вспомогательные методы и инструменты для определения, моделирования и оценки решения [7]. На наш взгляд, авторы фактически предлагают создать цифровую экосистему продуктов, информация из которой

может использоваться разработчиками новых продуктов для создания необходимых устойчивых, цифровых и обслуживаемых решений.

М. Лопес Нунес, А.С. Перейра, А.С. Альвес в статье «Подходы к разработке интеллектуальных продуктов для Индустрии 4.0» раскрывают как изменения, внесенные с помощью Индустрии 4.0, повлияли на весь жизненный цикл продукта, с появлением передовых цифровых инструментов для разработки продуктов и создания прототипов, которые включают передовые вычислительные платформы, такие как виртуальная и дополненная реальность, позволяя сочетать цифровое и физическое прототипирование [10]. Эти технологии существенно меняют правила процессов разработки новых продуктов и услуг, открывая новые возможности и проблемы для выхода новых товаров на рынок.

Подводя итог вышесказанному, по мнению авторов, важно не только поддерживать высокий темп конкурентной борьбы, но необходимы также новые подходы и методы создания, продвижения, цифровизации и масштабирования продукта на рынок, а также объединение клиента в экосистему.

Х. Тацумото в книге «Промышленная конкурентоспособность и эволюция дизайна» выделяет два основных фактора, влияющих последнее время на архитектуру продукта: цифровизация и глобализация. Цифровизация работает как спусковой механизм для архитектурных изменений, а глобализация действует как их усилитель, что предполагает кардинальное

изменения продуктов, чья, архитектура казалась стабильной в течение многих лет. Небольшое изменение в архитектуре часто приводит к тому, что промышленная структура быстро превращается в бизнес-экосистему, что естественным образом вызывает изменения в прибыльности и конкурентоспособности компаний [12].

Создание бизнес-экосистем является перспективным направлением, всё больше публикаций посвящены изучению влияния бизнес-экосистем на результаты деятельности компании. Так Р.Аднер в статье «Экосистема как структура: действенный конструкт стратегии» предлагает подход для изучения взаимосвязи между экосистемами и множеством альтернативных конструкций (бизнес-моделями продуктов, платформами, сотрудничеством, многосторонними рынками, сетями, технологическими системами, цепочками поставок, сетями создания стоимости), что помогает охарактеризовать и выявить, как создание и развитие конструкции экосистемы влияет на развитие компании [1].

Карпинская В.А. в статье «Экосистема как единица экономического анализа» предлагает рассматривать экосистему как единицу экономического анализа на агрегированном уровне и выделить элементы экосистемы, на которых будет сосредоточено внимание исследователей [8], что раскрывается в статьях Фаттахова Х.И., Исмагилова Р.Х. «Потери в цифровой экономике: методы выявления, оценки, снижения» и Фаттахова Х.И., Нефедовой Ю.В., Гарифуллина Ю.В. «Системы управления организационными структурами в цифровой экономике», в которых отмечается необходимость адаптации рабочих мест, рабочих единиц и систем управления организационных структур в цифровой экономике [5,6].

Теория

Рассмотрим вышесказанное через призму жизненного цикла изделия. В классическом понимании жизненный цикл продукта состоит из 4-х этапов:

Этап 1: Этап вывода на рынок (зачатие). Представление, уточнение, планирование и введение новшества.

Фаза 2: Стадия роста (дизайн). Описание, определение, развитие, тестирование, анализ и подтверждение.

Фаза 3: Стадия зрелости (реализация). Производство, изготовление, строительство, закупка, производство, продажа и доставка.

Фаза 4: Стадия насыщения и спада (услуга). Использование, эксплуатация, техническое обслуживание, поддержка, поддержание, вывод из эксплуатации, вывод из эксплуатации, переработка и утилизация [2,13].

Однако классический подход не включает в себя этапы цифровизации и масштабирования, в которых возникла необходимость в условиях современного динамически развивающегося мирового рынка. Жизненный цикл потребительского продукта претерпел значительные изменения в связи с все большим проникновением цифровых технологий в повседневную жизнь потребителя и производителей (автоматизация производства, цифровое проектирование и моделирование, технологии виртуализации: удаленный доступ, удаленный офис и т.п., мобильные технологии и кросс-канальные коммуникации, рынки облачных вычислений, технологии искусственного интеллекта и машинного обучения, рынки больших данных и бизнес-аналитики, интернет вещей и соединенных друг с другом устройств, и т.д.) [14]. В классическом подходе не учитывается потенциальная возможность в цифровой экономике практически мгновенно распространить свой продукт с помощью глобальной мировой сети на новые рынки, возможность цифровой трансформации цепочки создания ценности, а также возможность объединения различных продуктов из разных сфер потребления на единой цифровой платформе (экосистема).

В связи с вышесказанным авторы предлагают рассмотреть жизненный цикл продуктов и услуг в разрезе 4 основных этапов:

Создание. Понятие «создание продукта» по мнению авторов включает в себя маркетинговые исследования, проектирование продукта, пилотные образцы и испытания, ценностное предложение и его доставка до клиента.

Организация. Организация производства продукта и услуги включает в себя планирование и технологическую проработку, закупка, изготовление, продажа и распределение, техническое и сервисное обслуживание.

Цифровизация. Цифровизация продукта и услуги включает в себя цифровую трансформацию апробированных цепочек создания ценности

[4] и объединение продуктов в единую экосистему продукта. Под экосистемой продукта авторы понимают совокупность организационно-экономических отношений, возникающих на всех этапах жизненного цикла изделий (создание, организация, цифровизация, масштабируемо-масштабируемость).

Масштабирование. Под масштабированием авторы понимают возможность быстрой организации производства продуктов и предоставления услуг на новых рынках, используя цифровую копию апробированных цепочек создания ценности. В качестве критериев масштабируемости авторы выделяют следующее:

наличие подтвержденного спроса на товары и услуги, на которые будет переноситься цифровой двойник;

наличие необходимых трудовых ресурсов, обладающих достаточными компетенциями для поддержания процессов и их развития;

наличие цифрового двойника продукта и услуги и процессов его производства или предоставления, созданного на основе апробированных или отлаженных процессов в неvirtуальной среде.

В целом описанный выше жизненный цикл продуктов и услуг можно изобразить в виде классического цикла PDCA (рис. 1).

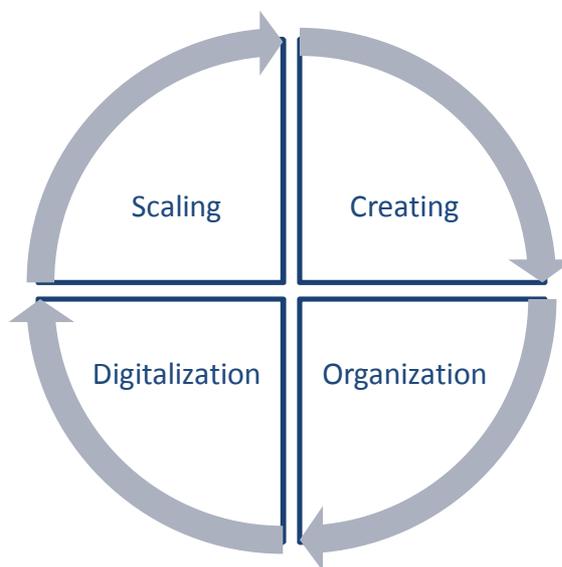


Рис. 1. Жизненный цикл продуктов и услуг в цифровой экономике
The life cycle of products and services in the digital economy [составлено авторами]

Представленные этапы: Создание, Организация, Цифровизация, Масштабирование (аббревиатура на английском - CODS) продуктов и услуг проходят последовательно, вытекая один из другого, заканчиваясь масштабированием, что в свою очередь означает переход на следующий уровень - создание нового продукта. Таким образом сохраняется темп вывода новых продуктов на рынок, удовлетворение потребности клиента и максимизация прибыли организации. Ключевым этапом в новой концепции жизненного цикла изделий является этап цифровизации апробированных цепочек создания ценности продукта, в рамках которой существующий поток создания добавленной ценности трансформируется в цифровой бизнес, и создается

собственная экосистема продукта, что позволяет в свою очередь в кратчайшие сроки масштабировать бизнес и оптимизировать поток создания ценности по параметрам: сроки, качество, себестоимость, используя как единичные ресурсы компании, так и «совместные» ресурсы экосистемы [4].

Необходимо отметить, что следует отличать жизненный цикл продукта от жизненного цикла технологий [3]. Управление жизненным циклом продукта связано со сроком службы продукта на рынке, а технология, лежащая в основе данного продукта, может быть достаточно маргинальной и иметь более длительный жизненный цикл. В современной науке авторами выделяют следую-

щие основные этапы жизненного цикла технологии:

The research and development (R&D). Стадия в рамках которой проводятся НИОКР, маркетинговые исследования, подтверждается наличие спроса и возможности текущих и перспективных технологий производить продукт и оказывать услуги, способных удовлетворить данный спрос.

The growth phase. Стадия, в рамках которой происходит распространение технологии и поиск альтернативных ниш реализации данной технологии.

The maturity phase. Стадия, в рамках которой возможности быстрого распространения

технологии исчерпана, происходит локальная оптимизация.

The decline phase. Стадия, в рамках которой текущая технология замещается новой, более перспективной [11].

Данные и методы: На основе предложенной Концепции жизненного цикла продуктов и услуг в цифровой экономике авторами были рассмотрены существующие подходы и методы к управлению жизненным циклом (ЖЦ) на каждом его этапе. (Табл.2).

Таблица 2

Классификация подходов и методов к управлению жизненным циклом продуктов и услуг
Classification of approaches and methods for managing the life cycle of products and services

Подходы	Этапы ЖЦ			
	Создание (Creating)	Организация (Organization)	Цифровизация (Digitalization)	Масштабирование (Scaling)
Lean management (Бережливое производство)		Сила влияния: +++ Методы: лидерство, вовлеченность, управление из мест создания ценности, проектный подход, стандартизация, вытягивание, выравнивание, встроенное качество, обучение сотрудников	Сила влияния: ++ Методы: проектный подход, стандартизация, встроенное качество, обучение на рабочем месте (TWI)	Сила влияния: + Методы: проектный подход, встроенное качество, стандартизация, обучение (TWI)
Theory of Constraints (ТОС – Теория ограничений)	Сила влияния: + методы: критерий проверки логичности построений	Сила влияния: + методы: барабан-буфер-веревка, мыслительные процессы, критическая цепь	Сила влияния: + методы: критические цепи	
Agile software development (Гибкие методы управления продуктом)	Сила влияния: +++ методы: customer development, SCRUM	Сила влияния: ++ методы: SCRUM, LeSS, SAF, Kanban	Сила влияния: ++ методы: TDD, цифровые инструменты управления разработкой	Сила влияния: + методы: Large scale of SCRUM, Scale Agile Framework
Total Quality Management (TQM – Всеобщее управление качеством)	Сила влияния: ++ Методы: ориентация на потребителя, системный подход, постоянное улучшение	Сила влияния: ++ методы: лидерство руководителя вовлечение работников, процессный подход, системный подход	Сила влияния: ++ методы: процессный подход, системный подход, решения на фактах	Сила влияния: ++ методы: системный подход, отношение с поставщиками

Подходы	Этапы ЖЦ			
	Создание (Creating)	Организация (Organization)	Цифровизация (Digitalization)	Масштабирование (Scaling)
Product Data Management (PDM), Product Lifecycle Management (PLM) (Система управления данными об изделии)	Сила влияния ++ Методы: маркетинг и изучение рынка, проектирование и разработка продукта	Сила влияния: ++ Методы: планирование и подготовка производства, закупка материалов и комплектующих, производство или предоставление услуг, упаковка и хранение	Сила влияния: +++ Методы: цифровизация жизненного цикла изделия	Сила влияния: ++ Методы: установка (монтаж) и ввод в эксплуатацию, техническая поддержка и обслуживание, послепродажное обслуживание, утилизация и переработка
Supply Chain Management (SCM – управление цепями поставок)		Сила влияния: +++ Методы: прогноз продаж, управление запасами, управление пополнением, построение прогнозов, ABC XYZ анализ, расчета оптимального уровня запасов	Сила влияния: ++ Методы: автоматизация планирования (APS, MRP), система автоматизации производства (MES)	
Change Management (Управление изменениями)		Сила влияния: ++ Методы: ADKAR, A1M	Сила влияния: ++ Методы: модель Джона Коттера, Модель Кублера-Росса, групповая динамика	
Научная организация труда (НОТ)		Сила влияния: +++ Методы: разделение труда, кооперация труда, организация рабочего места, условия труда на рабочем месте, нормирование труда, стимулирование труда, подготовка и расстановка кадров		Сила влияния: +++ Методы: разделение труда, кооперация труда, организация рабочего места, условия труда на рабочем месте, нормирование труда, стимулирование труда, подготовка и расстановка кадров

Источник: [составлено авторами]

В данной классификации оценено влияние каждого подхода на этапы жизненного цикла продуктов и услуг в цифровой экономике, а также используемые методы на каждом этапе. Влияние оценивается от слабого «+», среднего «++», до сильного «+++». Как мы можем видеть из представленного обзора все исследуемые подходы не охватывают в полной мере жизненный цикл продуктов и услуг в цифровой экономике. Авторы предлагают объединить преимущества рассмотренных подходов и методов для получения синергетического эффекта и применения в предложенной авторами концепции жизненного цикла.

Модель:

Для выработки универсального подхода к управлению жизненным циклом в цифровой экономике авторы предлагают классифицировать многообразие подходов и методов по объектам управления в «треугольнике повышения эффективности управления жизненным циклом продуктов и услуг на каждом из его этапов «Персонал»-«Процессы»-«Инструменты».

Направление «Персонал» (Staff) в треугольнике повышения эффективности связано с вовлечением сотрудников в процесс создания продуктов и услуг (потребительской ценности) и отвечает на вопрос «Зачем мне надо это де-

лять?». Направление «Процесс» (Process) включает в себя методы, изменяющие повседневную деятельность сотрудника, они отвечают на вопрос «Как это делать?». И направление «Инструменты» (Tools) содержат методы и инструменты, которые отвечают на вопрос «С помощью чего я могу это сделать?». Крайне важно понимать различие между направлениями «Процесс» и «Инструменты». Например, метод Lean Managementa (Бережливого производства) «Стандартизация производственных процессов» относится к направлению «Процесс», а инструмент «Стандартная операционная карта» - к Инструментам.

Классифицируем известные подходы и методы к управлению жизненным циклом

продуктов и услуг через треугольник повышения эффективности на каждом этапе жизненного цикла. Для этого объединим все подходы и методы каждого жизненного цикла в каждой вершине треугольника (Персонал-Процессы-Инструменты). Это позволит выявить дублирующие методы и подходы и выделить наиболее оптимальные методы к управлению жизненным циклом продуктов и услуг в цифровой экономике на взгляд авторов в каждой вершине треугольника. Предложенный подход позволит синтезировать наиболее успешные применяемые методы для жизненного цикла в цифровой экономике и получить синергетический эффект (Таблица 3).

Таблица 3

Классификация подходов и методов развития жизненного цикла продуктов и услуг в цифровой экономике по объектам управления «Персонал»-«Процессы»-«Инструменты»
Classification of approaches and methods for the development of the life cycle of products and services in the digital economy by management objects "Staff" - "Processes" - "Tools"

	Персонал (кто и зачем?)	Процессы (как и что?)	Инструменты (куда и когда?)
Методы	менеджерские стили (PAEI), стимулирование труда, подготовка и расстановка кадров, лидерство, вовлеченность, обучение сотрудников, методология ADKAR	управление из мест создания ценности, критерий проверки логичности построений, исследование пользователей, системный подход, маркетинг и изучение рынка, проектирование и разработка продукта, планирование и подготовка производства, закупка материалов и комплектующих, производство или предоставление услуг, упаковка и хранение, реализация, установка (монтаж) и ввод в эксплуатацию, техническая поддержка и обслуживание, послепродажное обслуживание, утилизация и переработка, цели клиента и бизнеса, улучшение процесса, ориентация на потребителя, постоянное улучшение, процессный подход, решение на основе фактов, анализ и определение коренных причин, контроль протекания текущего процесса	барабан-буфер-веревка, критические цепи, критический путь производства, прогноз продаж, управление запасами, управление пополнением, построение прогнозов, ABC XYZ анализ, расчет оптимального уровня запасов, автоматизация планирования (APS, MRP), система автоматизации производства (MES), MAI, модель Джона Коттера, модель Кублера-Росса, групповая динамика, разделение труда, кооперация труда, организация рабочего места, условия труда на рабочем месте, нормирование труда, Agile (SCRUM, LeSS, SAF, Kanban, TDD), цифровые инструменты управления разработкой, отношение с поставщиками, цифровизация жизненного цикла изделия, проектный подход, стандартизирование, вытягивание, выравнивание, встроенное качество

Источник: [составлено авторами]

Полученные результаты:

В динамике концепцию жизненного цикла продуктов и услуг в цифровой экономике во

взаимосвязи с жизненным циклом технологий можно изобразить в виде поступательного развития. (Рис.2). В рамках этой концепции каждый

новый продукт проходит 4 этапа цифрового жизненного цикла и на этапе масштабирования происходит запуск нового продукта, что состав-

ляет в свою очередь непрерывный восходящий инновационный цикл, наложенный на жизненный цикл технологий.

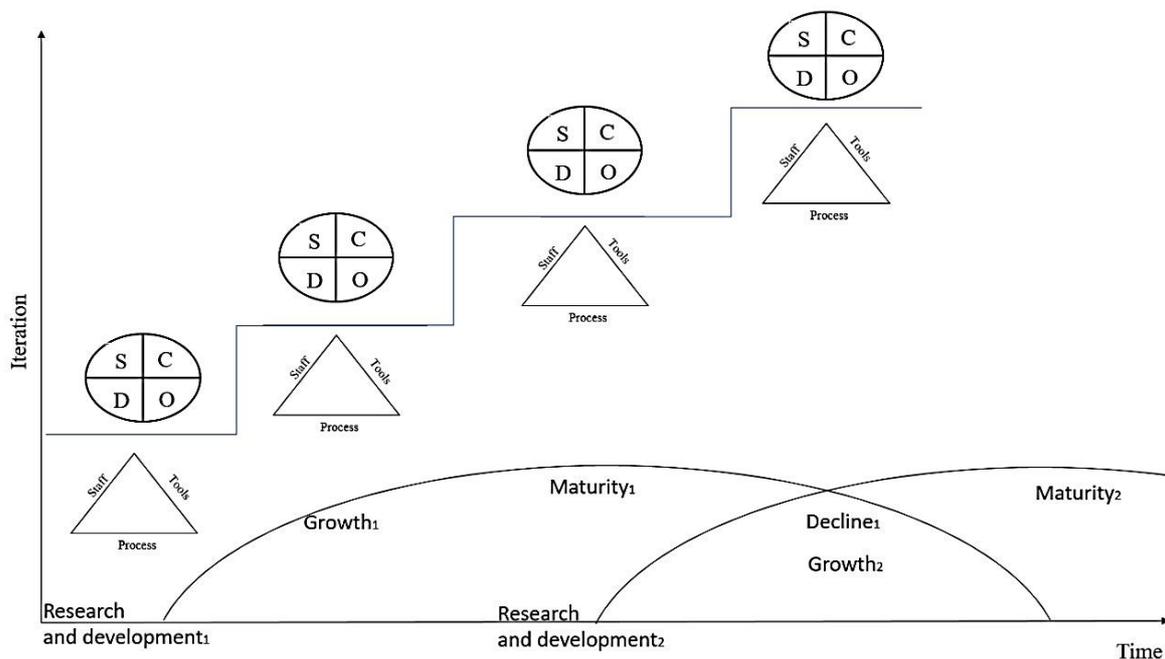


Рис. 2. Взаимосвязь жизненного цикла продуктов и услуг и жизненного цикла технологий в цифровой экономике

The relationship between the life cycle of products and services and the life cycle of technologies in the digital economy

[составлено авторами]

Заключение: Авторами в данной статье сформирована концепция жизненного цикла продуктов и услуг в цифровой экономике, проанализированы и синтезированы подходы и методы управления жизненным циклом на каждом его этапе.

Преимущества: Предложенная концепция жизненного цикла продуктов и услуг наиболее полно отвечает потребностям текущего этапа развития глобальной цифровой экономики. Предложенный треугольник повышения эффективности каждого этапа цифрового жизненного цикла продуктов и услуг содержит в себе синергию известных подходов и методов управления жизненным циклом.

Вывод: Предложенную концепцию цифрового жизненного цикла необходимо использовать для повышения эффективности управления продуктом и услугами и, в конечном счете, повышению удовлетворенности потребителей, ускорению научно-технического

прогресса, повышение конкурентности и доходности бизнес-моделей цифровой экономики, создание глобальной продуктовой экосистемы в масштабах мировой экономики с применением предложенных подходов и методов управления жизненным циклом продуктов и услуг на каждом его этапе.

Библиографический список

1. Аднер Р. Экосистема как структура: действенный конструкт стратегии // Журнал менеджмента. - 2017. - Т. 43. - №1, январь. - С. 39–58.
2. Андерсон К. Р. и Цайтхамл К. П. Стадия жизненного цикла продукта, бизнес-стратегия и эффективность бизнеса. Доступно по адресу: <https://doi.org/10.2307/255954> (дата обращения 17.04.2021).
3. Эйрес Р.У. Барьеры и прорывы: модель «расширения границ» жизненного цикла техно-

логии и индустрии / Доступно по адресу: [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(88\)90041-7](https://doi.org/10.1016/0166-4972(88)90041-7) (дата обращения 17.04.2021).

4. Брусакова И., Шургаев Д., Фаттахов Х. Модель цифровой трансформации производственного предприятия цепочки добавленной стоимости Международная конференция по цифровым технологиям в логистике и инфраструктуре (ICDTLI 2019) // Atlantis Highlights in Computer Sciences / Доступно по адресу: <https://doi.org/10.2991/icdtli-19.2019.1> (дата обращения 17.04.2021).

5. Фаттахов Х.И., Исмагилов Р.Х. Убытки в цифровой экономике: методы выявления, оценки, снижения // Организатор производства. - 2018. - Т.26. - №3. С. 34-43 / Доступно: DOI: 10.25065 / 1810-4894-2018-26-3-34-43.

6. Фаттахов Х.И., Нефедова Ю.В., Гарифуллин Р.Ф. Системы организационного управления в цифровой экономике // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева [Вестник Казанского государственного технического университета. А.Н. Туполева]. - 2017. - Т. 73. - № 4. С. 119-123.

7. Хальштедт С.И., Исаксон О., Рённбек А.О. Потребность в возможностях разработки новых продуктов с учетом тенденций цифровизации, устойчивого развития и обслуживания / Доступно по адресу: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/23/10222/pdf>, 2020 (дата обращения 17.04.2021).

8. Карпинская В.А. Экосистема как единица экономического анализа. Доступен по адресу: DOI: 10.33276 / 978-5-8211-0769-5-125-141.

9. Леунг К., Сяо А., Хобернихт М., Кэмп К., Кунг В., Тугрул У. Дайм. Разработка нового

продукта. Управление инновациями в интеллектуальном мире под ред. Тугрул У. Дайм, Дирк Мейснер. - 2020, с.29–43.

10. Лопес Н. М., Перейра А.С., Алвес А.С. Подходы к разработке интеллектуальных продуктов для Индустрии 4.0 / Доступно по адресу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917306704?via%3Dihub>, 2017, стр. 1215 - 1222 (дата обращения 17.04.2021).

11. Ривест Л, Браш К., Ниффенеггер Ф, Данжу К, Маранзана Н, Сегондс Ф. Определение тем и кластеров PLM на основе десятилетней исследовательской литературы / Доступно по адресу: <https://dx.doi.org/10.1504/IJPLM.2019.107005> (дата обращения 17.04.2021).

12. Тацумото Х. Промышленная конкурентоспособность и эволюция дизайна. - 2018. - С. 155-188.

13. Чжипэн Янь, Янь Чжао Новая методология измерения стадий жизненного цикла фирмы / Доступно по адресу: DOI: 10.2139 / ssn.893826 (дата обращения 17.04.2021).

14. Цифровая экономика: мировые тенденции и практика российского бизнеса / Режим доступа: https://imi.hse.ru/pr2017_1.

15. Huawei_P_series / Доступно по адресу: https://en.wikipedia.org/wiki/Huawei_P_series

16. iPhone / Доступно на: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IPhone>

17. Samsung Galaxy / Доступно по адресу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Samsung_Galaxy.

18. Xiaomi / Доступно по адресу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_смартфонов_Xiaomi

Поступила в редакцию – 14 сентября 2021 г.

Принята в печать – 20 сентября 2021 г.

Bibliography

1. Adner R. Ecosystem as a structure: an effective strategy construct // Journal of Management. - 2017. - Vol. 43. - No. 1, January. - pp. 39-58.

2. Anderson K. R. and Zeithaml K. P. The stage of the product life cycle, business strategy and business efficiency. Available at: <https://doi.org/10.2307/255954> (accessed 17.04.2021).

3. Ayres R.U. Barriers and breakthroughs: a model of "expanding the boundaries" of the technology and industry life cycle / Available at: [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(88\)90041-7](https://doi.org/10.1016/0166-4972(88)90041-7) (accessed 17.04.2021).

4. Brusakova I., Shurgaev D., Fattakhov H. Model digital transformation of manufacturing enterprises in the value chain of the international conference on digital technologies in logistics and infrastructure (ICDTLI 2019) // Atlantis Highlights in the Computer Sciences / Available at: <https://doi.org/10.2991/icdtli-19.2019.1> (accessed 17.04.2021).

5. Fattakhov H. I., Ismagilov Losses in the digital economy: methods of identifying, assessing, reducing the // production Manager. - 2018. - Vol.26. - No. 3. pp. 34-43 / Available: DOI: 10.25065 / 1810-4894-2018-26-3-34-43.
6. Fattakhov Kh.I., Nefedova Yu.V., Garifullin R.F. Organizational management systems in the digital economy // Bulletin of Kazan State Technical University named after A.N. Tupolev [Bulletin of Kazan State Technical University. A.N. Tupolev]. - 2017. - Vol. 73. - No. 4. pp. 119-123.
7. Hallstedt S.I., Isaksson O., Rennbeck A.O. The need for opportunities to develop new products taking into account the trends of digitalization, sustainable development and service / Available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/23/10222/pdf>, 2020 (accessed 17.04.2021).
8. Karpinskaya V.A. Ecosystem as a unit of economic analysis. Available at: DOI: 10.33276 / 978-5-8211-0769-5-125-141.
9. Leung K., Xiao A., Hobernicht M., Camp K., Kung V., Tugrul U. Dime. Development of a new product. Innovation Management in the Intellectual World, ed. Tugrul U. Dime, Dirk Meissner. - 2020, pp.29-43.
10. Lopez N. M., Pereira A.S., Alves A.S. Approaches to the development of intelligent products for Industry 4.0 / Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917306704?via%3dihub>, 2017, pp. 1215-1222 (accessed 17.04.2021).
11. Rivest L, Brush K., Niffenegger F, Danju K, Maranzana N, Segonds F. Definition of PLM topics and clusters based on ten years of research literature / Available at: <https://dx.doi.org/10.1504/IJPLM.2019.107005> (accessed 17.04.2021).
12. Tatsumoto H. Industrial competitiveness and the evolution of design. - 2018. - pp. 155-188.
13. Zhipeng Yan, Yan Zhao New methodology for measuring the stages of the life cycle of the company / Available at: DOI: 10.2139 / ssrn.893826 (accessed 17.04.2021).
14. Digital Economy: global trends and practice of Russian business / Access mode: https://imi.hse.ru/pr2017_1 .
15. Huawei_P_series / Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/huawei_p_series
16. iPhone / Available on: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IPhone>
17. Samsung Galaxy / Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/Samsung_Galaxy .
18. Xiaomi / Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/list_smartphones_hiaomi

Received – 14 September 2021

Accepted for publication – 20 September 2021

DOI: 10.36622/VSTU.2021.90.59.016

УДК 658.5

КЛАССИФИКАЦИЯ РИСКОВ НА ПРЕДРЫНОЧНЫХ СТАДИЯХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА НАУКОЕМКОЙ ПРОДУКЦИИ

О.В. Рыбкина

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

Введение. Статья посвящена систематизации и классификации рисков на этапах жизненного цикла наукоемкой продукции. В статье акцентировано внимание на современном представлении модели жизненного цикла наукоемкой продукции спирального вида, итерации в которой позволяют учесть возможные риски на этапах разработки продукции. Сделан вывод о том, что в настоящее время помимо производственных, снабженческо-сбытовых рисков особое внимание следует уделить организационно-управленческим и рыночным рискам на предрыночных стадиях жизненного цикла наукоемкой продукции, которые в настоящее время малоизучены и сложно формализуемы.

Теория. В статье дано представление жизненного цикла наукоемкой продукции с позиции процессного подхода и наиболее современного - спирального. Систематизировано представление о рисках на этапах жизненного цикла наукоемкой продукции, дана их классификация и меры по управлению.

Модель. Статья содержит методику управления рисками на промышленном предприятии.

Данные и методы. Основу методов оценки рисков составляет теория вероятностей и математическая статистика.

Полученные результаты. В статье предложена расширенная классификация рисков, возникающих на предрыночных стадиях, с учетом современной спиральной модели управления жизненным циклом наукоемкой продукции, предполагающей идентификацию организационно-управленческих и рыночных рисков как значимых для развития бренда предприятия. Практическая значимость работы состоит в развитии методики выявления, оценки и управления рисками проектирования на предприятии наукоемкого сектора промышленности, способствующая формированию превентивных мер по снижению последствий наступления рисков событий.

Заключение. Результаты исследования могут быть использованы в системе управления всех предприятий, деятельность которых связана с обеспечением высокого качества и конкурентоспособности наукоемкой продукции.

Ключевые слова: жизненный цикл наукоемкой продукции, спиральная модель, риск-менеджмент, управление рисками

Для цитирования:

Рыбкина О.В. Классификация рисков на предрыночных стадиях жизненного цикла наукоемкой продукции / О.В. Рыбкина // Организатор производства. 2021. Т.29. № 4. С. 165-176. DOI: 10.36622/VSTU.2021.90.59.016.

Сведения об авторах:

Рыбкина Ольга Владимировна (ryzhunya@inbox.ru), канд. экон. наук, доцент кафедры экономической безопасности

Oh authors:

Olga V. Rybkina (ryzhunya@inbox.ru), Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economic Security

CLASSIFICATION OF RISKS AT THE PRE-MARKET STAGES OF THE LIFE CYCLE OF HIGH-TECH PRODUCTS

O.V. Rybkina

Voronezh State Technical University

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

Introduction. *The article is devoted to the systematization and classification of risks at the stages of the life cycle of high-tech products. The article focuses on the modern representation of the life cycle model of high-tech spiral products, iterations in which allow taking into account possible risks at the stages of product development. It is concluded that at present, in addition to production, supply and marketing risks, special attention should be paid to organizational, managerial and market risks at the pre-market stages of the life cycle of high-tech products, which are currently poorly studied and difficult to formalize.*

Theory. *The article presents the life cycle of high-tech products from the perspective of the process approach and the most modern - spiral. The presentation of risks at the stages of the life cycle of high-tech products is systematized, their classification and management measures are given. Model. The article contains the methodology of risk management in an industrial enterprise.*

Data and methods. *The basis of risk assessment methods is probability theory and mathematical statistics.*

The results obtained. The article proposes an expanded classification of risks arising at pre-market stages, taking into account the modern spiral model of life cycle management of high-tech products, which assumes the identification of organizational, managerial and market risks as significant for the development of the company's brand. The practical significance of the work consists in the development of methods for identifying, assessing and managing design risks at the enterprise of the knowledge-intensive industry sector, contributing to the formation of preventive measures to reduce the consequences of the occurrence of risk events.

Conclusion. *The results of the study can be used in the management system of all enterprises whose activities are related to ensuring high quality and competitiveness of high-tech products.*

Keywords: *life cycle of high-tech products, spiral model, risk management, risk management*

For citation:

Rybkina O.V. Classification of risks at the pre-market stages of the life cycle of high-tech products / O.V. Rybkina // Production organizer. 2021. Т. 29. № 4. P. 165-176. DOI: 10.36622/VSTU.2021.90.59.016

Введение

Для большинства предприятий наукоемкого и высокотехнологичного сектора промышленности планирование деятельности и управление жизненным циклом выпускаемых изделий является сложноформализуемой задачей, поскольку и сами процессы представляют собой множество взаимосвязанных, взаимозависимых задач, и значительное число контрагентов, партнеров, выполняющих их, требуют максимально слаженной работы, высокой степени интеграции. В таких условиях неизбежно возникают вопросы управления рисками на этапах жизненного цикла наукоемкой продукции. При этом наиболее сложноуправляемыми рисками ученые признают те из них, которые возникают и требуют

внимания еще на стадиях проектирования и осуществления испытаний, поскольку последствия их наступления определяют возможности коммерциализации наукоемкой продукции и ее эксплуатации [1, 2, 6].

Согласно теории жизненного цикла наукоемкой продукции, рассмотренной в различных работах, и стандартам, регламентирующим процессы и подпроцессы управления, под жизненным циклом продукции понимается совокупность процессов, выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до момента удовлетворения этих потребностей и утилизации продукции (стандарт ИСО 9000:2000). Иными словами, это совокупность преобразований, выполняемых над

изделием на протяжении всего периода его существования, начиная от идеи (проекта) и заканчивая эксплуатацией.

Исследование стандартов и результатов научных работ по вопросам коммерциализации нововведений, инновационного менеджмента позволили выделить устоявшуюся классификацию этапов жизненного цикла изделий, к которым в общем виде относятся следующие:

1. Возникновение и трансформация идеи;
2. Фундаментальные и прикладные научные исследования;
3. Опытно-конструкторские и технологические разработки (ОКТР);
4. Подготовка производства, включая конструкторскую, технологическую, организационную работы;
5. Освоение производства;
6. Производство и инжиниринг;
7. Эксплуатация и сервис;
8. Утилизация.

В данном случае этапы выделены укрупненно, при этом ранние из них относятся к предрыночному временному интервалу (1-5), а после отлаживания производства и перехода к распространению/продаже изделий жизненный цикл включает в себя все стадии рыночного цикла продукции. В отечественной научной литературе вопросы коммерциализации наукоемкой продукции на рыночных стадиях рассмотрены в трудах: Анисимова Ю.П., Шапошниковой С.В. [3, 4], Титовой В.А. [5], и др. и исследованы достаточно широко. Достаточно глубоко изучены также основы организации производства наукоемкой продукции и управления в производственных структурах, связанных с ее выпуском, в трудах Туровца О.Г., Родионовой

В.Н. [7, 8]. Однако внимания предрыночным стадиям изделий уделено недостаточно, теория и практика управления жизненным циклом наукоемкой продукции на этапах НИОКТР, подготовки производства нуждаются в уточнении, развитии отдельных положений. В данном исследовании рассмотрена классификация рисков на предрыночных этапах жизненного цикла наукоемкой продукции.

Теория

Жизненный цикл продукта – это определенный период времени, в течение которого продукт приносит производителю и/или продавцу прибыль или другую реальную выгоду. Основные этапы жизненного цикла наукоемкой продукции, включающего различные варианты поведения продукции на рынке, подробно рассмотрены в работах [11, 12, 13].

Согласно современной концепции управления в настоящее время существует объективная тенденция рассмотрения концепции управления жизненным циклом создания и производства наукоемкой продукции с точки зрения спиральной модели жизненного цикла. Нашедшая широкое применение при управлении разработкой программных продуктов, спиральная модель жизненного цикла, предложенная Барри Бозмом в 1986 году, стала существенным прорывом в понимании природы разработки программного обеспечения. Она представляет собой процесс разработки программного обеспечения, сочетающий в себе как итеративность, так и этапность. Адаптация спиральной модели жизненного цикла, предложенной Б.Бозмом к процессам разработки и производства наукоемкой продукции позволяет сформировать следующее ее представление – рис.1.

Развитие производственной системы

Производство, изготовление

Проектирование, разработка

Формирование требований

Управление рисками

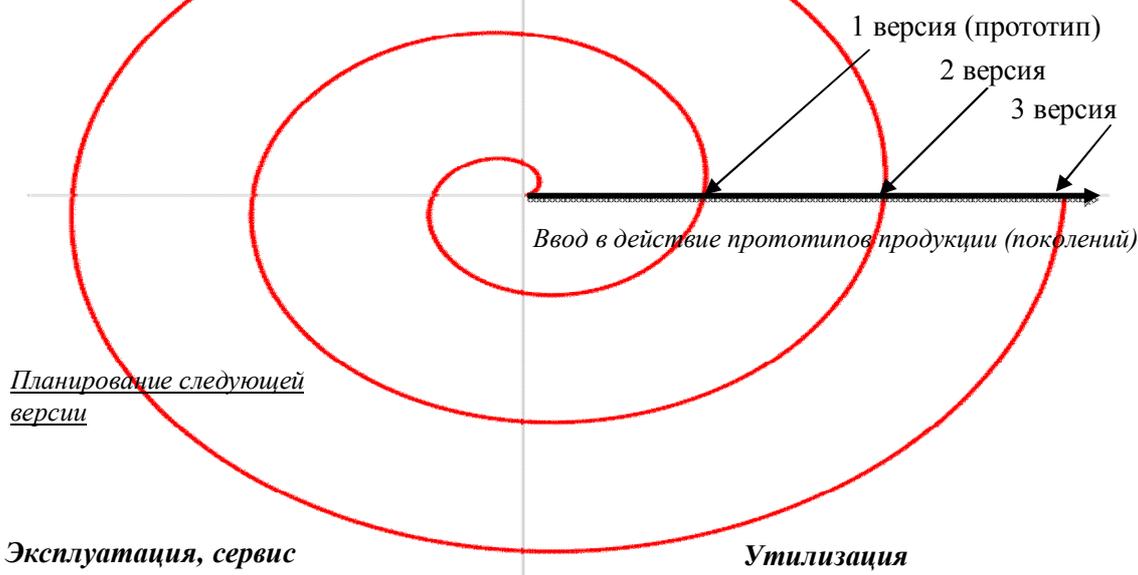


Рис. 1. Спиральная модель жизненного цикла наукоемкой продукции

Fig. 1. Spiral model of the life cycle of high-tech products

Адаптация данной модели к итерациям жизненного цикла наукоемкой продукции, которые обусловлены действием ГОСТ Р 15.000-2016 «Система разработки и постановки продукции на производство», позволяет выделить спиральные подциклы на предрыночных стадиях жизненного цикла наукоемкой продукции, позволяющие уточнять документацию, вносить изменения в конструкцию и функциональность изделий и узлов, обосновывать эффективность продукции в эксплуатации, стоимость ее жизненного цикла, а также разработать отдельные разделы бизнес-плана изготовления продукции.

Сложно интегрированный процесс, включающий в себя предрыночные и рыночные стадии жизненного цикла наукоемкой продукции, требует анализа и контроля рисков, связанных как с самой продукцией, так и с общим управлением.

Внедрение принципов программно-целевого планирования и управления на предприятиях способствовало разработке собственных стандартов (СТП) по управлению рисками в

соответствии с действующими системами менеджмента качества предприятия и государственными стандартами: ГОСТ Р ИСО 31000 «Менеджмент рисков. Принципы и руководство», ГОСТ Р 56275-2014 «Менеджмент рисков. Руководство по надлежащей практике менеджмента рисков проектов», ГОСТ 27.310-95 «Межгосударственный стандарт. Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов». Кроме того, существует ряд методических материалов, которые носят рекомендательный характер и позволяют систематизировать, анализировать информацию о тех или иных стадиях жизненного цикла изделий. Одним из важнейших практических документов в сфере оценки рисков наукоемкой продукции являются «Методические материалы по анализу видов, последствий и критичности отказов» (АВПКО).

Согласно нормативной документации, под риском (risk) понимается следствие влияния неопределенности на достижение поставленных целей. Под следствием влияния неопределенно-

сти необходимо понимать отклонение от ожидаемого результата или события (позитивное и/или негативное). Цели могут быть различными по содержанию (в области экономики, здоровья, экологии и т.п.) и назначению (стратегические, общеорганизационные, относящиеся к разработке проекта, конкретной продукции и процессу). Риск часто характеризуют путем описания возможного события и его последствий или их сочетания. Риск часто представляют в виде последствий возможного события (включая

изменения обстоятельств) и соответствующей вероятности. Неопределенность - это состояние полного или частичного отсутствия информации, необходимой для понимания события, его последствий и их вероятностей.

Основные виды рисков, которые можно выделить на предприятии, как наиболее существенные, а также меры по их нивелированию представлены в таблице 1.

Таблица 1

Классификация рисков на этапах жизненного цикла наукоемкой продукции

Classification of risks at the stages of the life cycle of high-tech products

Группа рисков	Виды рисков	Меры по управлению рисками
Производственные риски	<ul style="list-style-type: none"> – увеличение расхода материальных затрат из-за перерасхода материалов, сырья, топлива, энергии, а также за счет увеличения транспортных расходов, торговых издержек, накладных и других дополнительных расходов; – рост фонда оплаты труда за счет превышения намеченной численности либо выплат более высокого, чем запланировано, уровня заработной платы отдельным сотрудникам; – увеличение налоговых платежей и других отчислений предприятия; – низкая дисциплина поставок, перебои с топливом и электроэнергией; – физический и моральный износ оборудования; – техногенные и природные катастрофы. 	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдение требований безопасности при разработке проектной документации и строительстве объекта; – использование безопасных материалов и технологий при эксплуатации производственного объекта; – использование эффективных систем контроля за технологическими процессами на объекте; – соблюдение правил эксплуатации; – специальное обучение и переподготовка персонала производственного объекта и др.
Снабженческие риски	<ul style="list-style-type: none"> – отказ традиционных поставщиков от заключения договоров; – неприемлемые для предприятия условия договоров (в том числе цены); – переход традиционных поставщиков на выпуск другой продукции; – невозможность закупки на мировом рынке из-за сложности таможенного законодательства, отсутствия валюты и т. д. – непредвиденная ситуация у поставщиков; – техническая невозможность производства необходимой для предприятия продукции; невозможность выполнения условий договора; – принятие поставщиком решения о разрыве договора и смене потребителя; – принятие поставщиком решения об изменении условий договора (сроков, цен, объемов, требований к качеству поставляемой продукции); – аварийность на транспорте. 	<ul style="list-style-type: none"> – диверсификация производства путем расширения числа готовых к использованию технологий и видов продукции; – диверсификация поставок; – постоянный сбор и актуализация информации о возможных поставщиках, их намерениях, осваиваемых технологиях и социально-экономической ситуации вокруг них; – установление некоммерческих связей с реальными и потенциальными поставщиками; – поддержание личных контактов с поставщиками; – подготовка кредитных линий на случай необходимой предоплаты; – создание страхового резерва комплектующих и материалов. – расширение состава поставщиков; – создание финансовых резервов или организация «горячих» кредитных линий на случай непредвиденных затрат;

Группа рисков	Виды рисков	Меры по управлению рисками
Риски проектирования прибора	<ul style="list-style-type: none"> – недостаточная квалификация персонала, ответственного за разработку; – недостаточное количество квалифицированного персонала для осуществления разработки; – неверное истолкование исходных технических данных заказчика; – недостаточное финансирование или задержка финансирования НИОКР; – излишняя загруженность персонала; – недостаточный обмен информацией между участниками разработки; – потеря специалиста (увольнение, длительное заболевание, смерть) – отсутствие необходимой материально-технической базы для проведения макетирования и экспериментальной отработки прибора. 	<ul style="list-style-type: none"> – прогнозирование динамики цен; – вовлечение традиционных поставщиков в деятельность предприятий путем заключения договоров участия в прибылях или приобретении акций. – привлечение к разработке опытных специалистов со стажем работы не менее 10 лет; – своевременное планирование НИОКР, в том числе составление сметы расходов на весь период разработки; – оснащение современной контрольно-измерительной аппаратурой; – проведение регулярных планерок с участием специалистов, взаимодействие их с заказчиком; – обмен опытом между специалистами своего и родственных предприятий; – дублирование специалистов, внедрение практики стажировок; – постоянное повышение уровня квалификации специалистов, оценка уровня знаний по балльным критериям; – разработка план - графиков работ специалистов по данной теме с учетом их загруженности по другим темам.
Риски при эксплуатации прибора	<ul style="list-style-type: none"> – технический отказ прибора; – неправильная эксплуатация прибора; – проявление дефекта в приборе; – повреждение прибора в процессе транспортировки. 	<ul style="list-style-type: none"> – отработанная конструкция прибора, резервирование критичных узлов, использование надежной элементной базы, тестирование прибора в различных условиях и в комплексе, расчетные данные, подтверждающие надежность прибора, делают технический отказ в летной эксплуатации маловероятным; – разработка подробных руководств по эксплуатации прибора и электрических схем бортового подключения, использование электрических соединителей с «ключом», исключают неправильные действия персонала, эксплуатирующих прибор; – применение процедур технологического контроля на всех стадиях производства прибора, авторского надзора и приемосдаточных испытаний прибора; – выбор надежной транспортной компании.

Предприятие проводит непрерывную работу по выявлению, анализу и управлению рисками на всех стадиях жизненного цикла изделий. Для этого привлекаются специалисты из разных подразделений предприятия.

Отличительной особенностью спиральной модели является специальное внимание рискам, влияющим на организацию жизненного цикла. Боэм формулирует десять наиболее распространенных (по приоритетам) рисков:

- Дефицит специалистов.
- Нереалистичные сроки и бюджет.
- Реализация несоответствующей функциональности.
 - Разработка неправильного пользовательского интерфейса.
 - «Золотая сервировка», перфекционизм, ненужная оптимизация и оттачивание деталей.
 - Непрерывающийся поток изменений.
 - Нехватка информации о внешних компонентах, определяющих окружение системы или вовлечённых в интеграцию.
 - Недостатки в работах, выполняемых внешними (по отношению к проекту) ресурсами.
 - Недостаточная производительность получаемой системы.
 - Разрыв между квалификацией специалистов и требованиями проекта [10].

Таким образом, внедрение положений современной концепции спиральной модели жизненного цикла наукоемкой продукции, позволяет дополнить классификацию описанных рисков на предрыночных стадиях жизненного цикла наукоемкой продукции следующими группами рисков:

- организационно-управленческие риски: недостаток специалистов, отсутствие или недостаточность квалификации персонала, связанного с исследованиями и разработками, нарушение сроков и бюджета проекта по НИОКТР, несоответствие функциональных возможностей мероприятиям проекта (фиктивная работа, избыточный контроль работ, неравномерная нагрузка), отсутствие взаимосвязи в партнерской сети (кооперации);
- рыночные риски: потеря конкурентоспособности изделий, репутационные риски, риски изменения стратегических ориентиров предприятия.

Данные и методы

Представленная классификация рисков, существенных для предприятия, деятельность которого связана с разработкой и выпуском наукоемкой продукции, основана на данных регламентирующих документов в соответствии с действующими системами менеджмента качества предприятия и государственными стандартами: ГОСТ Р ИСО 31000 «Менеджмент рисков. Принципы и руководство», ГОСТ Р 56275-2014 «Менеджмент рисков. Руководство по надлежащей практике менеджмента рисков

проектов», ГОСТ 27.310-95 «Межгосударственный стандарт. Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов». Методы анализа рисков на предрыночных стадиях жизненного цикла наукоемкой продукции основаны на реализации теории вероятностей и математической статистике.

Модель

Поясним составляющие структуру процесса проектирования и разработки изделия на АО «Орбита», который включает в себя следующие укрупненные стадии:

I) Эскизный проект – техническая проработка изделия, проведение необходимых расчетов, моделирование, макетирование, разработка предварительных габаритных чертежей, завершается процедурой PDR;

II) Рабочий проект – разработка конструкторской и технологической документации на опытные образцы изделия, завершается процедурой CDR; изготовление опытных образцов; автономное испытание опытных образцов, в том числе испытания на надежность, завершается процедурой FCA/PCA;

III) Наземная отработка изделия – экспериментальная отработка изделия на комплексных стендах в составе имитаторов;

IV) Летные испытания изделия – изготовление летных образцов и их испытания на орбите.

Ответственными за управлением рисками проектов в АО «Орбита» являются: отдел службы качества № 21 и руководитель проекта, в задачи которых входят следующие мероприятия:

- идентификация возможных угроз, связанных с разработкой, производством и эксплуатацией данного прибора;
- оценка качественно и/или количественно рисков, связанных с этими угрозами;
- управления этими рисками;
- контроль результативности управления рисками.

Процедуры, отраженные в мероприятиях по рискам, являются обязательными при управлении следующими объектами:

- материалами и комплектующими изделиями;
- продукцией опытного, серийного производств и находящейся в эксплуатации;
- технологической оснасткой, оборудованием и процессами;

Управление инновационными процессами

- профессиональными качествами работников;
- процедурами системы менеджмента качества.

Процесс управления рисками проекта состоит из четырех итеративных шагов, схема которых приведена на рис.2.

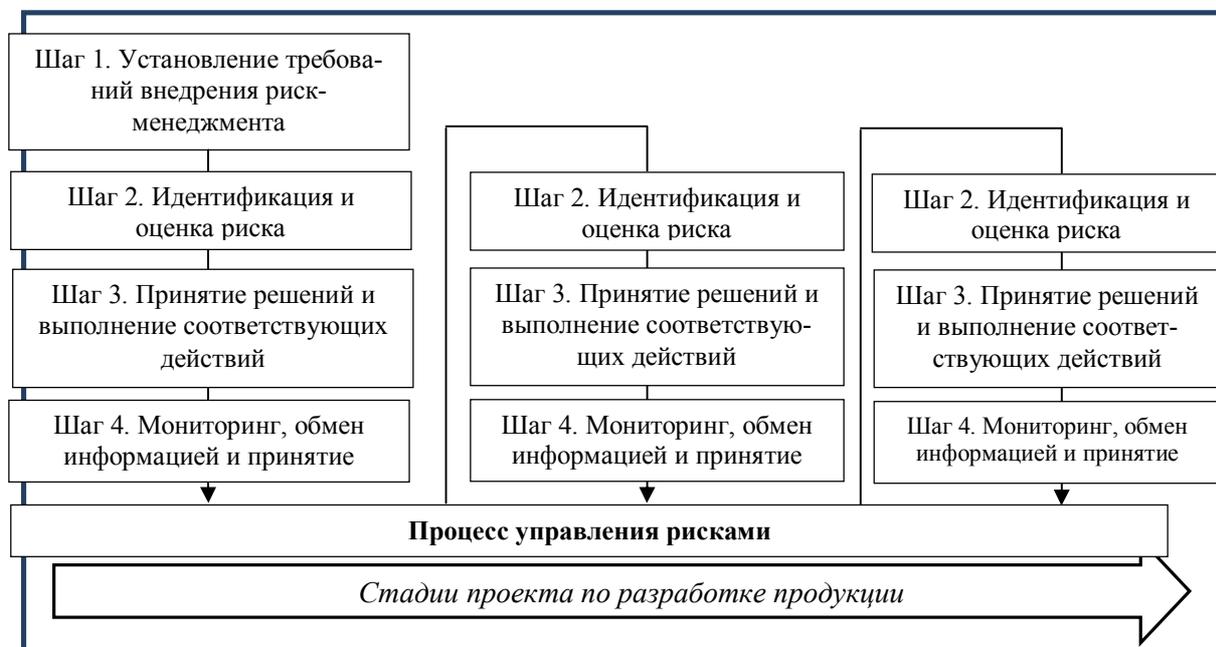


Рис. 2. Процесс управления рисками АО «Орбита»
Fig. 2. Risk management process of Orbita JSC

Для проведения оценки риска и ранжирования риска по значимости результаты оценки (последствия и вероятность реализации негативного события) сравниваются с критериями риска.

Оценка риска проводится следующим образом:

- определяется категория последствий реализации риска;
- определяется категория вероятности реализации риска.

Схемы оценки рисков в баллах приведены в таблицах 2 и 3.

Ранжирование рисков осуществляется с использованием карты рисков (см. рис.3).

Карта рисков представляет собой графическое отображение результатов оценивания риска, представленное в двухмерной плоскости, измерениями которой являются категории вероятности и последствий реализации рисков.

При этом вероятность реализации риска увеличивается снизу-вверх при продвижении по вертикальной оси, а последствия реализации риска увеличиваются слева направо по горизонтальной оси.

Таблица 2

Оценка рисков в баллах с учётом тяжести последствий Risk assessment in points, taking into account the severity of the consequences		
Оценка в баллах	Тяжесть последствий	Характеристика последствия, его воздействие на стоимость проекта
5	Катастрофическая	Приводит к прекращению работ по проекту
4	Критическая	Проектная стоимость увеличивается более заданного процента
3	Значительная	Проектная стоимость увеличивается более заданного процента
2	Существенная	Проектная стоимость увеличивается менее заданного процента
1	Незначительная	Минимальное воздействие или его отсутствие

Таблица 3

Оценка рисков в баллах с учетом вероятности появления события

Risk assessment in points, taking into account the probability of occurrence of the event

Оценка в баллах	Вероятность появления опасного события	Характеристика появления опасного события
5	Максимальная	Произойдет обязательно, один или более одного раза за проект
4	Высокая	Будет происходить часто, приблизительно один раз на 10 проектов
3	Средняя	Будет происходить иногда, приблизительно один раз на 100 проектов
2	Низкая	Будет происходить редко, приблизительно один раз на 1000 проектов
1	Минимальная	Почти никогда не будет происходить, один раз на 10000 проектов или реже

Максимальная	E	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий	Очень высокий
Высокая	D	Низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
Средняя	C	Очень низкий	Низкий	Низкий	Средний	Высокий
Низкая	B	Очень низкий	Очень низкий	Низкий	Низкий	Средний
Минимальная	A	Очень низкий	Очень низкий	Очень низкий	Очень низкий	Низкий
Вероятность / Последствия		1	2	3	4	5
		Очень низкий	Низкий	Умеренный	Высокий	Очень высокий

Рис. 3. Карта рисков

Fig. 3. Risk map

На карте рисков каждой ячейке соответствует определенная значимость риска (очень низкий, низкий, средний, высокий, очень высокий) и индекс риска (E1...E5, D1...D5, C1...C5, B1...B5, A1...A5).

Весь спектр значений риска разбивается на три области, которые по «принципу светофора» обозначены соответствующими цветами:

- красная - область недопустимого (чрезмерного) риска, требующая повышенного внимания и немедленных действий;

- жёлтая - область приемлемого риска, но требующая повышенного внимания;

- зелёная - область допустимого (пренебрежимого) риска, требующая контроля возможного повышения уровня рисков.

Применение карты рисков для ранжирования рисков осуществляется путем заполнения ячеек номерами риска (в соответствии с перечнем рисков).

Управление риском (обработка риска) включает в себя:

- установление критериев принятия решений;

- выбор метода управления риском (исключение риска, снижение риска, передача риска) на основе критериев принятия решений;

- идентификацию набора вариантов управления риском (обработки риска), оценку этих вариантов для выбранного метода управления риском;

Управление инновационными процессами

- идентификацию набора вариантов управления риском (обработки риска), оценку этих вариантов для выбранного метода управления риском;

- формирование (при необходимости) и выполнение Плана управления рисками при обеспечении качества изделия, анализ результатов.

Для определения решений, которые должны быть предприняты на основе полученных оценок рисков, устанавливаются критерии принятия решений. В основу критериев принятия решений положены принятые категории последствий и вероятности рисков и устанавливаемые на их основе пять диапазонов значимости риска: очень низкий, низкий, средний, высокий, очень высокий.

Таблица 4

Критерии принятия решений Decision-making criteria

Индекс риска	Значимость риска	Предложенные решения (варианты управления риском)
E4, E5, D5	Очень высокий	Требуются немедленные действия по снижению уровня риска. Довести до сведения высшего руководства. Провести контроль отклонений и выявить несоответствия производственных процессов, их выходных результатов. При необходимости провести кадровые изменения и/или корректировку производственных процессов. Разработать пути опережающего (проактивного) совершенствования производственных процессов. Рассмотреть возможность исключения или передачи (разделения) риска.
E3, D4, C5	Высокий	Требуется внимание высшего руководства. Провести контроль отклонений и выявить несоответствия производственных процессов, их выходных результатов. При необходимости провести кадровые изменения и корректировку производственных процессов. Разработать пути опережающего (проактивного) совершенствования производственных процессов. Рассмотреть возможность исключения или передачи (разделения) риска.
E2, D3, C4, B5	Умеренный	Требуется формализовать ответственность руководителей. Провести контроль отклонений и выявить несоответствия производственных процессов, их выходных результатов. При необходимости провести корректировку производственных процессов.
E1, D1, D2, C2, C3, B3, B4, A5	Низкий	Принятый риск - управление риском, мониторинг. Обратить внимание руководства, ответственного за выполнение работ на данный риск. Разработка мероприятий по управлению риском.
C1, B1, A1, B2, A2, A3, A4	Очень низкий	Принятый риск - управление риском, мониторинг. Обратить внимание руководства, ответственного за выполнение работ на данный риск.

Полученные результаты

Научная новизна исследования заключается в расширении классификации рисков, возникающих на предрыночных стадиях, с учетом современной спиральной модели управления жизненным циклом наукоемкой продукции, предполагающей идентификацию организационно-управленческих и рыночных рисков как значимых для развития бренда предприятия.

Практическая значимость работы состоит в развитии методики выявления, оценки и управления рисками проектирования на предприятии наукоемкого сектора промышленности, способствующая формированию превентивных мер по снижению последствий наступления рисков событий.

Заключение

Анализ, оценка и управление наступлением рисков событий на предрыночных этапах жизненного цикла изделий на АО «Орбита» имеет характер регламентирующего документа и позволяет выявить и предупредить негативные последствия. Согласно спиральной модели жизненного цикла на каждой итерации следует рассматривать не только производственные, снабженческие риски, но также организационно-управленческие и рыночные риски, управление которыми позволит предупредить репутационные, имиджевые потери предприятия. Систематизация рисков и представленная в работе методика их оценки имеет практическое значение в эффективном функционировании всех предприятий, деятельность которых связана с обеспечением высокого качества и конкурентоспособности наукоемкой продукции.

Библиографический список

1. Воробьев, А.А. Организация деятельности предприятия по управлению жизненным циклом сложных наукоемких изделий / А.А. Воробьев, А.В. Данеев // *Baikal Research Journal*. – 2017. – Т.8, №4. – DOI : 10.17150/2411-6262.2017.8(4).11.
2. Секерин, В.Д. Идентификация рисков на стадиях жизненного цикла наукоемкой продукции / В.Д. Секерин, А.В. Александрова, Е.В. Проценко // *Известия МГТУ «МАМИ»*. – 2015. – Т.5, №2 (24). – С.19 – 25
3. Анисимов, Ю. П. Теория и практика инновационной деятельности: Учеб. пособие/Ю. П. Анисимов, Ю. В. Журавлёв, С. В. Шапошникова. -Воронеж: Воронеж, гос. технол. акад, 2015. -540 с.
4. Анисимов, Ю.П. Управление инновационной деятельностью: Монография. В 4-х книгах. Кн.4. Управление развитием инноваций/Ю.П. Анисимов, Ю.В. Журавлёв, С.В. Свиридова, И.В. Усачёва; Под ред. Ю.П. Анисимова. Воронеж: ВГТУ, ВГУИТ, 2011. -584 с.
5. Титова В.А., Коммерциализация инновационных товаров с использованием моделей маркетинга / Титова В.А., Еремина С.Л., Нехошев Ю.С., Томилина Я.В. // *Интеграл*. – М., 2012. - №3. – С.98-99
6. Хрусталева, Е.Ю. Принципы и проблемы формирования и реализации планов создания и производства наукоемкой и высокотехнологичной авиационной техники / Е.Ю. Хрусталева, Н.А. Соколов, Т.В. Фрейшанет // *Научный журнал КубГАУ*. – 2017. - №128(04). – С.1-20. - DOI : 10.21515/1990-4665-128-060
7. Организационно-экономический механизм управления интегрированными производственными структурами: монография / под ред. О.Г. Туровца. Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2010. 175 с.
8. Формирование и развитие организационных структур наукоемкого производства: монография / под ред. О.Г. Туровца. Воронеж, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2011. 135 с.
9. Родионова В.Н. Комплексная оценка и планирование гибкости производственной системы / В.Н. Родионова, О.Г. Туровец // *Организатор производства*, 2016. - № 3 (70). – С. 18-27.
10. Richard W. Selby. *Software Engineering: Barry W. Boehm's Lifetime Contributions to Software Development, Management, and Research*. — John Wiley & Sons, 2007-06-04. — 834 с. — ISBN 9780470148730.
11. Воронин С.И. Особенности маркетинговой деятельности на этапах жизненного цикла наукоемкой продукции / С.И. Воронин, Рыбкин А.Ю // *Экономинфо*, №3. Т.15. - 2018.
12. Guido Sonnemann, Manuele Margni. *Life Cycle Management (LCA Compendium – The Complete World of Life Cycle Assessment)*. – 2015/ - Open Library OL30873348M/ - ISBN 10 9402404430/ - ISBN 139789402404432
13. Kicherer, A.; Schaltegger, S.; Tschochohei, H. & Ferreira Pozo, B.: *Eco-Efficiency. Combining Life Cycle Assessment and Life Cycle Costs via Normalization*, *International Journal of LCA*, 2007, Vol 12, No 7, 537–543.

Поступила в редакцию – 24 сентября 2021 г.

Принята в печать – 30 сентября 2021 г.

Bibliography

1. Vorobyov, A.A. Organization of Enterprise Life Cycle Management of Complex Knowledge-Intensive Products/A.A. Vorobyov, A.V. Daneev//Baikal Research Journal. – 2017. – Т.8, No. 4. – DOI : 10.17150/2411-6262.2017.8(4).11.
2. Sekerin, V.D. Identification of risks at life cycle stages of knowledge-based production/V.D. Sekerin, A.V. Alexandrova, E.V. Protsenko//News of MSTU "MAMI." – 2015. – Т.5, No. 2 (24). – Page 19 – 25
3. Anisimov, Yu. P. Theory and Practice of Innovation: Training/Yu. P. Anisimov, Yu. V. Zhuravlev, S.V. Shaposhnikova. -Voronezh: Voronezh STU, 2015. - 540 pages.
4. Anisimov, Yu.P. Management of innovative activities: Monograph. In four books. Prince 4. Development Management Innovtsiy/Yu.P. Anisimov, Yu.V. Zhuravlev, S.V. Sviridova, I.V. Usachev; Ed. Yu.P. Anisimova. Voronezh: VGTU, VGUIT, 2011. - 584 pages.
5. Titova V.A., Commercialization of innovative goods using marketing models/Titova V.A., Eremina S.L., Nekhoroshev Yu.S., Tomilina Y.V.//Integral. – M, 2012. - №3. - S.98-99
6. Khrustalev, E.Yu. Principles and Problems in the Formation and Implementation of Plans for the Creation and Production of High-Tech and High-Tech Aviation Equipment/E.Yu. Khrustalev, N.A. Sokolov, T.V. Freishanet//Scientific Journal of KubGAU. – 2017. - №128(04). - S.1-20. - DOI : 10.21515/1990-4665-128-060
7. Organizational and Economic Mechanics of Integrated Production Structures Management: monograph/edited by O.G. Turovets. Voronezh: VSTU. 2010. 175 pages.
8. Formation and development of knowledge-intensive organizational structures: monograph/edited by O. G. Turovets. Voronezh, FSBOU VPO "Voronezh State Technical University," 2011. 135 pages.
9. Rodionova V.N. Complex separation and planning of flexible production of systems V.N. Rodionova, O. G. Turovets// Organizer of Production, 2016. - № 3 (70). - S. 18-27.
10. Richard W. Selby. Software Engineering: Barry W. Boehms Lifetime Contributions to Software Development, Management, and Research. - John Wiley and Sonz, 2007-06-04. - 834 p. - ISBN 9780470148730.
11. Voronin S.I. Peculiarities of marketing activity in life-cycle of knowledge-intensive products /C.I. Voronin, Rybkin A.Yu.//Econominfo, No. 3. "See also:: Category: Deaths - 2018.
12. Guido Sonnemann, Manuele Margni. Life Cycle Management (LCA Compendium – The Complete World of Life Cycle Assessment). – 2015/ - Open Library OL30873348M/ - ISBN 10 9402404430/ - ISBN 139789402404432
13. Kicherer, A.; Schaltegger, S.; Tschokohei, H. & Ferreira Pozo, B.: Eco-Efficiency. Combining Life Cycle Assessment and Life Cycle Costs via Normalization, International Journal of LCA, 2007, Vol 12, No 7, 537–543.

Received – 24 September 2021

Accepted for publication – 30 September 2021

МАРКЕТИНГ И ОРГАНИЗАЦИЯ СБЫТА

DOI: 10.36622/VSTU.2021.89.22.017

УДК 658.562.6

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОТВЕТСТВЕННОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СКЛАДСКОЙ СИСТЕМОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

Г.А. Комаров, С.В. Пупенцова

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

Введение. В работе показано, что включение в производственно-складскую систему предприятия инструментов риск-менеджмента позволит организациям выполнять все цепочки поставок бесперебойно, а сочетание элементов управления рисками и экологии приблизит предприятие к интеграции в мировой экономический процесс. Сделан вывод о том, что в настоящее время быстро меняющееся внешнее окружение подталкивает производителей к необходимости построения экологически ответственной модели управления производственно-складской системой предприятия.

Данные и методы. В статье разработан алгоритм включения в производственно-складскую систему предприятия инструментов риск-менеджмента и принципов экологии. В качестве методологии исследования используются упрощённая матрица последствий и вероятностей, метод Business Process Model and Notation, типовая форма реестра риска адаптирована для наиболее важных этапов модели. Выявлены экологические угрозы и предложены мероприятия по управлению рисками, которые производственно-складская система предприятия должны внедрить, чтобы соответствовать эколого-логистическим принципам. Построена карта рисков производственно-складской системы предприятия, к наиболее значимым по влиянию на экологию отнесены такие факторы, как неправильный поток информации, отсутствие информации о хранящихся продуктах и разделение склада на материалы с быстрой и медленной ротацией.

Полученные результаты. Разработанная модель экологически ответственной модели управления производственно-складской системой предприятия содержит элементы, выполняемые отдельными складскими подразделениями в производственно-складской системе предприятия. В разработанной модели начальным элементом является поступление товара на склад, а конечным – утилизация отходов, образующихся на складе. Все этапы складского процесса показаны вместе с необходимыми элементами, благодаря которым можно совместить управление факторами риска и соблюдение экологических принципов. Выделены этапы «Анализа повреждения товара (продукции)» и «Использование запасов», для которых разработаны типовые формы реестра рисков.

Заключение. Результаты исследования могут быть использованы в качестве теоретической осно-

Сведения об авторах:

Глеб Александрович Комаров (komar-49@yandex.ru), магистр Высшей школы производственного менеджмента / Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

Светлана Валентиновна Пупенцова

(pupentsova_sv@spbstu.ru), кандидат экономических наук, доцент Высшей школы промышленного менеджмента / Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Oh authors:

Gleb A. Komarov (komar-49@yandex.ru), Master of the Higher School of Production Management / Peter the Great St. Petersburg polytechnic university.

Svetlana V. Pupentsova (PhD in economics, pupentsova_sv@spbstu.ru), Associate Professor of the Higher School of Industrial Management / Peter the Great St. Petersburg polytechnic university

вы для внедрения риск-менеджмента и экологических принципов в производственно-складских системах на отечественных предприятиях. Это утилитарная модель, к которой могут быть адаптированы особенности отдельного предприятия при сохранении двух важнейших аспектов: минимизации вероятности возникновения факторов риска с помощью методов управления рисками и применения принципов экологического хранения товарно-материальных ценностей с учетом устойчивого развития в современном мире.

Ключевые слова: риск-менеджмент, экологические угрозы, складское хранение, оценка рисков, реестр рисков, использование запасов, утилизация отходов, повреждение товара, дефект.

Для цитирования:

Комаров Г.А. Разработка экологически ответственной модели управления производственно-складской системой предприятия / Г.А. Комаров, С.В. Пупенцова // Организатор производства. 2021. Т.29. № 4. С. 177-190. DOI: 10.36622/VSTU.2021.89.22.017

DEVELOPMENT OF AN ENVIRONMENTALLY RESPONSIBLE MANAGEMENT MODEL FOR THE PRODUCTION AND STORAGE SYSTEM OF THE ENTERPRISE

G.A. Komarov, S.V. Pupentsova

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

Introduction. *The paper shows that the inclusion of risk management tools in the enterprise's production and warehouse system will allow organizations to perform all supply chains smoothly, and the combination of risk management and environmental elements will bring the enterprise closer to integration into the global economic process. It is concluded that at present the rapidly changing external environment pushes manufacturers to the need to build an environmentally responsible management model of the production and warehouse system of the enterprise.*

Data and methods. *The article develops an algorithm for including risk management tools and environmental principles into the production and warehouse system of the enterprise. The research methodology uses a simplified matrix of consequences and probabilities, the Business Process Model and Notation method, the standard form of the risk register is adapted for the most important stages of the model. Environmental threats have been identified and risk management measures have been proposed that the production and warehouse system of the enterprise should implement in order to comply with environmental and logistics principles. A risk map of the production and warehouse system of the enterprise has been built, the most significant factors in terms of their impact on the environment include such factors as incorrect information flow, lack of information about stored products and the division of the warehouse into materials with fast and slow rotation.*

The results obtained. *The developed model of an environmentally responsible management model of the production and warehouse system of the enterprise contains elements performed by individual warehouse units in the production and warehouse system of the enterprise. In the developed model, the initial element is the receipt of goods to the warehouse, and the final disposal of waste generated in the warehouse. All stages of the warehouse process are shown together with the necessary elements, thanks to which it is possible to combine risk factor management and compliance with environmental principles. The stages of "Analysis of damage to goods (products)" and "Use of stocks" are highlighted, for which standard forms of the risk register have been developed.*

Conclusion. *The results of the study can be used as a theoretical basis for the introduction of risk management and environmental principles in production and storage systems at domestic enterprises. This is a utilitarian model to which the features of an individual enterprise can be adapted while preserving two*

important aspects: minimizing the likelihood of risk factors using risk management methods and applying the principles of environmental storage of inventory, taking into account sustainable development in the modern world.

Keywords: risk management, environmental threats, warehousing, risk assessment, risk register, use of stocks, waste disposal, damage to goods, defect.

For quoting:

Komarov G.A. Development of an environmentally responsible management model of the production and warehouse system of the enterprise / G.A. Komarov, S.V. Pupentsova // Production Organizer. 2021. Т. 29. № 4. P. 177-190. DOI: 10.36622/VSTU.2021.89.22.017

Введение

В последнее время многие российские предприятия ставят долгосрочные и перспективные цели своего развития в направлении интеграции в мировой экономический процесс. Необходимость иметь достаточный уровень конкурентоспособности для выхода на мировой рынок предполагает соответствие существующим в нём требованиям и стандартам. Направленность на улучшение экологии, повышение производительности и клиентоориентированности делает необходимым интенсивное обновление не только самих технологий производства, но и всех элементов производственной системы, где особое место отведено производственно-складской системе предприятия. Включение в производственно-складскую систему предприятия инструментов риск-менеджмента позволит организациям выполнять все цепочки поставок бесперебойно, а сочетание элементов управления рисками и экологии приблизит предприятие к интеграции в мировой экономический процесс.

Теоретические основы исследования

Необходимость в обращении к складским услугам у компаний-производителей обусловлена разницей в объемах спроса и предложения, устранением дефицита товаров, экономическими причинами снабжения и производственного процесса. [1]

К производственно-складской системе в [2] отнесены:

– склады снабжения, включающие склады сырья, материалов и комплектующих изделий; производственные склады остатков и отходов, инструментов и промежуточной продукции;

– оптовые и розничные склады сбыта готовой продукции.

Задача управления производственно-складской системой предприятия — это органи-

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА. 2021. Т. 29. № 4

зация интегрированного потока движения товарно-материальных ценностей от поставщиков к конечным получателям [3].

К основной цели управления производственно-складской системой предприятия отнесем:

– поддержание непрерывности производственного процесса за счет постоянного доступа к сырью и комплектующим,

– обеспечение потенциальных потребителей возможностью покупать товары,

– стабилизацию в удовлетворении потребностей производственных организаций и потребителей [4].

Углубление глобализации означает, что производственно-складская система предприятия регулярно подвергается риску [5]. По этой причине необходимо целенаправленно и планомерно управлять рисками складского хозяйства на предприятии. [6] Меры, принимаемые для противодействия возникновению факторов риска, должны быть систематическими и долгосрочными.

Управление производственно-складской системой предприятия стало ведущим элементом любой цепочки поставок движимых товаров, в результате хранения и перемещения которых накапливаются отходы. Отметим, что вопросами осуществления оптимальной деятельности по сбору и утилизации отходов, а также вопросами направления их на утилизацию или захоронения минимизирую вред окружающей среде и человечеству занимаются экологи. Концепция охраны окружающей среды была создана с целью повышения уровня экологического сознания общества. При соблюдении экологических принципов задача управления производственно-складской системой предприятия сводится к учету экологических аспектов на всех стадиях движения товарно-материальных ценностей с

целью оптимизации ресурсопотребления и минимизации деструктивных воздействий на окружающую среду [7].

Нормативные правовые акты характеризуют необходимость надлежащего обращения с образующимися отходами при управлении производственно-складской системой предприятия. Кроме того, все звенья цепочки поставок оказывают давление друг на друга, чтобы должным образом защитить окружающую среду, предоставляя логистические услуги. Следует отметить, что логистические процессы подверглись значительным изменениям в последние годы в связи с возрастающей значимостью и созданием интегрированного и стратегического процесса ведения хозяйственно-экономической деятельности. Современные логистические операции стали важным способом повышения эффективности, в том числе и за счет стремительного развития современного информационного обеспечения. Чтобы сохранить неизменные позиции на рынке, логистическим компаниям необходимо постоянно прилагать усилия для достижения и сохранения конкурентоспособности по сравнению с другими компаниями, присутствующими на рынке. Конкурентоспособность в современном мире может быть достигнута за счет проведения рациональных мероприятий и использования современных логистических инструментов.

В [8] дано определение экологической логистики и представлены экологические принципы при организации процесса обеспечения логистики, основанные на экологизации производства и потребления, государственном регулировании и управлении природопользованием, на достижении оптимальных пропорций взаимодействия человечества с окружающей природой [9]. Сегодня электронная коммерция быстро отслеживает то, как компании управляют логистикой по всей цепочке создания стоимости, и представляет собой одну из важных тенденций в экономике. Размер отправок сокращается, при этом их частота увеличивается, а повсеместное распространение возможностей интернета создает новые проблемы и возможности для компаний, обслуживающих клиентов, которые географически рассредоточены, трудно предсказуемы и чувствительны к ценам и уровням обслуживания.

Таким образом, быстро меняющееся внешнее окружение подталкивает производителей к необходимости построения экологически ответственной модели управления производственно-складской системой предприятия. Авторы данной статьи предлагают свой вариант такой модели.

Данные и методы

На основе оценки риска экспертным путем определены особенности реализации экологических принципов при управлении производственно-складской системой предприятия.

Для построения экологически ответственной модели объектом исследования выбраны высокие складские здания, занимающие ключевое место в производственно-складской системе предприятия. Все складские помещения в данной системе механизированы и оснащены оборудованием с вместимостью от 10 000 до 25 000 паллет, для автоматической идентификации товаров используются штрих-коды.

В качестве методологии исследования используются метод Business Process Model and Notation (BPMN) [10], позволивший нам идентифицировать и представить элементы, обеспечивающие управление рисками на складском объекте с учетом соблюдения принципов экологии. Проведенный в статье анализ рисков включает статистические данные возникновения риска во времени, экологические элементы предприятий, экспертную оценку.

Для ранжирования выявленных рисков предлагаем использовать матрицу последствий и вероятностей [11]. Данный инструмент анализа рисков хорошо себя зарекомендовал в предварительной оценке рисков и способствует обмену информацией об общем восприятии качественных уровней риска. Основные этапы метода построения матрицы последствий и вероятностей является:

- описание экспертами степени влияния события на экологию по десятибалльной шкале;
- определение экспертами вероятности, с которой эти события произойдут;
- построение матрицы последствий и вероятностей в виде таблицы или карты рисков (рис.2);
- определение класса (ранга) каждого опасного события, наиболее высокий ранг у событий в правом верхнем углу.

Методология и результаты исследования
 Алгоритм включения в производственно-складскую систему предприятия (ПССП) ин-

струментов риск-менеджмента и принципов экологии представлен на рис. 1.



Рис. 1. Алгоритм построения модели
 Fig. 1. The algorithm for constructing the model

Далее остановимся на каждом этапе более подробно.

Этап 1. Выявление экологических угроз

В управлении производственно-складской системой предприятия существует несколько типов факторов риска. Факторы были разделены на две группы:

- 1) характеристики производственно-складской инфраструктуры и оборудования,
- 2) модель управления производственно-складской системой предприятия.

Ниже для каждого фактора риска, выделенного в тексте курсивом, разработаны мероприятия по управлению рисками с экологической точки зрения.

Группа 1. Характеристики производственно-складской инфраструктуры и оборудования.

Расположение производственно-складских зданий является ключевым элементом в логистическом потоке товарно-материальных ценностей. Как отмечено в [12] сохраняется устойчивая положительная динамика нового строительства производственно-складской недвижимости. По итогам 2020 года в Санкт-Петербурге было введено в эксплуатацию 312,6 тыс. кв. м складских комплексов классов А и В.

Большинство обследованных субъектов расположены на окраине города, вокруг сельскохозяйственных полей и лесных массивов.

Расположение производственно-складской недвижимости в черте города ухудшает эстетический облик города, транспортную логистику и экологические параметры. В работах [13, 14] приведены примеры редевелопмента и удачного вывода производственной недвижимости за город. Отметим, что вывод производственной недвижимости из исторического центра города является важнейшей задачей формирования городской среды. Освободившиеся бывшие промышленные зоны способствуют развитию городской инфраструктуры. Авторы [15] предлагают обратить внимание на мировой и отечественный опыт проектов редевелопмента, позволивший в ряде городов создать привлекательные для жителей зоны притяжения городской среды и улучшить транспортное обеспечение. При грамотном экологическом планировании и управлении территориями повысится комфортность проживания и труда. Такие проекты способствуют улучшению экологии и реализации принципов «зеленого» строительства. Отметим, что при выборе местоположения и проектировании производственно-складского здания необходимо проводить проверку функционального назначения земельного участка. Работа производственно-складской системы предприятия не должна нарушать функционирование окружающей среды, поэтому важным

элементом является снижение загрязнения воздуха и уровня шума.

Складское оборудование. Элементы складского помещения, реализующие экологические принципы.

1) Использование энергосберегающих систем освещения, которые будут оснащены датчиками движения. Устанавливая лампы в нужных местах и на нужной высоте, нельзя забывать об их правильной интенсивности, чтобы максимально использовать свет от лампы и достичь максимально возможной площади хранения.

2) Получение энергии из возобновляемых источников энергии, например, солнечных панелей, ветряных электростанций и тепловых насосов.

3) Нагрев воды из возобновляемых источников энергии. Количество горячей воды должно быть скорректировано с учетом количества людей, работающих на складе.

4) Сбор сточных вод в резервуары и сбор воды из резервуаров, поглощающих влагу из воздуха. Накопленную воду можно использовать для следующих целей: очистки пола склада или полива травы вокруг склада.

5) Управление системой воздушного отопления. Использование отдельных термостатов для офисных помещений и складов с определением температуры.

6) Использование естественной вентиляции офисных помещений.

7) Герметичность помещения очень важна для поддержания постоянной температуры и влажности в помещении. Необходимо инвестировать в герметизирующие шлюзы (уплотнительные втулки) или туннельные шлюзы, которые ограничивают доступ наружного воздуха в складское помещение.

8) Владение современными двигательными технологиями в автопарке вилочных погрузчиков. Они продлевают срок службы устройств, потребляя меньше энергии.

9) Приобретение необходимого количества аккумуляторов для сканеров и вилочных погрузчиков. Передача использованных батарей в соответствующие пункты переработки [16].

Отказ оборудования. Систематическая проверка технического состояния оборудования, используемого в управлении складом. Машины и устройства, не пригодные для дальнейшей экс-

плуатации, должны быть отправлены в trade-in [17]. В частности, важен постоянный мониторинг технического состояния стеллажей для хранения

Разделение склада на материалы с быстрой и медленной ротацией. Возможность хранения просроченных товаров, не пригодных для дальнейшей продажи. Продукты питания могут передаваться на утилизацию фермам в виде кормов для животных. Большой контроль над уровнем запасов для предотвращения отходов готовой продукции.

Неподходящая площадь на складе. Неправильное оснащение склада оборудованием для хранения складских товаров создает большую вероятность повреждения товара. В частности, товары, которые находятся слишком близко друг к другу. Определение оптимальных параметров производственно-складского пространства и установка стандартов места хранения основаны на расчете коэффициентов заполнения товаром по весу и по объему. Анализ нормативов позволяет определить количество мест хранения для каждого товара в зоне хранения и в зоне комплектации. Определение оптимальных параметров зон погрузочно-разгрузочных работ основано на анализе объемов и типоразмеров поступающих и отгружаемых товаров.

Группа 2. Модель управления производственно-складской системой предприятия

Неправильный поток информации между сотрудниками склада и участниками цепочки поставок. Поток информации является ключевым фактором эффективного складского процесса и всей цепочки поставок. С появлением недоразумений возникает необходимость увеличить поток информации в виде электронных писем и бумажной документации. Вся документация, не требующая архивирования, должна быть отправлена на переработку. Снижение бумажного документооборота.

Отсутствие информации о хранящихся продуктах, контроля качества товаров и применения соответствующих критериев оптимизации запасов. Эти факторы риска имеют один общий эффект: готовый продукт превращается в отходы. Отсутствие выше перечисленных факторов может привести к тому, что хранящиеся запасы не могут быть отправлены на следующее звено в цепочке поставок и должны быть переданы на утилизацию.

Перечисленные проблемы решаются переводом бизнес-процессов на электронный документооборот, который обеспечивает [18]:

- уменьшение объема обрабатываемых бумажных документов, снижение затрат на их архивное хранение;
- снижение временных и финансовых затрат на печать, сканирование, пересылку документов;
- гарантированную доставку документов;
- повышение эффективности и удобства обработки документов;
- дополнительные конкурентные преимущества компании за счет внедрения пакета новых услуг.

Существуют готовые решения для автоматизации технологий логистических систем. Так, например, система Warehouse Management System (WMS) позволяет

- осуществлять контроль удаленно, путем автоматической идентификации;
- контролировать сроки годности и управлять ротацией;
- актуализировать данные об остатках;
- оптимизировать размещение за счет грамотно настроенной топологии.

Система управления цепями поставок (SCM) охватывает все виды деятельности, связанные с потоком ресурсов, информации, товаров и денежных ресурсов между субъектами по цепочке поставок. SCM фокусируется на улучшении потока продуктов, информации и услуг по мере их перемещения от источника к месту назначения. SCM представляет собой интегрированную систему, состоящую из взаимосвязанных подсистем; процессов и мероприятий, которые необходимо постоянно совершенствовать, чтобы обеспечить значительное улучшение для всех участвующих сторон. Система SCM является предшественницей e-SCM, которая оптимизирует ранее указанные процессы при помощи использования различных информационных систем. E-SCM – это результат интеграции традиционных систем SCM и ИТ-технологий. Эффективность и результативность e-SCM определяются наличием информационных сетей и интерактивного программного обеспечения. Можно выделить основные типы используемых информационных систем:

- программное обеспечение для цепочки поставок,
- облачные приложения,

- новые цифровые инструменты.

Программное обеспечение цепочки поставок — это инструмент, предоставляющий аналитические системы в режиме реального времени, которые управляют потоком информации и товаров через сеть цепочки поставок. Программные решения могут быть ориентированы на отдельные функции и процессы цепочки поставок или могут предлагать решения для интегрированных систем SCM в рамках систем класса ERP.

ERP-системы разрабатываются как интегрированное решение, которое обеспечивает возможность управления, контроля и отслеживания организационных ресурсов. Помимо этого, ERP-система – это компьютерное приложение: настраиваемое, модульное и интегрированное, которое направлено на объединение и оптимизацию процессов управления компанией путем предоставления единого хранилища и использования стандартных правил доступа к информации.

Система решений SCM может быть разработана и применена также в качестве отдельного программного обеспечения. Программное обеспечение SCM играет значительную роль в способности фирм снижать затраты и повышать оперативность своей цепочки поставок.

Программное обеспечение SCM – это информационная система, которая позволяет координировать информацию между внутренними и внешними клиентами, поставщиками, дистрибьюторами и другими партнерами в цепочке поставок.

Программные средства цифровых цепочек поставок открывают возможность для настройки или создания индивидуальных продуктов и услуг с возможностью прогнозирования, позволяющими предвидеть потенциальные проблемы и предотвращать их. Новые программные средства SCM способствуют трансформации цепочки поставок. Благодаря этому цифровая цепочка поставок становится фундаментальной функцией в современной цифровой экономике. Современная тенденция цифровой экономики – это прямые продажи и персонализация, которые дают производителям больше контроля и обеспечивают прямую обратную связь от клиентов. Чтобы адаптироваться к новой тенденции, компаниям необходимо гибкое управление цепочками поставок, которое быстро реагирует

на услуги по проектированию, производству и доставке.

Эволюция и цифровая трансформация e-SCM движутся в направлении более взаимосвязанных, интеллектуальных, гибких и прогнозирующих инструментов и систем. Новые цифровые решения SCM не только объединяют все аспекты внутренних операций, но и обеспечивают взаимодействие с персоналом в режиме реального времени, а также сотрудничество с поставщиками, потребительский опыт, которые основаны на операциях в режиме реального времени с использованием новых технологий, таких как искусственный интеллект (ИИ), Интернет вещей (IoT) и BigData.

Новые инновационные облачные и мобильные приложения управляют данными из любого источника, интегрируют и расширяют бизнес-процессы с помощью открытой цифровой платформы. Облачные решения предлагают широкий спектр возможностей, связанных с цифровым бизнес-планированием, цифровой логистикой и выполнением заказов.

Тенденция стремительного развития рынка логистических услуг и электронного документооборота в настоящее время отражает довольно трудную конкурентную ситуацию на современном рынке. Опыт работы с клиентами, новые участники, технологическое сотрудничество и конкуренция являются основными характеристиками новой тенденции, и поставщикам логистических услуг необходимо будет адаптироваться к этим изменениям. Наиболее важными областями цифровизации являются анализ больших данных, облачные приложения, интернет вещей, блокчейн, машинное обучение и экономика совместного использования. Что касается аппаратного обеспечения, то наиболее важными областями для повышения конкурентоспособности в электронной логистике являются робототехника, AVs, 3D-печать, дополненная реальность и беспилотные летательные аппараты. Отметим, что наиболее важным для электронных SCM является возможность анализа больших данных и их передача при помощи облачных систем. Анализ и хранение большого объема данных позволяет лучше адаптироваться и быстрее реагировать на постоянные изменения спроса и желаний потребителя.

Как было указано ранее, конечной целью управления цепочками поставок является дости-

жение устойчивого конкурентного преимущества. Информационные технологии изменили механизмы контактов с клиентами и сами информационные потоки. Это позволило организациям получить обратную связь от клиентов и целых рынков для обмена информацией с поставщиками, а также для совместного принятия решений по всей цепочке поставок.

E-SCM рассматривается как одна из вех электронного бизнеса. Внедрение подхода электронного бизнеса в управление цепочками поставок было доказано как конкурентный метод повышения добавленной стоимости и улучшения видимости процессов, гибкости, скорости, эффективности и удовлетворенности клиентов. Фирмы и их поставщики создают высококонкурентные цепочки поставок путем сотрудничества, в противном случае отсутствие сотрудничества и коммуникации может привести к неэффективности цепей поставок, что отразится на увеличении материальных затрат, искажении информации или медленной реакции на разработку и выпуск продукции. Все этапы проектирования, поиска, производства и дистрибуции, интегрированные в инструменты e-SCM, помогут компаниям укрепить свои позиции на рынке во всех секторах.

Успешная электронная SCM синхронизирует электронную логистику с другими функциями, такими как производство, закупки, прогнозирование, управление заказами и обслуживание клиентов. Элементы логистики, интегрированные в управление цепочками поставок, должны обеспечивать бесперебойный поток продукции. Благодаря этому электронная логистика может быть определена как определяющий фактор общей эффективности цепочки поставок и рассматриваться как важнейший инструмент, обеспечивающий сильное конкурентное преимущество. Использование новейших ИКТ – технологий-программного обеспечения, мобильных устройств, облачных технологий, интернета, решений для блокчейна и др.

Искусственный интеллект придаст дополнительную новую ценность процессам электронного бизнеса, электронного SCM и электронной логистики. Все это будет направлено на достижение большей видимости в сети партнеров и клиентов; отслеживания перемещения сырья и готовой продукции по цепи и

получения информации о состоянии доставки. Критическое значение процессов e-SCM для конкурентных преимуществ компании было описано Барнсом [2006]. Он заявил, что исторически конкурентные преимущества цепочки поставок компании недооценивались. Компании конкурировали за продукты и услуги, а не за процессы. Но подобные концепции устарели. Интенсивность глобальной конкуренции вынуждает компании конкурировать за счет гибкости и эффективности своих цепочек поставок.

Таким образом, компаниям, обслуживающим современных клиентов, необходимо инвестировать в новые технологии и начать создавать и использовать свою электронную логистику и электронные приложения SCM. Они оснащены Интернетом и облачными вычислениями и имеют доступ к глобальным производителям и цепочкам поставок. Таким образом, единственным отличием конкурентоспособности на рынке является понимание и удовлетворение потребностей клиентов. Компании должны быть более ориентированы на клиента, а не только на осведомленность о клиентах. Именно здесь электронная логистика и

SCM система могут помочь компаниям в создании и поддержании конкурентных преимуществ.

Этап 2. Оценка и построение карты рисков

Выше указаны мероприятия по управлению рисками, которые производственно-складская система предприятия должны внедрить, чтобы соответствовать с эколого-логистическим принципам. Основные инструменты современного риск-менеджмента, используемые в оценке рисков, представлены в ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска» и в работе [19]. Применение метода упрощённой матрицы последствий и вероятностей позволит выделить среди выявленных угроз наиболее значимые.

Визуальным результатом качественного анализа рисков в матрице последствий и вероятностей выступает таблица с выделенными зонами, где в правом верхнем углу располагаются наиболее значимые для предприятия угрозы и риски. В данной работе классическую таблицу мы представим в виде карты рисков.

В экологической модели управления производственно-складской системой предприятия классическую матрицу представим в виде карты рисков, приведённой на рис.2

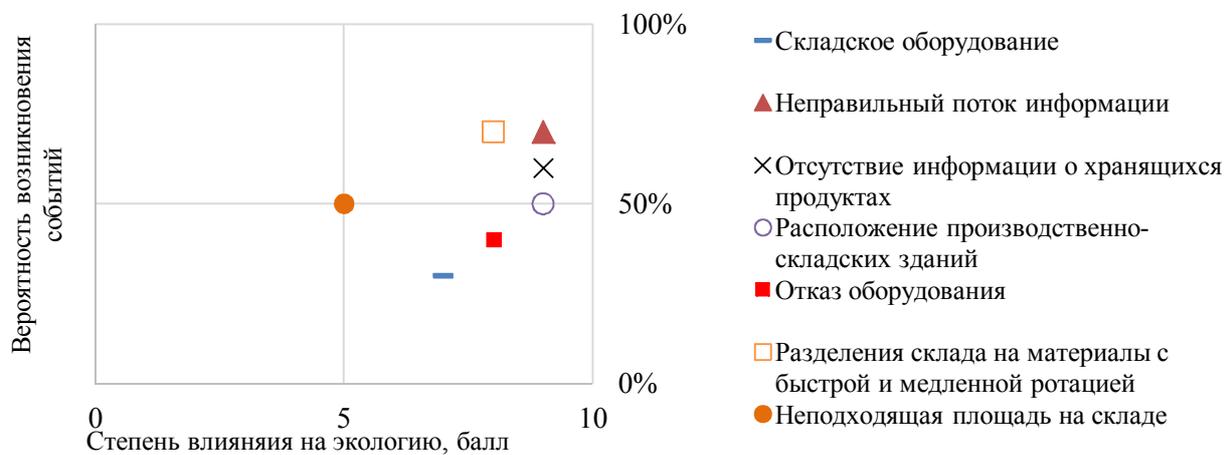


Рис. 2. Карта рисков экологической модели управления производственно-складской системы
 Fig. 2. Risk map of the environmental management model of the production and storage system

Отметим, что построение карты рисков в рамках применения качественного анализа позволило выделить среди анализируемых факторов наиболее значимые по влиянию на экологию:

- неправильный поток информации;
- отсутствие информации о хранящихся продуктах

- разделение склада на материалы с быстрой и медленной ротацией,
- также немаловажно обращать внимание на расположение производственно-складских зданий и его объемно-планировочные решения.

Элементом, обеспечивающим внедрение представленных элементов в складское хозяй-

ство, является представлением необходимых звеньев в цепочке поставок, обеспечивающих экологическую организацию производственно-складской системы предприятия.

Этап 3. Построение экологически ответственной модели управления производственно-складской системой предприятия

Собранные данные и построение карты рисков экологической модели управления производственно-складской системы легли в основу разработки модели, направленной на снижение основных факторов риска. Представленные элементы ввода и вывода на складском объекте показывают масштаб проблемы, заключающейся в образовании отходов и товаров для утилизации. Полная ликвидация отходов на механизированных складах невозможна, поэтому так важны механизмы контроля и поддержки хранения.

Карта учета отходов, измерение отходов и учет количества материалов, используемых для защиты хранящегося запаса, позволяют проверяемым субъектам определить масштабы

производства ненужных отходов. Вспомогательные процедуры показывают способы контроля управления рисками и определения параметров, связанных с функционированием объекта. Одним из элементов поддержки хранилищ является определение процедур хранения и мониторинга образующихся отходов, где ключевым элементом является поток информации между подразделениями склада. Для представления связей между звеньями в управлении складом используем систему условных обозначений и их описания (BPMN) [9]. Отметим, что правильная коммуникация является одним из важнейших элементов минимизации вероятности возникновения факторов риска на складском объекте.

Экологически ответственную модель управления производственно-складской системой предприятия представим на рис.3 в системе BPMN с указанием 4 областей: отдел управления рисками, экологический отдел, складские процессы, финансовый отдел.

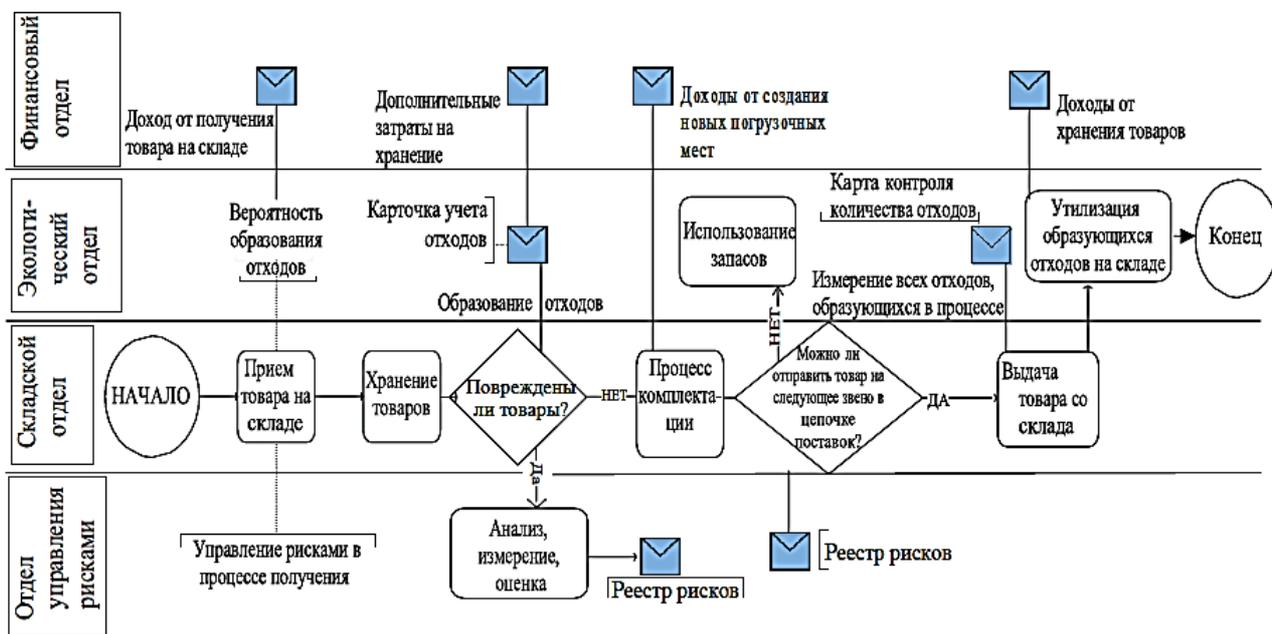


Рис. 3. Диаграмма BPMN экологической модели управления производственно-складской системы предприятия

Fig. 3. BPMN diagram of the environmental management model of the production and warehouse system of the enterprise

Применение метода BPMN позволило определить расположение отдельных звеньев в

управлении складом, необходимых для правильного функционирования объекта. Начальным

элементом является поступление товара на склад, а конечным утилизация отходов, образующихся на складе. Схема содержит элементы, выполняемые отдельными складскими подразделениями в производственно-складской системе предприятия. Все этапы складского процесса показаны вместе с необходимыми элементами, благодаря которым можно совместить управление факторами риска и соблюдение экологических принципов.

Этап 4. Обработка риска, мониторинг и анализ

На этапе анализа, измерения и оценки товарно-материальных ценностей предлагается составлять реестр рисков. Под реестром риска понимают запись информации об идентификации риска.

По данным ГОСТ Р 51901.22-2012 «Менеджмент риска. Реестр риска»: «реестр риска должен содержать данные по идентификации опасных событий и оценке их риска, а также данные о возможных последствиях воздействия этих опасных событий на деятельность организации в стоимостном и материальном выражении. В реестр риска включают также оценку выполнения мероприятий по обработке риска».

Разработанная по рекомендациям ГОСТ Р 51901.22-2012 «Менеджмент риска. Реестр риска» типовая форма реестра риска для этапа анализа повреждения товара (продукции) приведена в таблице 1.

Таблица 1

Типовая форма реестра риска для этапа анализа повреждения товара
Standard form of the risk register for the stage of analysis of damage to the goods

Наименование / опасное событие	1	2	...
Идентификация опасных событий			
Краткое наименование дефекта			
Причина повреждения			
Последствия повреждения			
Предупреждающие средства контроля и методы управления			
Анализ рисков			
Уровень применяемых предупреждающих средств контроля и методов управления			
Источники данных и предположения, используемые при оценке риска			
Метод оценки и анализа риска			
Оценка ущерба повреждения			
Вероятность повреждения			
Результат оценки рисков			

Реестр таблицы 1 легко адаптировать для этапа «Использования запасов». Основные элементы таблицы заполняются согласно рекомендациям, приведённым в ГОСТ Р 51901.22-2012 «Менеджмент риска. Реестр риска»

Целью составления реестра является: передача информации о рисках лицу, принимающему решение, и другим причастным сторонам, включая регулирующие органы; предоставление документальных свидетельств и обоснования принимаемых решений; сохранение результатов оценки для будущего использования и упоминаний; отслеживание эффективности и тенденций; доступность проверки сделанной оценки; оставление аудиторского следа.

Отметим, что документация по рискам должна периодически пересматриваться, чтобы можно было отследить изменения [20]. Замкнутая система алгоритма позволит развивать предложенную модель во времени.

Выводы. В экологически ответственной производственно-складской системе предприятия модель управления рисками представляет собой процедуру, которую исследовательские организации могут внедрить на своих предприятиях. Это утилитарная модель, к которой могут быть адаптированы особенности отдельного предприятия при сохранении двух важнейших аспектов: минимизации вероятности возникновения факторов риска с помощью методов управления рисками и применения принципов экологического хранения товарно-материальных

ценностей с учетом устойчивого развития в современном мире. Реализация экологически ответственной модели управления производственно-складской системой на предприятии существенно повлияет на природную среду и финансовые показатели хозяйственной деятельности.

Библиографический список

1. Касперович С.А. Организация производства и управления предприятием / С. А. Касперович, Г. О. Коновальчик, 2012. – С.46
2. Радаев А.Е., Кобзев В.В. Оптимизационная модель обоснования состава парка средств межцехового транспорта для обслуживания производственно-складской системы предприятия // Организатор производства. 2016. № 2 (69). С. 93-100.
3. Кобзев В.В. Оценка эффективности складского хозяйства // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2010. № S1 (18). С. 159-161.
4. Радаев А.Е., Кобзев В.В. Методика формирования структуры складской распределительной сети промышленных предприятий в условиях мегаполиса // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 6 (233). С. 183-195.
5. Журавлев Д.А., Макаров В.М. Формирование логистической системы сбыта предприятия при выходе на международные рынки // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2011. № 5 (132). С. 251-255.
6. Makarov V.M., Pilipchuk S.F. PROBLEMS OF EDUCATION IN THE LOGISTICS TECHNOLOGIES // В сборнике: Logistics, Supply Chain Management and Information Technologies. Материалы германо-российского семинара по логистике. 2006. С. 220-227.
7. Емельянова Д.С., Сулоева С.Б. Роль экологического контроллинга в системе управления предприятием // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2012. № 2-1 (144). С. 73-76.
8. Уваров С.А. Принципы экологического обеспечения логистики // В сборнике: Логистика - евразийский мост. материалы 10-й Международной научно-практической конференции. 2015. С. 320-325.
9. Demidenko D.S., Malevskaia-Malevich E.D., Dubolazova Y.A., Victorova N.G. Optimization of the innovation process management at a manufacturing enterprise // В сборнике: Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference (IBIMA). 2018. С. 996-1003.
10. Нешто Э.В., Вакорин М.П., Эстрайх И.В. моделирование процесса решения задачи многостадийного поточного планирования методом динамического программирования в нотации BPMN // В сборнике: Наука. Технологии. Инновации. сборник научных трудов : в 9 ч.. Новосибирск, 2020. С. 229-231.
11. Корнеева В.М., Пупенцова С.В. Современные методы управления рисками на предприятиях // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2020. № 2 (40). С. 33-38.
12. Пирогова О.Е., Щербак М.П. прогнозирование динамики развития рынка складской недвижимости Санкт-Петербурга // Глобальный научный потенциал. 2021. № 2 (119). С. 190-194.
13. Пупенцова С.В., Алексеева Н.С. Опыт экологического планирования и управления территориями городов // Экономика строительства. 2019. № 4 (58). С. 18-27.
14. Дорошенко К.О., Ливинцова М.Г. Роль инновационной стратегии развития в деятельности предприятия // В сборнике: Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли. Сборник трудов всероссийской научной и учебно-практической конференции. В 3-х частях. 2020. С. 158-164.
15. Поляков Д.К., Пупенцова С.В., Некрасова Т.П. Мировой и отечественный опыт редевелопмента территорий // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2018. № 4 (34). С. 67-75.
16. Malyuk V., Silkina G., Danilov A. Modeling the implementation of investment projects with energy-saving orientation // В сборнике: E3S Web of Conferences. 2018 International Science Conference on Business Technologies for Sustainable

Urban Development, SPbWOSCE 2018. 2019. С. 20-29.

17. Kolesnikov A.M., Malevskaia-Malevich E.D., Dubolazova Y.A. Peculiarities of quality management methodology for innovation projects of industrial enterprises // В сборнике: Proceedings of the 30th International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2017 - Vision 2020: Sustainable Economic development, Innovation Management, and Global Growth. 2017. С. 2898-2901.

18. Yakovlev A., Chernikova A., Livintsova M., Lebedeva T. Improving the quality management system of goods and services based on the block-chain concept implementation and quality assessment in the digital economy // В сборнике: E3S Web of Conferences. Innovative Technologies

in Environmental Science and Education, ITESE 2019. 2019. С. 03082

19. Силкина Г.Ю., Шевченко С.Ю. Модели и инструменты современного риск-менеджмента // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2009. № 6-1 (90). С. 188-194.

20. Dvas G.V., Dubolazova Y.A. Risk assessment and risk management of innovative activity of the enterprise // В сборнике: Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference (IBIMA). 2018. С. 5650-5653.

Поступила в редакцию – 10 ноября 2021 г.

Принята в печать – 18 ноября 2021 г.

Bibliography

1. Kasperovich S.A. Organization of production and enterprise management / S. A. Kasperovich, G. O. Konovalchik, 2012. - p.46

2. Radaev A.E., Kobzev V.V. Optimization model of substantiation of the composition of the fleet of means of inter-shop transport for servicing the production and warehouse system of the enterprise // Organizer of production. 2016. No. 2 (69). pp. 93-100.

3. Kobzev V.V. Assessment of warehouse management efficiency // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2010. No. S1 (18). pp. 159-161.

4. Radaev A.E., Kobzev V.V. Methodology of forming the structure of the warehouse distribution network of industrial enterprises in the conditions of a megalopolis // Scientific and technical Bulletin of St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences. 2015. No. 6 (233). pp. 183-195.

5. Zhuravlev D.A., Makarov V.M. Formation of a logistics system for the sale of an enterprise when entering international markets // Scientific and Technical Bulletin of St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences. 2011. No. 5 (132). pp. 251-255.

6. Makarov V.M., Pilipchuk S.F. PROBLEMS OF EDUCATION IN THE LOGISTICS TECHNOLOGIES // In the collection: Logistics, Supply Chain Management and Information Technologies. Materials of the German-Russian logistics seminar. 2006. pp. 220-227.

7. Emelyanova D.S., Suloeva S.B. The role of environmental controlling in the enterprise management system // Scientific and Technical Bulletin of St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences. 2012. No. 2-1 (144). pp. 73-76.

8. Uvarov S.A. Principles of environmental logistics // In the collection: Logistics - the Eurasian bridge. materials of the 10th International Scientific and Practical Conference. 2015. pp. 320-325.

9. Demidenko D.S., Malevskaia-Malevich E.D., Dubolazova Y.A., Victorova N.G. Optimization of the innovation process management at a manufacturing enterprise // In the collection: Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference (IBIMA). 2018. pp. 996-1003.

10. Neshto E.V., Vakorin M.P., Estraiikh I.V. modeling of the process of solving the problem of multi-stage flow planning by dynamic programming in BPMN notation // In the collection: Science. Technologies. Innovation. collection of scientific papers : at 9 o'clock. Novosibirsk, 2020. pp. 229-231.

11. Korneeva V.M., Pupentsova S.V. Modern methods of risk management at enterprises // Problems of socio-economic development of Siberia. 2020. No. 2 (40). pp. 33-38.
12. Pirogova O.E., Shcherbak M.P. forecasting the dynamics of the development of the warehouse real estate market in St. Petersburg // Global scientific potential. 2021. No. 2 (119). pp. 190-194.
13. Pupentsova S.V., Alekseeva N.S. Experience in environmental planning and management of urban territories // Economics of construction. 2019. No. 4 (58). pp. 18-27.
14. Doroshenko K.O., Livintsova M.G. The role of innovative development strategy in the company's activities // In the collection: Fundamental and applied research in the field of management, economics and trade. Proceedings of the All-Russian scientific and educational-practical conference. In 3 parts. 2020. pp. 158-164.
15. Polyakov D.K., Pupentsova S.V., Nekrasova T.P. World and domestic experience of redevelopment of territories // Problems of socio-economic development of Siberia. 2018. No. 4 (34). pp. 67-75.
16. Malyuk V., Silkina G., Danilov A. Modeling the implementation of investment projects with energy-saving orientation // In the collection: E3S Web of Conferences. 2018 International Science Conference on Business Technologies for Sustainable Urban Development, SPbWOSCE 2018. 2019. pp. 20-29.
17. Kolesnikov A.M., Malevskaia-Malevich E.D., Dubolazova Y.A. Peculiarities of quality management methodology for innovation projects of industrial enterprises // In the collection: Proceedings of the 30th International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2017 - Vision 2020: Sustainable Economic development, Innovation Management, and Global Growth. 2017. pp. 2898-2901.
18. Yakovlev A., Chernikova A., Livintsova M., Lebedeva T. Improving the quality management system of goods and services based on the blockchain concept implementation and quality assessment in the digital economy // In the collection: E3S Web of Conferences. Innovative Technologies in Environmental Science and Education, ITESE 2019. 2019. p.
- 03082 19. Silkina G.Yu., Shevchenko S.Yu. Models and tools of modern risk management // Scientific and Technical Bulletin of the St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences. 2009. No. 6-1 (90). pp. 188-194.
20. Dvas G.V., Dubolazova Y.A. Risk assessment and risk management of innovative activity of the enterprise // In the collection: Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference (IBIMA). 2018. pp. 5650-5653.

Received – 10 November 2021

Accepted for publication – 18 November 2021

DOI: 10.36622/VSTU.2021.50.12.001

УДК 004.91

ПРОБЛЕМА ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА И СИСТЕМЫ СНАБЖЕНИЯ НА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Н.В. Рогов

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 «А».

Введение. В статье рассмотрены компоненты высокотехнологичного предприятия: производственный процесс и система снабжения. Перечислены научные принципы, применение которых способствует оптимальной организации производственного процесса. Изложена сущность надежности управления системой снабжения. Сделан вывод о том, что производство изделий, являясь связующим звеном между поставщиками сырья и потребителями, в большей степени зависит от работы системы снабжения, которая взаимодействует с поставщиками и отвечает за бесперебойное обеспечение производственного процесса материалами нужного качества и необходимого объема.

Данные и методы. Выявленная взаимосвязь производственного процесса и система снабжения требует проведения их мониторинга и контроля. Для анализа предлагается применять методы эмпирической оценки и рейтинговой оценки. Это позволит дать оценку положению дел на предприятии на момент исследования.

Полученные результаты. В рассмотренной деятельности предприятия в области производства и снабжения прослеживается необходимость проведения мероприятий по обеспечению надежности производственного процесса и системы обеспечения ресурсами, что гарантирует эффективную работу предприятия в будущем. Выявлены причины возникновения отказов системы снабжения на предприятии, которые могут привести к дефициту материалов и простоям в работе предприятия. Графически представлена взаимосвязь системы снабжения и производственного процесса. Разработана модель работы системы снабжения на предприятии, которая учитывает формирование и отслеживание заявок, сроки поставок, предупреждение сбоев поставок, управление запасами.

Заключение. В заключение подчеркнута главная роль производственного процесса и системы снабжения в организации обеспечения надежности оптимального функционирования высокотехнологичного предприятия.

Ключевые слова: система снабжения, высокотехнологичное предприятие, поставки, система, технологичность, надежность

Сведения об авторах:

Рогов Николай Викторович (nik_rogov_78@mail.ru), старший преподаватель кафедры восстановления авиационной техники ВУНЦ ВВС «ВВА»

Oh authors:

Rogov Nikolay Viktorovich (nik_rogov_78@mail.ru), Senior lecturer of the Department of Aviation Technology Restoration of the VUNC of the Air Force "VVA"

Для цитирования:

Рогов Н.В. Проблема повышения надежности производственного процесса и системы снабжения на высокотехнологичном предприятии / Н.В. Рогов // Организатор производства. 2021. Т.29. № 4. С. 191-200. DOI: 10.36622/VSTU.2021.50.12.001

THE PROBLEM OF INCREASING THE RELIABILITY OF THE PRODUCTION PROCESS AND SUPPLY SYSTEM IN A HIGH-TECH ENTERPRISE

N.V. Rogov

Military Training and Research Center of the Air Force

"The Air Force Academy

named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin"

394064, Voronezh, Stary Bolshevikov str., 54 "A".

Introduction. *The article discusses the components of a high-tech enterprise: the production process and the supply system. The scientific principles are listed, the application of which contributes to the optimal organization of the production process. The essence of reliability of supply system management is stated. It is concluded that the production of products, being a link between suppliers of raw materials and consumers, is more dependent on the work of the supply system, which interacts with suppliers and is responsible for the uninterrupted supply of the production process with materials of the required quality and volume.*

Data and methods. *The revealed relationship between the production process and the supply system requires their monitoring and control. For the analysis, it is proposed to use the methods of empirical assessment and rating assessment. This will allow us to assess the state of affairs at the enterprise at the time of the study.*

The results obtained. *In the considered activity of the enterprise in the field of production and supply, there is a need for measures to ensure the reliability of the production process and the resource supply system, which guarantees the effective operation of the enterprise in the future. The causes of failures of the supply system at the enterprise, which can lead to a shortage of materials and downtime in the operation of the enterprise, have been identified. The relationship between the supply system and the production process is graphically presented. A model of the supply system operation at the enterprise has been developed, which takes into account the formation and tracking of applications, delivery deadlines, prevention of supply failures, inventory management.*

Conclusion. *In conclusion, the main role of the production process and the supply system in the organization of ensuring the reliability of the optimal functioning of a high-tech enterprise is emphasized.*

Keywords: supply system, high-tech enterprise, supplies, system, technology, reliability

For quoting:

Rogov N.V. The problem of increasing the reliability of the production process and supply system at a high-tech enterprise / N.V. Rogov// Production Organizer. 2021. Т. 29. № 4. P. 191-200. DOI: 10.36622/VSTU.2021.50.12.001

Введение

Современная техника характеризуется повышением качества продукции. Все наиболее важные достижения, относящиеся к научно-техническому прогрессу, с улучшением параметров и характеристик техники [1]. Разработка и освоение новейшей техники осуществляется в ходе подготовки прогресса производства. Орга-

низация надежности производственных процессов на высокотехнологичном предприятии зависит от его отраслевой принадлежности, объемов и видов производимого товара или оказываемых услуг предприятия [2]. Выпуск качественной производимой продукции является главной задачей предприятия и во многом зависит от того, насколько глубоко изучены

результаты работы по диагностике производства. Диагностика производства позволяет оперативно выявить возможные отклонения от заданных фактических показателей [3]. Допущенные отступления при диагностике производства несут за собой искаженные результаты, и тем самым влияют на надежность производственного процесса на высокотехнологичном предприятии.

Теория

В научных источниках отмечено, что под производственным процессом понимается совокупность разнообразных действий, при этом поступившее сырье принимает новый облик в виде готового изделия [4]. Производственный процесс основывается на технологическом процессе, который в свою очередь состоит из операций (технологических действий). Параллельно с технологическим процессом производственный процесс включает в себя нетехнологический процесс.

Надежность производственных систем рассматривается как надежность системы, которая обеспечивает достижение заданной цели в определенный промежуток времени с максимальной выгодой для высокотехнологичного предприятия [5]. Надежность осуществления производственного процесса напрямую зависит от его организации, построение которой должно базироваться на использовании научных принципов. Принципы, в понимании автора, это положения, соблюдение которых помогает организовать производственный процесс эффективно и рационально [6]. Применяются принципы комбинирования, пропорциональности, специализации, непрерывности, соответствия форм организации процесса производства их технической составляющей, стандартизации, универсализации, параллельности, соответствия определенному темпу, автоматизации и т.д. [2].

Принцип комбинирования предполагает изготовление разных деталей одного вида изделия в пределах одного производственного участка.

Принцип пропорциональности означает распределение производственных мощностей, материалов, рабочих сил, оборудования таким образом, чтобы все производственные участки работали бесперебойно и без потерь рабочего времени. Этот принцип позволяет избежать

перерасхода материалов и нарушения норм рабочего времени.

Принцип специализации распределяет обязанности между сотрудниками согласно их должностной инструкции и паспорту рабочего места. Его соблюдение обеспечивает четкое выполнение исполнителями своего функционала и оптимизирует время выполнения конкретных операций.

Принцип непрерывности направлен на минимизирование простоев и перерывов в процессе производства.

Принцип соответствия форм организации процесса производства и их технической составляющей предполагает организацию производства исходя из его особенностей и внутренних факторов. Если планируется использование новых технологий или повышение объемов производства, то это обязательно отражается на применении других форм организации производственного процесса.

Принцип стандартизации предполагает использование одинаковых процедуры проведения всех производственных операций, закрепленных в технологических картах и инструкциях.

Принцип универсализации обозначает возможность широкого применения каждого рабочего места на предприятии, т. е. имеется способность при необходимости быстро переоборудовать его для других производственных операций.

Принцип параллельности позволяет одновременно осуществлять различные операции технологического процесса без нарушения других операций, что позволяет оптимизировать время производства изделия.

Принцип соответствия определенному темпу позволяет выпускать равное количество продукции в равные временные отрезки.

Принцип автоматизации позволяет оптимизировать производственный процесс, увеличивать объемы производства и облегчать физический труд.

Данные принципы применяются при организации производственного процесса в разной степени, но наиболее значимыми, по мнению автора, являются принципы: пропорциональности, автоматизации и параллельности.

Снижение или увеличение спроса на производимую продукцию в будущем отражается на развитии предприятия в целом [7].

Высокотехнологичное предприятие является связующим звеном между поставщиком сырья и потребителями. Ведь именно предприятие изготавливает изделие, отвечающее запросам потребителей из сырья, поставляемого поставщиками. На предприятии происходит последовательность процессов поставки сырья на склад предприятия, отпуск его необходимого количества в производственные цеха, изготовление изделия с последующим хранением на складе, транспортировкой в места продажи изделий потребителя [8]. От качества поставляемого сырья зависит качество выпускаемой продукции, ее стоимость и

потребительский спрос. Таким образом, процесс обеспечения производства необходимыми материалами обуславливает производственный процесс в целом. Поэтому необходимо управлять надежностью обеспечения ресурсами.

Надежность системы снабжения включает в себя: бесперебойную поставку материалов на производство, правильное их хранение, отслеживания их наличия, своевременную доставку, проверку качества, контроль материалов на предмет брака, работу с постоянными поставщиками и поиск новых, планирование объемов заказов [9]. Для повышения надежности обеспечения ресурсами необходимо контролировать все стадии процесса, схематично представленного на рисунке 11.

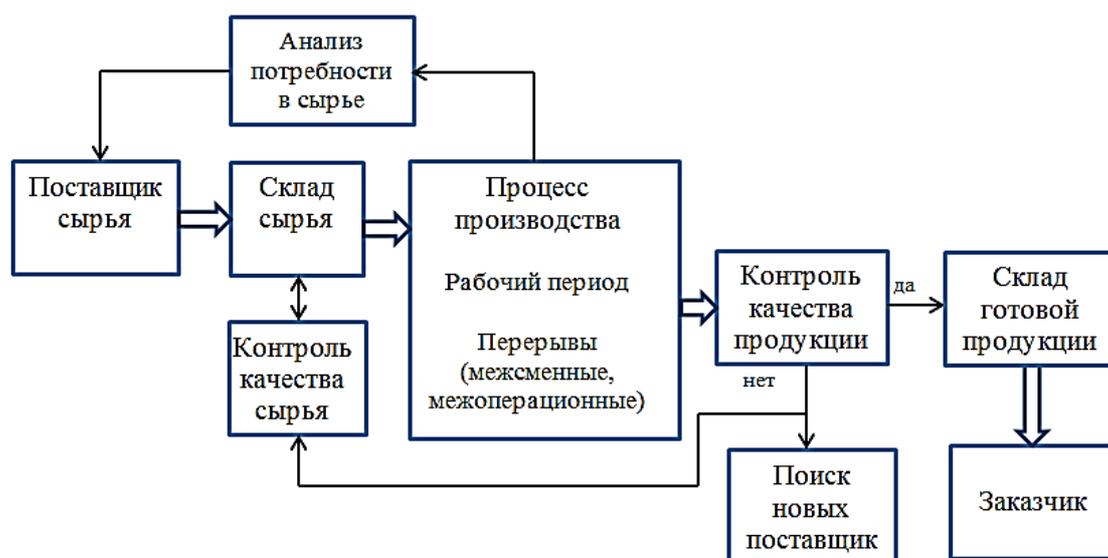


Рис. 1. Работа системы снабжения
Fig. 1. Operation of the supply system

Поставки материалов делятся на:

- внешние (со стороны поставщиков);
- внутренние (со склада).

Надежность системы снабжения зависит от способности в полном объеме и без задержек предоставлять необходимые в процессе производства ресурсы [10]. Отказы системы

снабжения могут возникать вследствие изменчивости потребности в материалах и не соблюдения сроков поставок поставщиками [11]. Своевременность поставок напрямую зависит от стабильности финансирования, предусмотренного в договорах, заключенных с поставщиками (рисунок 2).

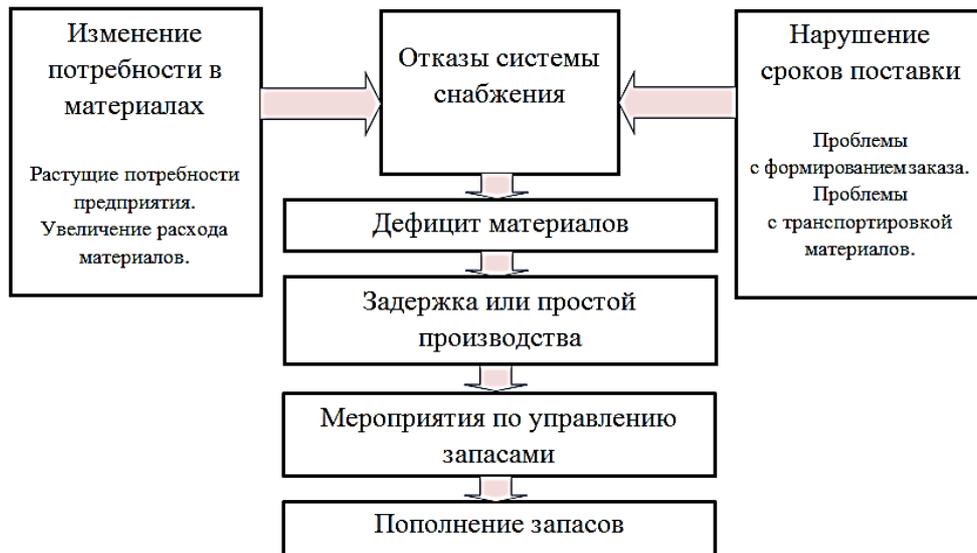


Рис. 2. Отказы системы снабжения
Fig. 2. Supply system failures

Отказы системы снабжения могут быть вызваны изменениями потребности в материалах, которые возникают по причине увеличения расходов материалов из-за роста потребительского спроса или расширения ассортимента выпускаемой продукции, а также проблемы могут быть и со стороны поставщиков, нарушающих сроки поставок при транспортировке или формировании заказов [12]. Бывают случаи задержек финансирования со стороны предприятия.

Отказы системы снабжения заставляют руководство предприятия использовать запасы материалов [13]. Если работу с поставщиками оперативно наладить не удастся и спрос на материалы увеличивается, то может возникнуть дефицит материалов, что может привести к задержкам и даже простоям в производстве. Такие ситуации на предприятии недопустимы и требуют быстрого решения со стороны руководства и специалистов-логистиков, результатом их работы является разработка мероприятий по управлению запасами. Проведение этих мероприятий невозможно без оперирования данными об объеме запасов, имеющихся на складах. Целью проведения мероприятий по управлению запасами является пополнение запасов материалов. Мероприятия должны контролировать заказы ресурсов, их

получение, складирование, выдачу на производство.

Данные и методы

Для достижения надежности и стабильности производственных процессов необходимо постоянно проводить мониторинг и диагностику процесса снабжения [14]. Следует отметить, что точный и оперативный контроль над использованием материалов обеспечивает реальные потребности производства в будущем.

Проведение мероприятий по управлению запасами проводят с помощью метода эмпирической оценки. Его использование позволяет сопоставлять статистические данные системы снабжения с данными, которые необходимы для бесперебойной работы системы снабжения [15]. Исследование проводят, используя информацию за определенный период, в течение которого удастся проследить источник сбоев поставок. Так, для отслеживания проблем с поставками целесообразно проанализировать данные, касающиеся сроков поставки и длительности этапа транспортировки, что позволит сделать выводы о том, зависит ли длительность транспортировки от объема заказа и количества наименований собираемого заказа, погодных условий, климатических условий, характера местности, в которой осуществляются перевозка. Мониторинг истории сроков поставок позволяет также определить

состояние дел со сроками поставок, сложившееся на предприятии на момент исследования. Ниже приведены таблица 1 и рисунок 3, которые могут

служить примером применения метода эмпирической оценки.

Таблица 1

Периодичность значений времени доставки
Frequency of delivery time values

Длительность этапа (сутки)	Количество этапов	Оценка вероятности
5	3	0,3
4	2	0,25
3	1	0,09
6	3	0,25
7	1	0,07

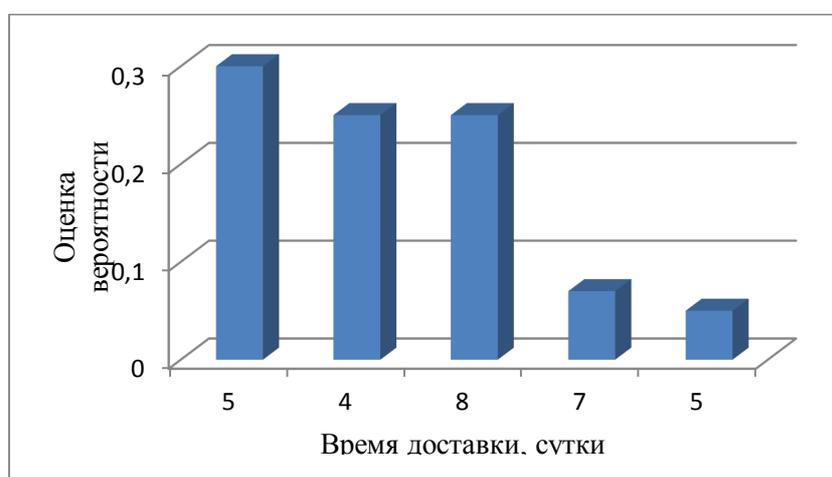


Рис. 3. Оценка вероятности времени исполнения одного из этапов
Fig. 3. Estimation of the probability of the execution time of one of the stages

Нарушение сроков поставок может быть обусловлено не только внешними (поставщики, изменение стратегии развития предприятия и т.д.), но и внутренними факторами (обстановка на предприятии) [16]:

- несвоевременное финансирование заказов;
- дополнительные заказы, сделанные после основных заказов;
- сложнономенклатурные заказы, состоящие из материалов разного типа;
- дублирование заказов или отказ от них;
- несоблюдение договора.

Важность внешних и внутренних факторов определяется с помощью метода рейтинговой оценки, при котором строится иерархическая матрица значимости факторов.

Модель

При постановке целей для прогнозирования требуемых результатов необходимо идентифицировать процесс организации ресурсного потенциала предприятия, который осуществляется системой снабжения. На рисунке 4 представлена модель работы системы снабжения на предприятии.

На предприятии начальники производственных отделов формируют заявки на закупку определенных материалов, необходимых для производства изделия или его элементов. Заявки предоставляются в отдел снабжения в срок, определенный на предприятии. Отдел снабжения анализирует заявки отделов, сверяет наличие затребованных материалов с имеющимися запасами на складе и формирует сводную заявку, которую отправляет в адрес

поставщика. Некоторые заявки могут добавляться в резерв, если необходимо небольшое количество материалов или они временно отсутствуют у поставщика.

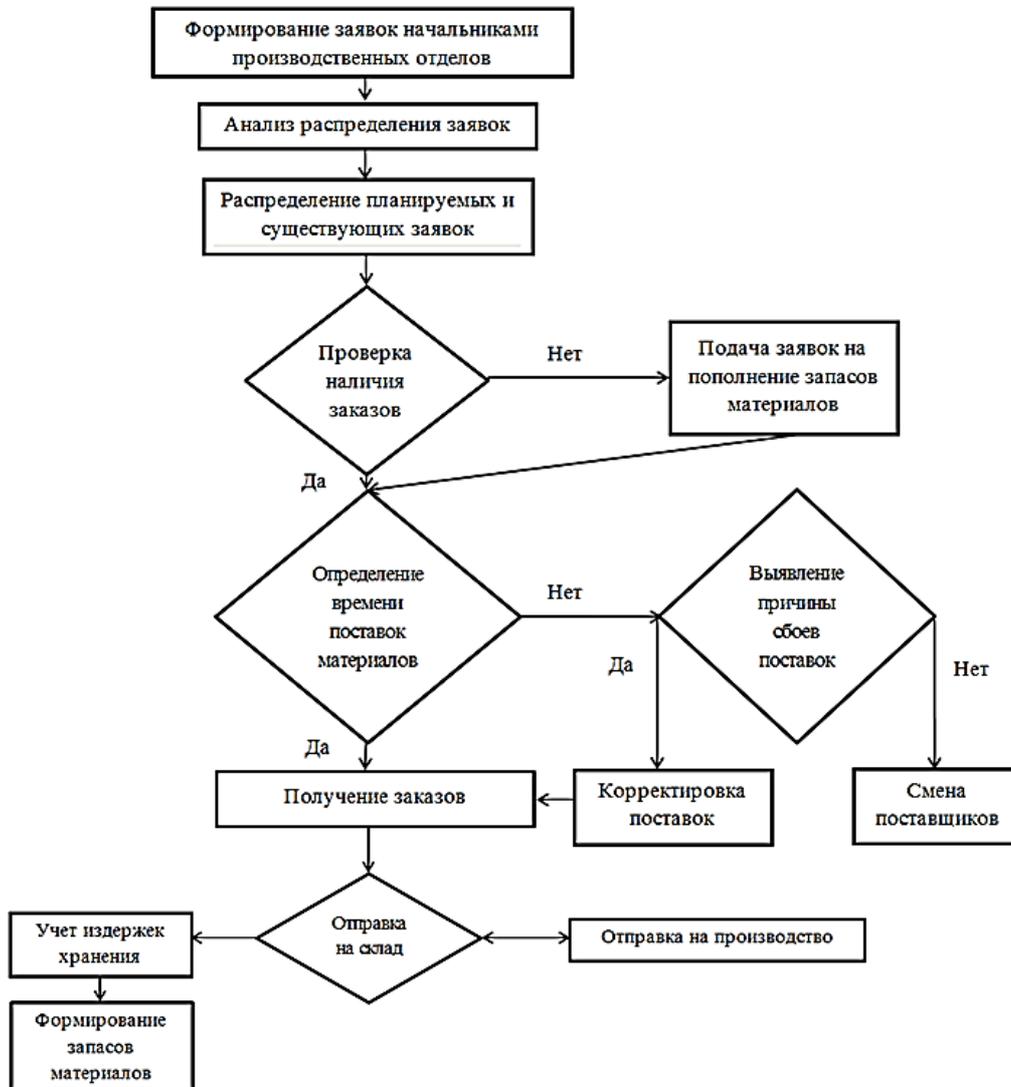


Рис. 4. Модель работы системы снабжения на предприятии
 Fig. 4. The model of the supply system in the enterprise

На предприятии начальники производственных отделов формируют заявки на закупку определенных материалов, необходимых для производства изделия или его элементов. Заявки предоставляются в отдел снабжения в срок, определенный на предприятии. Отдел снабжения анализирует заявки отделов, сверяет наличие затребованных материалов с имеющимися запасами на складе и формирует сводную заявку, которую отправляет в адрес поставщика. Некоторые заявки могут добавляться в резерв, если

необходимо небольшое количество материалов или они временно отсутствуют у поставщика.

Отделу снабжения необходимо отслеживать выполнение заказов и в случае необходимости производить их корректировку. Время поставок материалов прописывается в договоре, заключенном с поставщиком, однако нередки случаи сбоев поставок. Тогда, если возникает угроза срыва сроков, то необходимо производить корректировку поставок и выявлять причины возникновения угроз. Если не удалось прийти к

обоюдному согласию с поставщиком или срыв поставок неоднократен, то может возникнуть необходимость в смене поставщика.

Сбои в поставках могут вызвать простои в производстве, что может привести к несению предприятием убытков (оплата работникам простоя, нарушение сроков контрактов и т.д.). В этих случаях служба снабжения отправляет материалы на производство из резервных запасов.

Организация системы снабжения на предприятии строится согласно стратегии его управления, координации длительности транспортировки заказов и управлению запасами материалов, что обеспечивает надежность выполнения контрактов и эффективность производственного процесса.

Полученные результаты

В рассмотренной деятельности предприятия в области производства и снабжения прослеживается необходимость проведения мероприятий по обеспечению надежности производственного процесса и системы обеспечения ресурсами, что гарантирует эффективную работу предприятия в будущем.

Были получены следующие результаты:

1. В ходе работы был рассмотрен производственный процесс как основная составляющая функционирования высокотехнологичного предприятия, названы основные принципы организации производственного процесса. Наиболее значимыми из них являются принципы пропорциональности, автоматизации и параллельности.

2. Выявлена прямая зависимость производства от обеспечения его необходимыми материалами, поставка которых организуется системой снабжения.

3. Подробно рассмотрена работа системы снабжения, графически представлена ее связь с производственным процессом.

4. Выявлены причины возникновения отказов системы снабжения на предприятии, которые могут привести к дефициту материалов и простоям в работе предприятия, а, следовательно, к убыткам – оплате простоя работников, нарушения сроков исполнения обязательств перед заказчиком.

5. Для оптимального проведения мероприятий по обеспечению надежности производственного процесса и системы снабжения на предприятии необходимо проводить мониторинг и контроль операций, выполняемых в этой области. Анализирование данных производственного процесса и обеспечения поставки материалов позволяет представить реальную обстановку на предприятии. Для этого предлагается использовать методы эмпирической оценки и рейтинговой оценки.

6. Разработана модель работы системы снабжения на предприятии, которая учитывает формирование и отслеживание заявок, сроки поставок, предупреждение сбоев поставок, управление запасами.

Заключение

На высокотехнологичном предприятии требуется применение разнообразных материалов, так как производимая продукция разрабатывается с учетом новейших достижений науки и техники и должна отвечать современным требованиям эксплуатации и универсальности. Производство изделий, являясь связующим звеном между поставщиками сырья и потребителями, в большей степени зависит от работы системы снабжения, которая взаимодействует с поставщиками и отвечает за бесперебойное обеспечение производственного процесса материалами нужного качества и необходимого объема. Таким образом, оптимальную организацию производственного процесса и системы снабжения можно считать основным условием для обеспечения надежности эффективного функционирования и конкурентоспособности предприятия

Библиографический список

1. Дородных Е. Е., Князьнеделин Р. А., Курбанов А. Х. Методическая база диагностики управления производственными процессами на предприятиях оборонно-промышленного комплекса// Экономические науки. – Вестник Алтайской академии экономики и права № 5 ч.3. 2019. – С.56-63.

2. Стуколов, П.М., Проскуряков А.В., Туровец О.Г., Моисеева Н.К. Организация, планирование и управление предприятиями

электронной промышленности: Учеб для студентов вузов спец. электронной техники и автоматизации. – М.: Высш. шк., 1986. – 390 с.

3. Логистика промышленного предприятия: учебное пособие / П.П. Крылатков, Е.Ю. Кузнецова, Г.Г. Кожушко, Т.А. Минеева. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 176 с.

4. Медведева С.А. Основы технической подготовки производства / Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 69 с.

5. Клименко В.В. Взаимодействие государства и бизнеса при формировании объектов логистической инфраструктуры // Логистика сегодня. №1. 2012. – С. 12-20.

6. Казьмина И.В., Дерканосова А.А. Особенности логистического обеспечения высокотехнологичного предприятия // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. Т. 82. № 1 (83). – С. 333-339.

7. Гирфанова Е.Ю., Кислова В.И. Организация производства: учебное пособие. – Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2014. – 86 с.

8. Организация производства: Учеб. для ВУЗов / Под ред. Туровца О.Г. М.: Экономика и финансы, 2002. – 552 с.

9. Оценка конкурентоспособности и эффективности использования ресурсного потенциала предприятия: монография / С. Ю. Стексова. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. – 102 с.

10. Шумаев, В. А. Основы логистики : учеб. пособие / В. А. Шумаев. – М. : Юридический институт МИИТ, 2016. – 314 с.

11. Туровец О.Г., Родионова В.Н. Организационные факторы обеспечения гибкости производственной системы. – Вестник Брянского государственного технического университета № 3 (64) 2018. – С. 88-96.

12. Чернышева Г.Н. Факторы эффективного управления производственными ресурсами предприятия // Организатор производства №2, 2014. – С. 25-36.

13. Зайцев Е.И., Парфенов А.В., Уваров С.А. Процессная модель формирования надежных цепей поставок // Логистика и управление цепями поставок. 2012. №2. – С. 5-13.

14. 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.

15. Awudu Iddrisu, Zhang Jun. Stochastic production planning for a biofuel supply chain under demand and price uncertainties // Applied Energy. 2013. Volume 103 (March). P. 189-196.

16. Mehdi Mahnam. Supply chain modeling in uncertain environment with biobjective approach // Computers & Industrial Engineering. 2009. Volume 56, Issue 4 (May). P. 1535-1544.

Поступила в редакцию – 12 ноября 2021 г.

Принята в печать – 17 ноября 2021 г.

Bibliography

1. Dorodnykh E. E., Knyaznedelin R. A., Kurbanov A. H. Methodological basis for diagnostics of production process management at enterprises of the military-industrial complex// Economic sciences. – Bulletin of the Altai Academy of Economics and law No. 5 of part 3. 2019. – P. 56-63.

2. Stukalov, P. M., A. Proskuryakov V. Turovets O. G., Moiseeva N. To. Organization, planning and management of enterprises of electronic industry: Textbook for students of specials. electronic equipment and automation. – М.: Higher. wk., 1986. – 390 p.

3. Logistics of an industrial enterprise: a textbook / P.P. Krylatkov, E.Y. Kuznetsova, G.G. Kozhushko, T.A. Mineeva. - Yekaterinburg: Ural Publishing House. un-ta, 2016. - 176 p

4. Medvedeva S.A. Fundamentals of technical preparation of production / Study guide. - St. Petersburg: St. Petersburg State University ITMO, 2010. - 69 p.

5. Klimentko V.V. Interaction of the state and business in the formation of logistics infrastructure facilities // Logistics today. No. 1. 2012. - pp. 12-20.

6. Kazmina I.V., Derkanosova A.A. Logistics support of a high-tech enterprise // Bulletin of the Voro-

nezh State University of Engineering Technologies. - 2020. Vol. 82. No. 1 (83). - pp. 333-339.

7. Girfanova E.Yu., Kislova V.I. Organization of production: study guide. - Nizhnekamsk: Nizhnekamsk Institute of Chemical Technology (branch) of FSBEI HPE "KNITU", 2014. - 86 p.

8. Organization of production: Studies for universities / Ed. Turovtza O.G. M.: Economics and Finance, 2002. - 552 p.

9. Assessment of competitiveness and efficiency of the use of the resource potential of the enterprise: monograph / S. Yu. Steksova. - Khabarovsk: Publishing House of the Pacific State University, 2017. - 102 p.

10. Shumaev, V. A. Fundamentals of logistics: textbook. manual / V. A. Shumaev. - M. : Law Institute of MIIT, 2016– - 314 p.

11. Turovets O.G., Rodionova V.N. Organizational factors for ensuring the flexibility of the production system. - Bulletin of the Bryansk State Technical University No. 3 (64) 2018. - pp. 88-96.

12. Chernysheva G.N. Factors of effective management of production resources of the enterprise // Organizer of production No.2, 2014. - pp. 25-36.

13. Zaitsev E.I., Parfenov A.V., Uvarov S.A. Process model of formation of reliable supply chains // Logistics and supply chain management. 2012. No.2. - pp. 5-13.

14. Kazmina I.V. Features of the formation of a mechanism for ensuring economic security of enterprises with information technologies. // Bulletin of the Voronezh State Technical University. 2014. vol. 10. No. 5. pp. 120-124.

15. Awudu Iddrisu, Zhang Jun. Stochastic production planning for a biofuel supply chain under demand and price uncertainties // Applied Energy. 2013. Volume 103 (March). P. 189-196.

16. Mehdi Mahnam. Supply chain modeling in uncertain environment with biobjective approach // Computers & Industrial Engineering. 2009. Volume 56, Issue 4 (May). P. 1535-1544.

Received – 12 November 2021

Accepted for publication – 17 November 2021

Научное издание

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

Теоретический и научно-практический журнал

Т. 29 № 4

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 24.12.2021
Формат 60×84/8. Бумага писчая.
Усл. печ. л. 23,3. Уч.-изд. л. 24,8
Тираж 500 экз. Заказ № _____
Цена свободная

ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет"
394006 г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии издательства ВГТУ
394006 г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84