

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

2024. Т.32. № 1

Теоретический и научно-практический журнал

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

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

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

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

Адрес издателя:

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

Адрес редакции:

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

© Коллектив авторов, 2024

© Организатор производства, 2024

2024

ORGANIZER OF PRODUCTION

2024. V.32. № 1

Theoretical and scientific-practical journal

The journal is listed in the Russian Science Citation Index.

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>
org.proizv@yandex.ru

© Team of authors, 2024
© Organizer of Production, 2024

2024

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

Ответственный секретарь Т.В. Щеголева, кандидат экономических наук, доцент (Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж).

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

А.В. Бабкин (Санкт-Петербург), д-р экон. наук, профессор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого;

М.В. Владыка (Белгород), д-р экон. наук, профессор, заместитель директора по научной работе Белгородского государственного национального исследовательского университета;

Е.В. Волкодавова (Самара), д-р экон. наук, профессор Самарского государственного экономического университета;

Л.А. Гамидуллаева (Пенза), д-р экон. наук, заведующий кафедрой «Маркетинг, коммерция и сфера обслуживания» Пензенского государственного университета;

Т.А. Гилева (Уфа), д-р экон. наук, профессор Уфимского государственного авиационного технического университета;

В.Н. Гончаров (Луганск), д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой экономики предприятий и управления трудовыми ресурсами в АПК Луганского национального аграрного университета;

Е.И. Дюдикова (Ставрополь), д-р экон. наук, младший научный сотрудник Северо-Кавказского федерального университета;

Е.Н. Евдокимова (Рязань), д-р экон. наук, доцент Рязанского государственного радиотехнического университета им. В.Ф. Уткина;

И.В. Казьмина (Воронеж), д-р экон. наук, доцент Военно-воздушной академии имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина;

А.В. Калач (Воронеж), д-р хим. наук, профессор, начальник кафедры безопасности информации и защиты сведений, составляющих государственную тайну, Воронежского института ФСИН России;

В.В. Кобзев (Санкт-Петербург), д-р экон. наук, профессор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого;

Т.С. Колмыкова (Курск), д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой финансов и кредита Юго-Западного государственного университета;

Е.Ю. Кузнецова (Екатеринбург), д-р экон. наук, профессор Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина;

Г.Н. Махмудова (Ташкент, Узбекистан), д-р экон. наук, профессор Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека;

В.А. Плотников (Санкт-Петербург), д-р экон. наук, профессор Санкт-Петербургского государственного экономического университета;

В.Н. Родионова (Воронеж), д-р экон. наук, профессор Воронежского государственного технического университета;

Т.А. Салимова (Саранск), д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой управления качеством Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева;

Р.Л. Сатановский (Торонто, Канада), д-р экон. наук, профессор Nuspark Inc.;

Т.А. Сахнович (Минск, Беларусь), канд. экон. наук, заведующий кафедрой инженерной экономики Белорусского национального технического университета;

Е.А. Стряжкова (Белгород), д-р экон. наук, заведующий кафедрой прикладной экономики и экономической безопасности Белгородского государственного национального исследовательского университета;

Е.Н. Сыщикова (Москва), д-р экон. наук, заведующий кафедрой экономики и управления недвижимостью Российского государственного университета правосудия;

Л.В. Ташенова (Караганда, Казахстан), канд. экон. наук, ассоциированный профессор Карагандинского университета им. академика Е.А. Букетова;

Ю.И. Трещевский (Воронеж), д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и управления организациями Воронежского государственного университета;

А.И. Хорев (Воронеж), д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой экономической безопасности и финансового мониторинга Воронежского государственного университета инженерных технологий;

С.В. Чупров (Иркутск), д-р экон. наук, профессор Байкальского государственного университета;

А.И. Шинкевич (Казань), д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой логистики и управления Казанского национального исследовательского технологического университета.

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

При перепечатке статей ссылка на журнал обязательна.

Учредитель и издатель: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

© Коллектив авторов, 2024

© Организатор производства, 2024

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

Executive Secretary: T.V. Shchegoleva, Cand. Sci. (Economy), Associate Professor (Voronezh State Technical University, Voronezh).

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

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

M.V. Vladyka (Belgorod), Dr. Sci. (Economy), Professor, Deputy Director for Science, Belgorod State National Research University;

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

L.A. Gamidullaeva (Penza), Dr. Sci. (Economy), Head of Marketing, Commerce and Service Business Department, Penza State University;

T.A. Gileva (Ufa), Dr. Sci. (Economy), Professor, Ufa State Aviation Technical University;

V.N. Goncharov (Lugansk), Dr. Sci. (Economy), Professor, Head of the Department of Economics of Enterprises and Management of Labor Resources in Agricultural Industry, Lugansk National Agrarian University;

E.I. Dyudikova (Stavropol), Dr. Sci. (Economy), Junior Researcher, North Caucasian Federal University;

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

I.V. Kazmina (Voronezh), Dr. Sci. (Economy), associate professor of N.E. Zhukovskiy and Y.A. Gagarin Military Air Academy;

A.V. Kalach (Voronezh), Doctor of Chemistry, Professor, Head of Information Security and State Secrets Information Protection Department, Voronezh Institute of Federal Penitentiary Service of Russia;

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

T.S. Kolmykova (Kursk), Dr. Sci. (Economy), Professor, Head of Finances and Credit Department, Southwestern State University;

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

G.N. Makhmudova (Tashkent, Uzbekistan), Dr. Sc. in Economics, Professor of the Mirzo Ulugbek National University of Uzbekistan;

V.A. Plotnikov (St. Petersburg), Dr. Sci. (Economy), Professor of the St. Petersburg State University of Economics;

V.N. Rodionova (Voronezh), Dr. Sci. (Economy), Professor of Voronezh State Technical University;

T.A. Salimova (Saransk), Dr. Sci. (Economy), Professor, Head of Quality Management Department, N.P. Ogarev Mordovia National Research University;

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

T.A. Sakhnovich (Minsk, Belarus), Cand. Sci. (Economy), Head of the Department of Engineering Economy, Belarusian National Technical University;

E.A. Stryabkova (Belgorod), PhD in Economics, Head of Applied Economics and Economic Security Department, Belgorod State National Research University;

E.N. Syshchikova (Moscow), Dr. Sci. (Economy), Head of the Department of Economics and Real Estate Management, Russian State University of Justice;

L.V. Tashenova (Karaganda, Kazakhstan), candidate of economic sciences, associate professor at E.A. Buketov Karaganda University;

Yu.I. Treschevskiy (Voronezh), Dr. Sci. (Economy), Professor, Head of the Department of Economics and Organization Management, Voronezh State University;

A.I. Khorev (Voronezh), Dr. Sci. (Economy), Professor, Head of Economic Security and Financial Monitoring Department, Voronezh State University of Engineering Technologies;

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

A.I. Shinkevich (Kazan), Dr. Sci. (Economy), Professor, Head of Logistics and Management Department, Kazan National Research Technological University.

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.

Founder and Publisher: The Federal State Budgetary Educational Institution - Voronezh State Technical University

© Authors team, 2024

© Organizator Proizvodstva [Organizer of Production], 2024

12+

FOR READERS AGED 12
AND OLDER

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА
Теоретический и научно-практический журнал

2024

Т. 32. № 1

Учредитель:

ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный технический
университет»

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. 1425
Телефоны: +7 (473) 271-54-00,
+7 (905) 659-15-61

Сайт журнала в интернете:
www.org-proizvodstva.ru

Электронная почта:
org.proizv@yandex.ru

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

© Организатор производства,
2024

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Сатановский Р.Л., Элент Д. Эффективность безопасного
развития организации серийного производства участков и цехов 7

ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Коновалова Г.И. Концепция и методология разработки
цифровой платформы оперативного планирования производства
на машиностроительном предприятии 16

Овод А.И., Солянина В.А., Евстратов А.В., Мартынова А.О.
Организация сбыта на Российском фармацевтическом рынке:
особенности дистрибуции и состояние аптечного сегмента 27

Моргачев И.В., Антамошкина Е.Н., Гавринова Н.С. Оценка
динамики финансовых вложений и текущих финансовых
активов Российских агрохолдингов 38

УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Сидорин В.В. Система менеджмента качества организации с
технологиями искусственного интеллекта 54

Зюкин Д.А., Латышева З.И., Власова О.В., Бушина Н.С.
Оценка финансовой устойчивости и эффективности
деятельности крупнейших предприятий мукомольной
промышленности России 71

Казьмина И.В., Рогова О.О., Бокорев Ю.Ю., Чернышова Г.Н.
Управление устойчивостью высокотехнологичного предприятия
при освоении новой продукции 84

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ

Махмудова Г.Н., Каримов Д.М., Холматов С.И. Основные
достижения и проблемы развития цифровой экономики в
Узбекистане 97

Мясникова О.В. Методологические основы формирования
дорожной карты прикладных решений цифровой трансформации
производственно-логистических систем 107

ORGANIZER OF PRODUCTION
Theoretical and scientific-practical journal

2024

Vol. 32. No. 1

Founded by:

The Federal State Budgetary Educational Institution - Voronezh State Technical University

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 1425

Phones: +7 (473) 271-54-00,
+7 (905) 659-15-61

The website of the journal:

www.org-proizvodstva.ru

E-mail: org.proizv@yandex.ru

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

© Organizer of production, 2024

CONTENTS

THEORY AND METHODS OF PRODUCTION ORGANIZATION

- Satanovsky R.L., Elent D.** Efficiency of safe development of serial production organization of sections and shops 7

THE PRACTICE OF PRODUCTION MANAGEMENT

- Konovalova G.I.** Concept and methodology of development of the digital platform of operational production planning at the machine-building enterprise 16

- Ovod A.I., Solyanina V.A., Evstratov A.V., Martynova A.O.** Organization of sales in the Russian pharmaceutical market: peculiarities of distribution and the state of the pharmacy segment 27

- Morhachov I.V., Antamoshkina E.N., Gavrineva N.S.** Assessment of the dynamics of financial investments and current financial assets of Russian agroholdings 38

ENTERPRISE MANAGEMENT

- Sidorin V.V.** Quality management system of the organization with artificial intelligence technologies 54

- Zyukin D.A., Latysheva Z.I., Vlasova O.V., Bushina N.S.** Assessment of financial stability and efficiency of the largest enterprises of the flour milling industry of Russia 71

- Kazmina I.V., Rogova O.O., Bokorev Y.Y., Chernyshova G.N.** Sustainability management of a high-tech enterprise in the development of new products 84

DIGITAL TRANSFORMATION OF INDUSTRIAL SYSTEMS

- Makhmudova G.N., Karimov D.M., Kholmatov S.I.** Main Achievements and Problems of Digital Economy Development in Uzbekistan 97

- Myasnikova O.V.** Methodological bases of forming a roadmap of applied solutions for digital transformation of production and logistics systems 107

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БЕЗОПАСНОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА УЧАСТКОВ И ЦЕХОВ

Р.Л. Сатановский, Д. Элент

Nuspark Inc.

Канада, Торонто, Онтарио, 400 Steeprack Dr., M3J 2X1

Введение. Снижение затрат производства и увеличение прибыли, во многом, зависят от роста безопасности организации производства (ОП) цехов и участков. Скорее всего, ничто так не связано с результативностью ОП подразделений, как уровень их безопасности. Безопасность характеризуют условия, в которых находится сложная система (предприятие, цех, участок), когда действия внешних и внутренних факторов не приводят к негативным процессам. Её важнейшим условием является способность системы сохраняться при разрушающих воздействиях среды, т.е. возвращаться в конкретное состояние равновесия или эффективного устойчивого функционирования в границах допуска и за его пределами. Последнее обусловлено возникновением рисков, изменение которых связано с оценкой и управлением их динамикой.

Данные и методы. Безопасность ОП обусловлена развитием направлений, связанных с цифровой экономикой и расширением парадигмы активной адаптации, формированием взаимодействующих кластеров упреждения продукции и опережения ОП, согласованием расчетных нормативов производства, обоснованием виртуальных вариантов, их совершенствованием, обеспечением и др.

Полученные результаты. Рассмотрены узловые вопросы оценки уровня безопасности при смене состояний устойчивости и равновесия ОП, условия их использования, расчетные модели управления устойчивостью, результаты взаимодействия кластеров продукции и ОП, проведение моделирования в последовательности алгоритма принятия окончательного решения и др.

Вывод. Вчера говорить о широком использовании метода расчетного обеспечения безопасности ОП участков было рано, так как отсутствовала разработка парадигмы, модели, кластеры, их апробация, цифровизация и др. Завтра, из – за упущенного времени, может быть поздно. Возможно, передовым предприятиям стоит начинать внедрение метода сегодня.

Ключевые слова: алгоритм, адаптация, безопасность, кластер, модель, организация, производство, продукция, равновесие, устойчивость, участок, цех, эффективность

Для цитирования:

Сатановский Р.Л., Элент Д. Эффективность безопасного развития организации серийного производства участков и цехов // Организатор производства. 2024. Т.32. № 1. С. 7-15. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.21.50.001

Сведения об авторах:

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

On authors:

Satanovsky Rudolf L. (rudstanov@yahoo.com), Doctor of Economics, Professor, Consultant, Marketing Department
Elent Dan (delent@nuspark.com), Head of Marketing Department

EFFICIENCY OF SAFE DEVELOPMENT OF SERIAL PRODUCTION ORGANIZATION OF SECTIONS AND WORKSHOPS

R.L. Satanovsky, D. Elent

Nuspark Inc.

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

Introduction. Reduction of production costs and increase in profits, to a large extent, depend on the growth of safety of production organization (OP) of shops and sites. Most likely, nothing is so connected with the effectiveness of the OP of subdivisions as the level of their safety. Safety characterizes the conditions in which a complex system (enterprise, shop, section) is located, when the actions of external and internal factors do not lead to negative processes. Its most important condition is the ability of the system to be preserved under destructive environmental influences, i.e. to return to a specific state of equilibrium or effective sustainable functioning within and beyond the tolerance boundaries. The latter is conditioned by the emergence of risks, the change of which is associated with the assessment and management of their dynamics.

Data and methods. OP security is conditioned by the development of directions related to the digital economy and the expansion of the paradigm of active adaptation, the formation of interacting clusters of preemptive production and advancement of OP, the harmonization of calculated production norms, the justification of virtual variants, their improvement, provision, etc.

Obtained results. Nodal issues of safety level estimation at change of OP stability and equilibrium states, conditions of their use, computational models of stability management, results of interaction of product and OP clusters, carrying out of modeling in the sequence of final decision making algorithm, etc. are considered.

Conclusion. Yesterday, it was too early to talk about the widespread use of the method of computational safety of OP sites, as there was no development of the paradigm, models, clusters, their approbation, digitalization, etc., as there was no development of the paradigm. Tomorrow, because of the lost time, it may be too late. Perhaps advanced enterprises should start implementing the method today.

Keywords: algorithm, adaptation, safety, cluster, model, organization, production, products, equilibrium, sustainability, site, workshop, efficiency

For citation:

Satanovsky R.L., Elent D. Efficiency of safe development of serial production organization of sections and workshops // Organizer of Production. 2024. Vol. 32. No. 1. Pp. 7-15. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.21.50.001

Введение

В современных условиях расширения номенклатуры, увеличения скорости её обновления, уменьшения серийности и др., решение задач снижения себестоимости и увеличения прибыли предприятия, во многом зависят от роста безопасности развития организации производства участков и цехов. Безопасность характеризуют условия, в которых находится сложная система (предприятие, цех, участок), когда действия внешних и внутренних факторов не приводят к процессам, которые считаются

негативными по отношению к сложной системе в соответствии с имеющимися на данном этапе потребностям, знаниям и представлениями [1]. Её важнейшим условием является способность предмета, явления или процесса сохраняться при разрушающих воздействиях среды, т.е. возвращаться в конкретное состояние равновесия или эффективного устойчивого функционирования в допуске и за его пределами. Последнее, во многом, обусловлено возникновением рисков, изменение которых связано с оценкой и

управлением динамикой. Безопасность организации производства (ОП) и её развития определяются совершенствованием направлений, обусловленных цифровой экономикой и расширением парадигмы активной адаптации, виртуального обоснования вариантов развития и их обеспечением, формированием взаимодействующих кластеров упреждения продукции и опережения ОП, согласованием расчетных нормативов производства и др. Скорее всего, ничто так не связано с результативностью ОП участков и цехов, как уровень их безопасности. Эффективные варианты развития ОП мало чего стоят без соответствующего обеспечения их безопасности. Понятие безопасности дифференцируется на: - свойства внутренне присущие ОП и отражающие принципиальные отличительные стороны понятия (устойчивость, стабильность, риски) - признаки, которые определяют свойства на качественном уровне - параметры, дающие показателям количественную определенность. В статье впервые рассмотрено решение задач повышения условий организационно – экономической безопасности развития ОП, доведенных до уровня подразделений, что открывает новые возможности снижения затрат серийного производства машин и приборов. Решения, связанные с разработкой расчетных моделей и апробацией их результатов, в конечном счете, обеспечивают эффективное функционирование подразделений в состояниях равновесия, устойчивости и др.

Моделирование уровня

С учетом сказанного рассматриваются решения по:

- уменьшению негативности и силы разрушающих воздействий применительно к ОП цехов и участков
- моделированию ОП подразделений в состояниях равновесия и устойчивости
- оценке и повышению достоверности показателей безопасности

- использованию парадигмы развития, увеличению потенциала ОП в снижении рисков и др.

Центральный вопрос безопасного развития ОП связан с моделированием задач устойчивости, равновесия и др. Поддержание таких состояний ОП требует наличия определенных резервов. Большие различия в состояниях среды, обуславливают увеличение ресурсов для сохранения или изменения [2]. В каждом из состояний имеет место:

- упреждение на относительно длительном отрезке времени (стратегическом)
- опережение на среднесрочном (тактическом) развитии
- предупреждение при краткосрочном оперативном планировании

Повышение безопасности на каждом из них, моделируется в процессе виртуального обоснования и обеспечения целей развития, оптимальных параметров и нормативов, согласованных с реальными и др. Цели развития ОП реалистичны, функциональны, непротиворечивы и пригодны для измерения, они также увязаны с намеченным планом реализации, который стыкует ход действия с промежуточными задачами и ожидаемыми финальными результатами. Упреждение связано, прежде всего, с динамикой продукции, стабильным на длительном отрезке времени объемом производства изделий, сборочных единиц и деталей. Изменения, например, в сторону сохранения объема выпуска, его равномерности, концентрации и др., обуславливают рост безопасности ОП цехов и участков. Следует отметить, что определенные последствия для безопасности ОП имеют место и при изменении динамики внутренней среды - опережении развития ОП подразделений. Результативность взаимодействия продукции и ОП достигается согласованием взаимных требований развития, которые являются фундаментом парадигмы активной их адаптации [3]. Завышение требований в

опережении ОП носит, как правило, менее разрушительный характер безопасности относительно упреждения продукции. Обусловлено это вторичностью изменений в продукции, связанной с её элементами, узлами и деталями. Предупреждение на уровне цехов, участков и рабочих мест, как правило, слабее зависимое от входа продукции на уровне предприятия и выраженное недоучетом отклонений в размерах партий, оптимизацией их распределения по рабочим местам, увеличением рисков и др., также влияет на безопасность ОП [4]. Для конкретности ниже представлено моделирование безопасности на уровне цехов и участков в условиях цифровой циркулярной экономики [6], современной парадигмы развития, разных состояниях ОП и др. Оно характеризуется устойчивым функционированием ОП на среднесрочном / краткосрочном отрезках времени. Вариантом устойчивого состояния системы является равновесие, т.е. такое состояние, в котором она остается сколь угодно долго, если отсутствуют возмущающие воздействия. Важнейшим условием безопасного развития ОП участков и цехов является их способность сохраняться при воздействиях среды. В таком контексте, устойчивость ОП, которую можно количественно оценить, становится синонимом её безопасности. Возможен переход от качественной оценки безопасности к количественно определенному её качеству, от детерминированного (описательного) моделирования к экономико-математическому (расчетному). Изменение устойчивости ОП подразделений из – за воздействия внешней и внутренней среды оценивается динамикой производственных затрат $Z_{пр}$ и организационных условий, измеряемых важнейшим показателем управления развитием ОП участков цеха ($K_{зо}$) – коэффициентом закрепления операций [6]. Уровни устойчивости ($У$), показывающие удаленность базовых

величин по отношению к оптимальным, соответственно равны по:

$$- \text{изменяемым затратам: } У_z = (Z_{пр} - Z_{пр \text{ мин}}) / Z_{пр \text{ мин}} \quad (1)$$

$$- \text{организационным условиям: } У_k = (K_{зо} - K_{зо \text{ опт}}) / K_{зо \text{ опт}}, \quad (2)$$

где $Z_{пр}$ и $K_{зо}$ исходные величины сравнения, а $Z_{пр \text{ мин}}$ и $K_{зо \text{ опт}}$ - оптимизируемые. Рассмотрим ряд узловых вопросов моделирования оценок устойчивости / безопасности.

Моделирование оценок

Как правило, изменение устойчивых состояний систем ОП при освоении новой / модернизируемой продукции, совершенствовании производственной структуры и др., связано с динамикой разнонаправленных затратами (3), величины ($K_{зо}$) и др. Наличие расчетных формул связи $Z = f(K_{зо})$, позволяет по результатам моделирования оценить для участка величину $Z_{пр}$ и $K_{зо}$ и обосновать $Z_{пр \text{ мин}}$, которой соответствует значение $K_{зо \text{ опт}}$ [6]. Внутри границ допуска находится зона, отражающая состояние равновесия. В условиях рынка для вывода системы ОП из равновесия необходим первоначальный толчок, включающий проведение стандартизации, нормализации и унификации продукции, подстройку и перестройку участков цеха, изменение их предметной замкнутости, смены технологии и др. Чаще всего, динамика параметров упреждения продукции является входом алгоритма предварительного и окончательного решения по выбору варианта эффективного развития ОП [7]. Первая группа задач (2 – 8) связана с моделированием параметров развития устойчивости ОП при принятии предварительного решения, вторая - с моделированием вариантов обоснования и обеспечения оптимальной устойчивости (безопасности) окончательного решения (задачи 9 – 11). Обеспечение включает достижение, стабилизацию и коррекцию согласованно планируемых нормативов и

параметров развития. Решаемые задачи взаимно обусловлены. Условия роста безопасности ОП связаны с:

- получением эффекта эмерджентности при компромиссе, частичном и полном консенсусе [8];
- формированием кластеров на основе признаков парности [9, 10];
- снижением производственных рисков [11];
- достоверности оценок с учетом допуска, надежности, чувствительности [11] и др.

Дополнительным фактором повышения безопасного развития ОП для снижения затрат и роста прибыли является формирование на основе признаков парности новых целостностей (кластеров) и повышения их потенциала [10], включая создание четырех кластеров продукции и семи кластеров ОП участков цеха [12]. В рассматриваемом контексте кластер — это группа взаимосвязанных структур, действующих в системе производства (реального, виртуального), характеризуемая общностью целей и взаимодополняющих друг друга. Для создания кластера, необходимо несколько заинтересованных участников (не менее 2-х), отвечающих требованиям парности создания новой целостности и повышения её потенциала. После стандартизации, выполняемой вне уровня [предприятия, к кластерам упреждения продукции, непосредственно влияющих на уровень организационно — эффективной безопасности цехов и участков, относятся 4 кластера: нормализации и классификации, унификации и типизации, идентификации и группирования, групповой технологии и процессов групповой обработки [12]. Результаты такой кластеризации отражаются в доработке и изменении числа позиций номенклатуры подразделения, элементов конструкции, размерных цепей, унификации материала, типизации техпроцессов, групповой обработки и др. В конечном счете это обуславливает изменение 16 факторов —

аргументов базовой модели локальной оптимизации [6]. Проводимое с их учетом итерационное моделирование в последовательности алгоритма, направлены на получение составляющих формулы (1) и (2), Уз и Ук, оценок затрат на каждый пункт изменения устойчивости, динамики прибыли, согласованному определению наиболее эффективного варианта безопасного развития ОП и др. Поддержание комплектного незавершенного производства участков и цехов является одним из важнейших условий устойчивости производства [13]. Модели его обоснования и обеспечения рассмотрены в [6]. Модели принятия окончательного решения включают 7 кластеров ОП [12]: виртуально-реальных нормативов, индикативно-нормативного управления, взаимосвязи продукции с ОП, подстройки и перестройки подразделений, перевода ОП из одного состояния в другое, трансформации результатов Кзо опт в Кзо*, Кзо**, Кзо*** [4], учета качества и скорости расхода ресурсов. При сохранении общей нацеленности на снижение затрат производства, число кластеров упреждения продукции и опережения ОП, их содержание и модели расчета уточняются в зависимости от конкретных условий. Сила первоначального толчка должна быть достаточной для преодоления естественного желаяния и сопротивления системы нарушению состояния безопасного равновесия. Для этого в условиях цифровой экономики в последовательности алгоритма принятия решения, проводятся расчеты воздействия внешней среды на изменения Кзо опт и $\sum Z$ в поле допуска [6]. По мере удаления за границы допуска на оптимальное решение, меняется уровень безопасности ОП. Рассчитывают усилия перехода (затраты Зпер и время Тпер) на приведение системы в новое состояние безопасности путем согласования требований ОП и продукции, с учетом рисков и реальных возможностей их удовлетворения при взаимодействии

кластеров упреждения и опережения. В контексте сказанного, кластеры упреждения относятся к факторам, влияющим более всего на первый толчок, равновесие и устойчивость системы. Взаимодействие кластеров используется для достижения эффекта эмерджентности. В проблеме обеспечения организационно-экономической безопасности ОП, недостаточно исследованными остаются задачи учета производственных рисков, возникающих на уровне цехов и участков из-за системных воздействий, изменений размеров партий и частоты их повторения, нерегулярности в загрузке операторов, рабочих мест, изменении нормативов [13, 14], эмерджентности, включая компромисс, частичный и полный консенсус [6], оптимизации безопасности, как информационного ресурса и др. Информация рассматривается как ресурс, используемый в экономических процессах производства, который создается, сохраняется и эффективно используется. Речь идет о безопасности развития ОП серийных участков и цехов, непосредственно связанных с условиями устойчивости, которые оптимизируются с учетом использования расчетных моделей алгоритма принятия решений. Рис.2 Как отмечалось ранее одним из теоретически и практически необходимых параметров управления развитием подразделений является $K_{зо}$. Каждому из них соответствует конкретное значение затрат на кривой $Z_{пр}$. Система ОП и её элементы могут находиться в определенном состоянии, которые в той или иной мере выгодны или убыточны. Считаем, что $Co(X)$ есть некоторая функция затрат от X , когда $X = K_{зо} / K_{зо\text{ опт}}$, и $Co = Z_{пр} / Z_{пр\text{ мин}}$, которая характеризует эту выгодность или убыточность относительно $Co(X)_{\text{мин}}$ (Рис. 3) В таком контексте, финансовые потери, определяются произведением изменения убытков по $Co(X)$ на вероятность их возникновения $P_i(X)$. Для перехода на любой уровень обоснования вариантов, текущие величины $Co(X)$ и (X)

нормируются относительно их минимальных значений. При этом, используя метод Вейбулла, можно найти соответствующий функции $Co(X)$ закон распределения вероятностей $f(X)$, плотности вероятности $P_i(X)$, нормированные допуски $a - b$, предельные плотности вероятностей, гистограммы распределения (X) и др. [2]. Функция $Co(X)$ имеет одну точку экстремума, пологую кривую в зоне оптимума, непрерывность. Эту функцию можно аппроксимировать различными аналитическими выражениями. Наибольший интерес представляет такая, которая выводит на один из известных законов распределения вероятностей. В данном случае речь идет о распределении нормированного показателя X , непосредственно увязанного с характером кривой совокупных затрат и величиной допуска. Задача заключается в поиске лучшего соотношения между величинами допуска $a - b$, вероятности P_i и нормированными потерями для устойчивого состояния производства. Величина потерь оценивается разницей в нормированных затратах по кривой $Co(X)$ и их минимальным значением, с координатами (1,1). В таком контексте решается триединая задача определения:

1. Вероятности P_i и потерь $\$$ при заданной величине допуска $a - b$
2. Допуска $a - b$ и потерь $\$$ при заданной вероятности P_i
3. Вероятности P_i и допуска $a - b$ при заданных размерах потерь $\$$

Для оценки уровня риска нужна вероятность нахождения риска в области допуска и за его пределами, вплоть до границ её предельного поля рассеивания, за которыми производство, как правило, перестает выполнять свои функции. Допуск позволяет перейти от показателя вероятностного риска к реальной трудности. Вне связи с допуском, обоснование P_i не имеет большого смысла [6]. Для перехода от виртуальных результатов расчета $P_i(X)$ и $\$$ к реальным достаточно умножить X на $K_{зо\text{ опт}}$, а $\$$ на $Z_{пр\text{ мин}}$. В работе [11] показан

один из методов расчета производственных рисков на основе перехода к величинам $Z_{пр}$ и $K_{зо}$, нормированных относительно $Z_{пр\ мин}$ и $K_{зо\ опт}$, вероятностным оценкам рисков, возникающих финансовых потерь и др. Это позволяет корректировать безопасность развития ОП подразделений и рассматривать итерационный процесс взаимодействия кластеров как оптимизационный. Следует также отметить, что уровень безопасности участков и цехов возрастает по мере снижения неорганизованности ОП, неопределенности процесса и уменьшения $K_{зо}$ (повышения серийности). В информации мерой неопределенности системы считается энтропия H , которая зависит от числа состояний и вероятности P_i наступления каждого [2]. Вероятности P_i каждого из $i=10$ состояний X различны. Отрицательная составляющая H участка (цеха), рассчитана по формуле (3)

$$H = - \sum_{i=1}^m P_i \ln P_i \quad (3)$$

Именно в увеличении отрицательной энтропии системы за счет повышения степени её организованности, снижения неопределенности, достижения $K_{зо\ опт}$ и др., заключается одна из важнейших целей управления организационно-экономической безопасностью развития ОП подразделений.

Заключение

Повышение организационно-экономической безопасности участков цеха, связанное с устойчивостью их производства, обусловлено результатами моделирования и согласования измененных затрат кластеров продукции и ОП. Решение задачи их системного (совокупного) учета выходит за рамки статьи и нуждается в отдельном представлении. Рассмотренная в статье методика охватывает серийные участки механообработки, оставляя массовое и единичное за её рамками. Рост гибкости

несколько размывает традиционные представления и оценки типов производства по показателю $K_{зо}$. Их уточнение требует дополнительных исследований. Реализация взаимных требований обусловлена системным подходом в решении комплекса задач активно адаптируемого развития продукции и ОП участков и цехов. Все этапы принятия решений успешно реализуются посредством использования информационных платформ:

- FWL (финансы без потерь), где на платформе управленческого и бухгалтерского учета имеется необходимая первичная информация для получения в режиме on-line величин 16 факторов - аргументов модели и решения комплекса задач развития подсистем предприятия [15]. В системе FWL на основе логики использования блоков алгоритма, итерационного моделирования, расчета прямых затрат, структурной модели и др., решается как прямая задача роста эффективности ОП, так и обратная, связанная с изменением параметров входа для достижения заданного результата, согласованного с требованиями ОП, на выходе.

- ERP (планирование ресурсов предприятия), которая помогает автоматизировать основные бизнес – процессы и управлять ими для обеспечения оптимальной производительности [16]

- RTPT (Real – time Production Tracking) – отслеживание и анализ производства в режиме реального времени [17].

Вчера говорить о широком использовании подхода к обеспечению безопасности ОП участков было рано, так как отсутствовали: разработка парадигмы, модели, кластеры, их апробация, успехи цифровизации и др. Завтра, из – за упущенного времени, может быть поздно. Возможно, его применение следует начинать сегодня.

Выводы

1. Состояния устойчивости и равновесия отвечают требованиям безопасности, эффективного развития ОП, снижению производственных затрат подразделений и росту прибыли предприятий

2. Становится возможным переход от качественной оценки безопасности к количественно определенному её качеству, от детерминированного (описательного) моделирования к экономико – математическому (расчетному)

3. Моделирование взаимодействия кластеров продукции и ОП направлено на решение стоящих задач роста безопасности и снижения затрат

Благодарность проф. Димитрову В.И. за ознакомление с материалом.

Библиографический список

1. Сатановский Р. Л., Элент Д. Трансформация ключевого показателя управления эффективной организацией производства // Организатор производства Т. 31, № 2, 2023, с. 34 - 47

2. Сатановский Р. Л. Методы снижения производственных потерь. М. Экономика, 1988, 302 с.

3. Сатановский Р. Л., Элент Д. Использование кластеров и моделей парности в развитии организации производства участков и цехов // Организатор производства. Т. 28, № 4, 2020, с. 34 – 44

4. Сатановский Р. Л. Эффективность использования допуска в снижении затрат организации производства // Вестник Дома ученых Хайфы Т. 53, 2023, Хайфа, с. 34 – 39

5. Сатановский Р. Л., Элент Д. Моделирование эффективной организации производства с учетом компромисса и консенсуса // Организатор производства Т. 26, №2, 2018, с. 7 – 17

6. Сатановский Р. Л., Элент Д. Парадигма активной адаптации организации производства в условиях цифровой

циркулярной экономики // Организатор производства Т. 31, №2, 2023, с. 9 – 19

7. Сатановский Р. Л., Элент Д. Использование кластеров нормативно – индикативного управления эффективной организацией серийного производства // Организатор производства Т. 30, №2 2022, с. 9 – 19

8. Gerlovin. L. To live without disfcsters. C- P, 1992. 398 p.

9. Сатановский Р. Л. Модели согласования эффекта парности подразделений и виртуальных кластерах организации с действующими в серийном производстве// Вестник Дома ученых Хайфы, Т. 44, Хайфа, 2020. с. 80 - 90

10. Сатановский Р. Л., Элент Д. Использование качества и скорости потребления ресурсов при активной адаптации организации производства подразделений. // Организатор производства Т. 31, № 3, 2023.

11. Сатановский Р. Л., Элент Д. Обоснование и обеспечение параметров инновационных процессов развития организации производства участков и цехов // Организатор производства, Т. 29, № 3, 2021, с. 7 – 19

12. Khrissanoff S. s Economic – dynamcs. Friessen Press. 2013. 614 p.

13. Сатановский Р. Л. Моделирование уровня риска в производстве машин и приборов. // Вестник Дома ученых Хайфы. Т. 35. Хайфа, 2015, с. 37 – 46

14. Амелин С. В. Организация производства в машиностроении в условиях цифровой трансформации // Организатор производства Т. 28, № 1., 2020, с. 17-23

15. Kissinger. H. World Order. N, Y. 2014, 432 p.

16. Шкарупета Е. В., Ильина Е. А. Цифровая циркулярная экономика: концепция, модель, стратегии, фреймворк, технологии // Организатор производства, 2022, Т. 30, № 4, с. 7 – 19

17. Родионова В. Н., Каблашова И. В., Логунова И. В., Кривякин К. С. К исследованию направлений повышения

эффективности организации производства на предприятиях. // Организатор производства, 2022, № 1, с. 36-51

18. Колосов А. Н. Исследование соотношения доходов и расходов домохозяйств методом точечного отображения. Л. Н. У ИМ Т. ШЕВЧЕНКО. 2014, 24с

19. Real-time Production Tracking Ad – [https:// www. autodesk. com/](https://www.autodesk.com/) 202220. Top Cloud ERP System. 202121. Анимца А., Тепман Л. Управленческий учет. Автоматизация учета и управления в малом и среднем бизнесе. Издательские решения. 2023, 320 с.

Поступила в редакцию – 07 декабря 2023 г.

Принята в печать – 10 января 2024 г.

Bibliography

1. Satanovskij R. L., Elent D. Transformaciya klyucheвого pokazatelya upravleniya effektivnoj organizaciej proizvodstva // Organizator proizvodstva T. 31, № 2, 2023, s. 34 - 47
2. Satanovskij R. L. Metody snizheniya proizvodstvennyh poter'. M. Ekonomika, 1988, 302 s.
3. Satanovskij R. L., Elent D. Ispol'zovanie klasterov i modelej parnosti v razvitii organizacii proizvodstva uchastkov i cekhov // Organizator proizvodstva. T. 28, № 4, 2020, s. 34 – 44
4. Satanovskij R. L. Effektivnost' ispol'zovaniya dopuska v snizhenii zatrat organizacii proizvodstva // Vestnik Doma uchenyh Hajfy T. 53, 2023, Hajfa, s. 34 – 39
5. Satanovskij R. L., Elent D. Modelirovanie effektivnoj organizacii proizvodstva s uchetom kompromissa i konsensusa // Organizator proizvodstva T. 26, №2, 2018, s. 7 – 17
6. Satanovskij R. L., Elent D. Paradigma aktivnoj adaptacii organizacii proizvodstva v usloviyah cifrovoj cirkulyarnoj ekonomiki // Organizator proizvodstva T. 31, №2, 2023, s. 9 – 19
7. Satanovskij R. L., Elent D. Ispol'zovanie klasterov normativno – indikativnogo upravleniya effektivnoj organizaciej serijnogo proizvodstva // Organizator proizvodstva T. 30, №2 2022, s. 9 – 19
8. Gerlovin. L. To live without discsters. C- P, 1992. 398 p.
9. Satanovskij R. L Modeli soglasovaniya efekta parnosti podrazdelenij i virtual'nyh klasterah organizacii s dejstvuyushchimi v serijnom proizvodstve// Vestnik Doma uchenyh Hajfy, T. 44, Hajfa, 2020. s. 80 - 90
10. Satanovskij R. L., Elent D. Ispol'zovanie kachestva i skorosti potrebleniya resursov pri aktivnoj adaptacii organizacii proizvodstva podrazdelenij. // Organizator proizvodstva T. 31, № 3, 2023.
11. Satanovskij R. L., Elent D. Obosnovanie i obespechenie parametrov innovacionnyh processov razvitiya organizacii proizvodstva uchastkov i cekhov // Organizator proizvodstva, T. 29, № 3, 2021, s. 7 – 19
12. Khrissanoff S. s Economic – dynamcs. Friessen Press. 2013. 614 p.
13. Satanovskij R. L. Modelirovanie urovnya riska v proizvodstve mashin i priborov. // Vestnik Doma uchenyh Hajfy. T. 35. Hajfa, 20yo15, s. 37 – 46
14. Amelin S. V. Organizaciya proizvodstva v mashinostroenii v usloviyah cifrovoj transformacii // Organizator proizvodstva T. 28, № 1, 2020, s. 17-23
15. Kissinger. H. World Order. N, Y. 2014, 432 p.
16. SHkarupeta E. V., Il'ina E. A. Cifrovaya cirkulyarnaya ekonomika: koncepciya, model', strategii, frejmwork, tekhnologii // Organizator proizvodstva, 2022, T. 30, № 4, s. 7 – 19
17. Rodionova V. N., Kablashova I. V., Logunova I. V., Krivyakin K. S. K issledovaniyu napravlenij povysheniya effektivnosti organizacii proizvodstva na predpriyatiyah. // Organizator proizvodstva, 2022, № 1, s. 36-51
18. Kolosov A. N. Issledovanie sootnosheniya dohodov i raskhodov domohozyajstv metodom tochechnogo otobrazheniya. L. N. U IM T. SHEVCHENKO. 2014, 24s
19. Real-time Production Tracking Ad – [https:// www. autodesk. com/](https://www.autodesk.com/) 202220. Top Cloud ERP System. 202121. Animica A., Tepman L. Upravlencheskij uchet. Avtomatizaciya ucheta i upravleniya v malom i srednem biznese. Izdatel'skie resheniya. 2023, 320 s.

Received for publication - December 07, 2023.

Accepted for publication – January 10, 2024.

КОНЦЕПЦИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Г.И. Коновалова

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

Введение. Описаны характерные особенности современных машиностроительных предприятий, порождающие высокую динамику производства. Показано, что в настоящее время в теории производственного менеджмента не разработан единый подход к оперативному управлению динамичным разнотипным производством, предусматривающий наличие инструментов ведения расчетов для производств всех типов на единой методологической основе. Доказано, что единый подход к оперативному управлению позволяет получить точные и полные данные о деятельности предприятия сегодня и в долгосрочной перспективе. Предложены базовые факторы единого подхода: универсальная модель оперативного управления разнотипным динамичным производством; единая методология планирования, учёта, контроля и регулирования производства; интеграция функций, уровней управления и периодов планирования. Раскрыта сущность и дана структура ключевых элементов универсальной системы оперативного управления динамичным разнотипным производством - динамического план-графика выпуска изделий на долгосрочный период; динамического план-графика выпуска деталей на долгосрочный период; очереди выполнения технологических операций на текущий момент времени. Предложена ядро структуры цифровой платформы для оперативного планирования производства на машиностроительном предприятии. Разработана цифровая модель формирования оптимального оперативного задания производственному участку с учетом комплектности незавершенного производства, максимальной загрузки производственных мощностей и рационального использования материальных ресурсов.

Методы исследования. Единый подход к оперативному управлению динамичным разнотипным производством на машиностроительном предприятии в условиях цифровой экономики базируется на исследованиях зарубежных и отечественных ученых в области теории производственного менеджмента. Базой для исследования являются теория систем, теория управления производственными системами, теория принятия решений. Для решения проблемы использованы общенаучные методы исследования (анализ, синтез, наблюдение, сравнение, эксперимент, моделирование, обобщение, формализация); базовые подходы производственного менеджмента (стратегический, функциональный, процессный, ситуационный, интегративный, динамический).

Результаты исследования. Впервые разработаны концепция и методология формирования цифровой платформы для оперативного планирования динамичного разнотипного многономенклатурного производства на машиностроительном предприятии в условиях цифровой экономики. Предложена структура цифровой платформы, включающая три взаимосвязанных сегмента: операционное ядро, состоящее из ключевых цифровых двойников для оперативного планирования производственных процессов; цифровые двойники нормативных и оперативных данных; участники реализации данной цифровой платформы. Принципиально важным моментом исследования являются разработка алгоритмов построения ключевых элементов универсальной системы оперативного управления дина-

Сведения об авторе:

Коновалова Галина Ильинична (eopuk@mail.ru), д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры отраслевой экономики

On author:

Konovalova Galina I. (eopuk@mail.ru), Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Branch Economy

мичным разнотипным производством и цифровой модели формирования оптимального оперативного производственного задания в режиме реального времени. Основные положения настоящего исследования внедрены на крупном машиностроительном заводе с разнотипным динамичным многоменклатурным производством.

Заключение. Впервые для цифровой трансформации машиностроительных предприятий разработаны концепция и методология создания цифровой платформы оперативного планирования динамичного разнотипного производства. Представленная цифровая платформа является технологическим ресурсом повышения конкурентоспособности машиностроительных предприятий. В основе цифровой платформы оперативного планирования производства лежит цифровая оптимизационная модель формирования оперативного производственного задания исполнителям в режиме реального времени. Внедрение цифровой платформы оперативного планирования динамичного разнотипного производства в реальных заводских условиях на крупном машиностроительном заводе показало ее эффективность, а именно, обеспечивает непрерывный бизнес-процесс, повышение производительности, рост производства. Проведенное исследование является одним из важнейших методологических вкладов в теорию менеджмента, без которого не возможна цифровая трансформация машиностроительной отрасли.

Ключевые слова: машиностроительное предприятие, цифровая платформа, оперативное планирование производства, динамика производства, методология, цифровая модель.

Для цитирования:

Коновалова Г. И. Концепция и методология разработки цифровой платформы оперативного планирования производства на машиностроительном предприятии // Организатор производства. 2024. Т.32. № 1. С. 16-26. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.66.24.002

CONCEPT AND METHODOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF DIGITAL PLATFORM FOR OPERATIONAL PLANNING PRODUCTION PLANNING AT THE MACHINE-BUILDING ENTERPRISE

G.I. Konovalova

Bryansk State Technical University
10-B Kharkovskaya St., Bryansk, 241035, Russia.

Annotation. The characteristic features of modern machine-building enterprises that generate high production dynamics are described. It is shown that at present, in the theory of production management, a unified approach to the operational management of dynamic, diverse production has not been developed, providing for the availability of calculation tools for production of all types on a unified methodological basis. It has been proven that a unified approach to operational management makes it possible to obtain accurate and complete data on the activities of the enterprise today and in the long term. The basic factors of a unified approach are proposed: a universal model of operational management of diverse dynamic production; unified methodology for planning, accounting, control and regulation of production; integration of functions, management levels and planning periods. The essence is revealed and the structure of the key elements of a universal system of operational management of dynamic heterogeneous production is given - a dynamic production schedule for a long-term period; dynamic schedule for the production of parts for a long-term period; queues for performing technological operations at the current time. The core structure of a digital platform for operational planning of production at a machine-building enterprise is proposed. A digital model has been developed for the formation of an optimal operational task for a production site, taking into account the completeness of work in progress, maximum utilization of production capacity and rational use of material resources.

Research methods. A unified approach to the operational management of dynamic, diverse production at a machine-building enterprise in the digital economy is based on the research of foreign and domestic scientists in the field of production management theory. The basis for the research is systems theory, production

systems management theory, and decision-making theory. To solve the problem, general scientific research methods are used (analysis, synthesis, observation, comparison, experiment, modeling, generalization, formalization); basic approaches to production management (strategic, functional, process, situational, integrative, dynamic).

Research results. *For the first time, a concept and methodology for the formation of a digital platform for operational planning of dynamic, diverse, multi-product production at a machine-building enterprise in a digital economy have been developed. A digital platform structure has been proposed, including three interconnected segments: an operational core consisting of key digital twins for operational planning of production processes; digital twins of regulatory and operational data; participants in the implementation of this digital platform. A fundamentally important aspect of the research is the development of algorithms for constructing key elements of a universal operational management system for dynamic, diverse production and a digital model for the formation of an optimal operational production task in real time. The main provisions of this study were implemented at a large machine-building plant with different types of dynamic multi-product production.*

Conclusion. *For the first time, for the digital transformation of machine-building enterprises, a concept and methodology for creating a digital platform for operational planning of dynamic heterogeneous production have been developed. The presented digital platform is a technological resource for increasing the competitiveness of machine-building enterprises. The digital platform for operational production planning is based on a digital optimization model for generating operational production tasks for performers in real time. The introduction of a digital platform for operational planning of dynamic, diverse production in real factory conditions at a large engineering plant has shown its effectiveness, namely, it ensures a continuous business process, increased productivity, and increased production. The conducted research is one of the most important methodological contributions to management theory, without which the digital transformation of the engineering industry is not possible.*

Key words: *machine-building enterprise, digital platform, operational production planning, production dynamics, methodology, digital model.*

For citation:

Konovalova G. I. Concept and methodology of development of a digital platform for operational production planning at a machine-building enterprise // Organizer of Production. 2024. Vol.32. No. 1. Pp. 16-26. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.66.24.002

Введение

Формирующийся в настоящее время интегральный мирохозяйственный уклад предполагает выстраивание новых технологических, управленческих и социальных систем. Научная теория установления мирохозяйственных укладов и ее применение в управлении социально-экономическим развитием описаны в работах российских ученых Глущенко В. В., Иванова В.В., Глазьева С. Ю. [1, 2, 3]. Новые системы предлагается строить на основе цифровых информационных технологий, способов обработки больших данных и искусственного интеллекта. Переход к новому технологическому укладу совершается через технологическую революцию, основу которого составляет комплекс

нано-, инфо-, когнитивных технологий, которые, кардинально повышают эффективность развития экономики [4]. Инновационные разработки становятся главной движущей силой экономики, а цифровая трансформация выступает в качестве двигателя экономического роста [5; 6; 7].

Цифровая трансформация определена как одна из национальных целей развития России до 2030 года [8]. Сегодня нашей стране необходимо возродить и активизировать производственную сферу для обеспечения технологического суверенитета, безопасности и обороноспособности, повышения жизненного уровня граждан и устойчивого развития на долговременный период.

Машиностроение, как одна из ведущих отраслей промышленности, требует разработки новых моделей и механизмов функционирования, без которых невозможно создать производства с новым технологическим укладом [9; 10; 11].

Целью настоящего исследования является разработка отечественной концепции и методологии формирования цифровой платформы оптимального оперативного планирования бизнес-процесса на машиностроительном предприятии в условиях цифровой экономики.

Особенности российского машиностроительного производства

В теории менеджмента различают следующие типы производств: единичное, мелкосерийное, среднесерийное, крупносерийное, массовое. Характерной особенностью в настоящее время стало то, что на одном и том же машиностроительном предприятии одновременно сочетаются все типы производства. Как следствие, на данных предприятиях возникло новое свойство – высокая динамичность производства, обусловленная широкой номенклатурой продукции, различной динамикой ее выпуска, разными производственными циклами изготовления, широкой унификацией применяемых деталей и сборочных единиц. Машиностроительное производство оперирует технологическими процессами, включающими десятками тысяч разнообразных операций, использует сотни наименований разных материалов и оборудования.

В связи с этим современным машиностроительным предприятиям требуется высокая гибкость производственной системы, позволяющая быстро менять номенклатуру и ассортимент изделий, глубоко дифференцировать производственные и технологические процессы, экономические производственные отношения внутри предприятия и вне его с поставщиками ресурсов и потребителями продукции. Стало необходимым учитывать высокий динамизм производства при разработке стратегии, краткосрочных и долго-

срочных целей и планов развития, а также производственного потенциала предприятия.

Решающим фактором в деятельности машиностроительных предприятий в условиях перехода к новому мирохозяйственному укладу стала максимизация добавленной стоимости. Чем выше добавленная стоимость, созданная в процессе производства, тем эффективнее деятельность предприятий. Основным инструментом создания добавленной стоимости является система оперативного планирования производства, осуществляющая формирование бизнес-процессов посредством оперативных плановых заданий исполнителям. Для повышения эффективности деятельности в условиях многономенклатурного разнотипного динамичного производства предприятиям требуется новая модель формирования бизнес-процессов.

Целью данного исследования является разработка концепции и методологии цифровой платформы оперативного планирования многономенклатурного разнотипного динамичного производства, обеспечивающей эффективность и рост производства на российских машиностроительных предприятиях.

Концепция универсальной системы оперативного планирования производства на машиностроительном предприятии

Оперативное планирование производства – это главная функция в управленческом цикле в теории производственного менеджмента, предполагающая установление целей и планов для каждого структурного подразделения, а также постановку задач, направленных на их достижение [12; 13; 14; 15]. В условиях цифровой экономики роль и значение данной функции возросли в разы, так как предприятию постоянно требуется точная, своевременная и полная информация о происходящих на нем бизнес-процессах.

Многолетние исследования и практическая деятельность автора на крупном машиностроительном заводе показали, что базо-

выми положениями концепции формирования цифровой платформы оперативного планирования производства являются [16]:

1) универсальная модель оперативного управления разнотипным динамичным производством;

2) подход к планированию, учёту, контролю и регулированию производства на единой методологической основе;

3) интеграция различных функций, уровней управления и периодов планирования.

Сущность новой концепции универсальной системы оперативного планирования производства на машиностроительном предприятии заключается в том, что управление деятельностью предприятия осуществляется на основе одних и тех же взаимосвязанных элементов производственной системы – динамических планов-графиков, планово-учетных единиц и календарно-плановых нормативов [17].

Ключевыми элементами в универсальной системе оперативного планирования динамичным разнотипным производством являются:

1) динамический план-график выпуска изделий на предприятии на долгосрочный

Дневной выпуск деталей

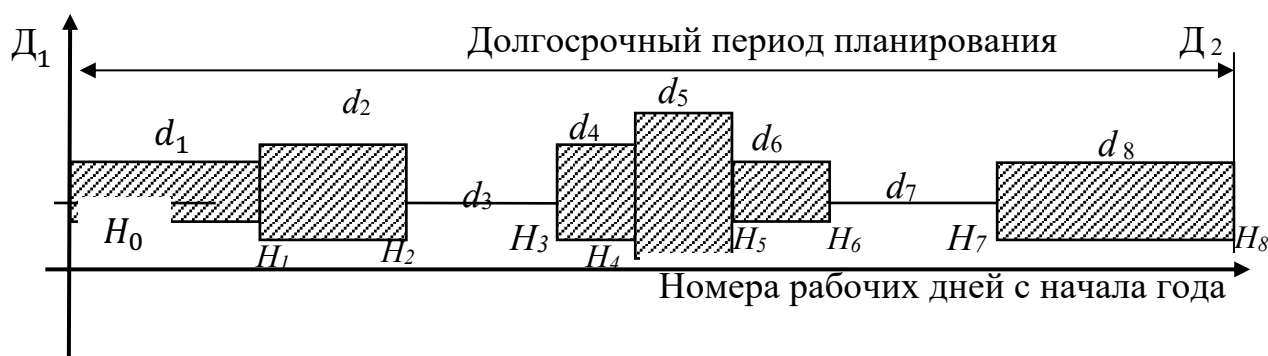


Рис. 1. Форма динамического план-графика выпуска деталей
Fig. 1. Form of dynamic schedule for production of parts

При построении данного динамического план-графика учитываются переменный спрос на продукцию, длительности производственного цикла изготовления изделий, применение деталей в изделиях в различных

период, необходимый для формирования единого календарного плана производства и контроля исполнения сроков поставки продукции потребителям;

2) динамический план-график выпуска деталей на долгосрочный период, необходимый для формирования детальных планов цехам, контроля их исполнения, согласования целей и показателей деятельности структурных подразделений;

3) очередь выполнения технологических операций на текущий момент времени, необходимая для моделирования бизнес-процессов в цехе посредством формирования оперативных заданий производственным участкам (рабочим) с учетом сложившейся производственной ситуации.

Форма динамического план-графика выпуска деталей показана на рис. 1, где D_1, D_2 – метки начала и окончания (номера рабочих дней с начала года) долгосрочного периода; H_1, H_2, \dots – метки окончания временных отрезков на динамическом план-графике с одинаковым дневным выпуском деталей; d_1, d_2, \dots – дневной выпуск деталей во временных отрезках на динамическом план-графике.

количествах и с разными нормативами их поступления в изделия.

Динамический план-график по конкретной детали отображает потребности производства в ней в различные моменты времени на протяжении всего долгосрочного периода.

Совокупность динамических план-графиков по деталям всех наименований отражают динамику производства на предприятии в целом.

Для гибкого реагирования на динамические изменения внешней и внутренней среды предприятия планы-графики выпуска изделий и деталей оперативно пересчитываются, что позволяет получить новые параметры частичных производственных процессов с учетом изменившейся производственной ситуации.

Структура очереди выполнения технологических операций показана в таблице, где H_{ϕ} – фактический день обеспеченности производства по детали (фактический номер рабочего дня с начала года); H_3 – плановый срок запуска партии деталей в производство (плановый номер рабочего дня с начала года); H_T – номер текущего планового рабочего дня с начала года; Ч – принятая продолжительность периода для планирования операций.

Структура очереди выполнения технологических операций в цехе
Structure of the queue for performing technological operations in the workshop

Номер группы и операции в очереди выполнения	Условия для включения операций в очередь выполнения	Состояние операций в производственном процессе
Группа 1. Входят операции, имеющие второй и следующие номера в технологическом процессе	$H_{\phi} < H_T$	Операции находятся в обработке, отстают от номера планового рабочего дня
Группа 2. Входят операции, имеющие первый номер в технологическом процессе	$H_3 < H_T$	Операции ожидают запуска в производство, отстают от номера планового рабочего дня
Группа 3. Входят операции, имеющие второй и следующие номера в технологическом процессе	$H_T \leq H_{\phi} \leq H_T + \text{Ч}$	Операции находятся в обработке, не отстают от номера планового рабочего дня

В таблице видно, что технологические операции в очереди разделяются на три группы в зависимости от фактического укомплектования производства деталями, выраженного в днях обеспеченности с начала года. В первой и второй группах операции ставятся в очереди в порядке убывания отставания от номера текущего рабочего дня, в третьей группе – в порядке возрастания превышения от номера текущего рабочего дня.

Таким образом, предложенная структура очереди выполнения технологических операций предполагает включать в оперативное производственное задание первыми отстающие и запущенные в производство детали. Затем к ним подсоединяются детали, ожи-

дающие обработки и отстающие, после чего включаются детали, ожидающие обработки и находящиеся в превышении от номера текущего рабочего дня. Это позволяет не допускать отклонения производственного процесса от заданного календарного план-графика. В результате создаются минимально необходимое и комплектное незавершенное производство, оптимизируется бизнес-процесс на предприятии.

Рассмотренные новые элементы производственной системы способствуют созданию на машиностроительном предприятии универсальной системы оперативного планирования производства, которая одинаково пригодна для управления выпуском изделий

в единичных экземплярах, мелкими, средними и крупными партиями, а также в больших количествах. Наличие универсальной системы оперативного планирования производства является обязательным требованием к проведению цифровой трансформации машиностроительных предприятий.

Структура цифровой платформы для оперативного планирования производства на машиностроительном предприятии

Под цифровой платформой понимается «совокупность моделей, методов, средств, цифровых данных, информационно и технологически интегрированных в единую авто-

матизированную систему» [18, 19], а также «технология постоянной записи данных, преимуществом которой является скорость, прозрачность, надежность, доступность» [20, 21]. В данных определениях прослеживается основная идея цифровой трансформации предприятий, заключающаяся в разработке и внедрении таких моделей и методов, которые обеспечивают значительное повышение эффективности производственных процессов.

Ядро модели цифровой платформы для оперативного планирования производства на машиностроительном предприятии показано на рис. 2.

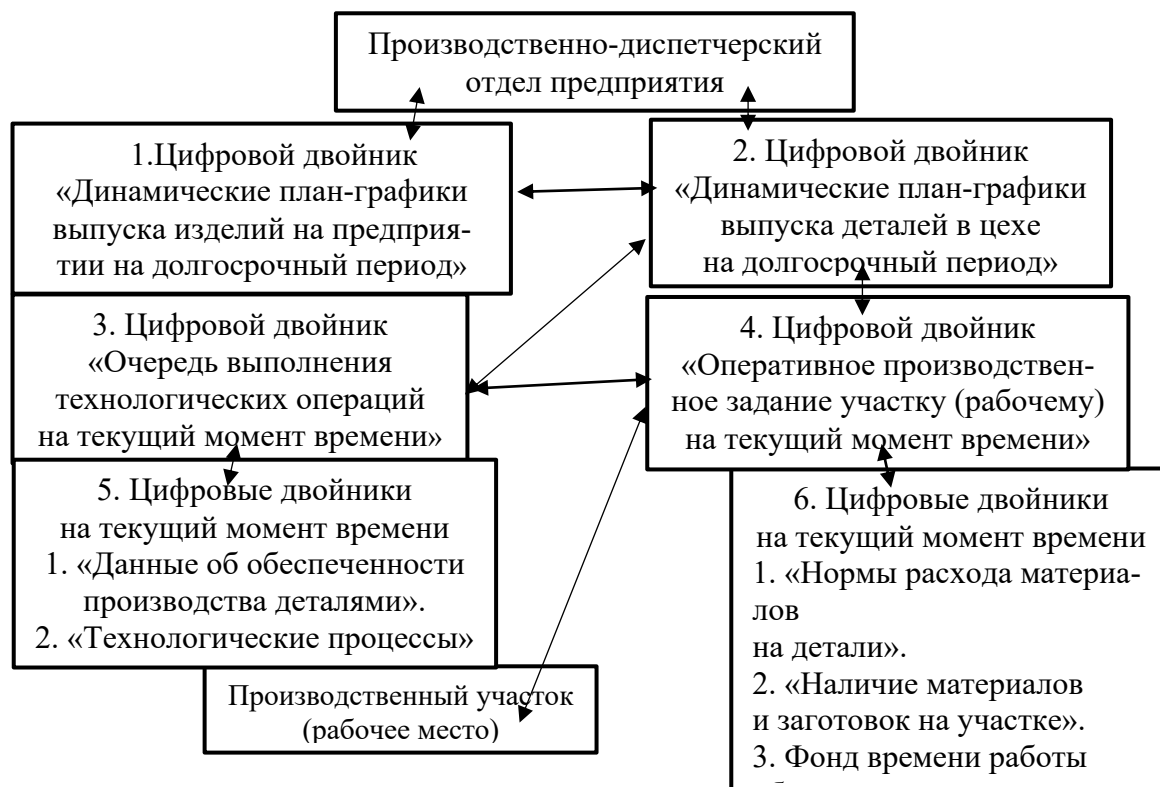


Рис. 2. Ядро модели цифровой платформы для оперативного планирования производства на машиностроительном предприятии

Rice. 2. Core of the digital platform model for operational planning production at a machine-building enterprise

В ядро данной модели цифровой платформы для оперативного планирования производства на машиностроительном предприятии включены ключевые цифровые двойники

и основные участники. Цифровые двойники под номерами 1, 2, 3, 4 осуществляют моделирование основного бизнес-процесса и формирование оперативного производствен-

ного задания участку (рабочему), для создания добавленной стоимости.

В цифровые двойники под номерами 5 и 6 помещаются нормативные и фактические данные о состоянии производства на текущий момент времени, которые требуются для построения ключевых цифровых двойников.

Участниками (исполнителями) данной цифровой платформы являются производственно-диспетчерский отдел предприятия, производственные участки (рабочие) в цехе.

В современных условиях данная цифровая технология является основой развития машиностроительных предприятий, так как позволяет создать прозрачный, непрерывный, оптимальный бизнес-процесс производства продукции. Основой успешной работы данной цифровой платформы являются актуальные и достоверные данные, формируемые в разрезе производственных процессов и технологических операций.

Оптимизационная цифровая модель формирования оперативного производственного задания участку (рабочему)

Сущность цифровой модели формирования оперативного производственного задания участку (рабочему) состоит в оптимизации его с учетом фактической комплектности незавершенного производства, максимальной загрузки оборудования и наиболее эффективного использования материальных ресурсов. Данная модель формулируется следующим образом.

Требуется определить плановое количество x_{ilf} по деталям ($l=1, \dots, L$) и операциям ($f=1, \dots, F$), при которых целевая функция есть минимум отклонения плановых сроков выполнения операций от номера текущего рабочего дня:

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

при условиях:

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

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

где ΔH_{lf} – отклонение планового срока изготовления по l -й детали f -й операции от номера текущего рабочего дня; x_{ilf} – плановое количество по l -й детали f -й операции на план-графике в i -м отрезке времени; $H_{\phi lf}$ – фактический день обеспеченности по l -й детали f -й операции; N_T – номер текущего рабочего дня с начала года; T_q – фонд времени работы по q -й группе оборудования на смену; M_n – количество по n -му материалу (заготовке) на производственном участке; t_{lfq} – норма штучно-калькуляционного времени по l -й детали f -й операции q -й группе оборудования; r_{ln} – норма расхода по n -му материалу l -й детали; d_{ilf} – дневной выпуск по l -й детали f -й операции в i -м отрезке времени.

В данной цифровой модели целевая функция связывает отклонение плановых сроков выполнения операций ΔH_{lf} , минимум значений которых требуется найти, с управляемой переменной x_{ilf} – плановое количество деталей на операциях, имеющих номера дней обеспеченности производства в интервале времени $[H_{\phi lf}, N_T + Ч]$, где Ч – число рабочих дней на горизонте планирования операций. В качестве ограничений выступает фонд времени работы группы оборудования на смену (более короткие отрезки времени), а также количество материалов (заготовок), находящихся на производственном участке.

По данной модели в оперативное производственное задание включаются технологические операции, которые действительно необходимо выполнять в текущий момент времени для создания комплектного незавершенного производства и обеспечения установленных сроков выпуска продукции потребителям. Модель является действенным инструментом повышения качества и скорости производственных процессов, эффективности использования ресурсов.

Заключение

1. Предложенный подход к цифровой трансформации машиностроительных предприятий позволит изменить модель их хозяйствования на основе новой методологии цифровой системы оперативного планирования производства.

2. Внедрение данной цифровой платформы приведет:

1) к повышению гибкости производства путем оперативного изменения параметров производственных процессов и быстрой перенастройки их на основе актуальных, оперативных и достоверных данных о технологических операциях, производственных процессах, оборудовании, персонале;

2) увеличению производительности и эффективности производства за счет внедрения в операционную деятельность цифровых инструментов, обеспечивающих сокращение расхода ресурсов, снижение брака, уменьшение потребности оборотных средств, увеличение выпуска изделий, ускорение вывода новой продукции;

3) осуществлять оперативный контроль и анализ бизнес-процессов на основе прогрессивной цифровой технологии непрерывных, взаимосвязанных, упорядоченных и управляемых действий, основными свойствами которой являются точность, прозрачность, надежность, оперативность.

Литература

1. Глущенко, В. В. Научная теория технологических укладов и ее применение в управлении социально-экономическим развитием // Современные научные исследования и инновации. 2020. № 2. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2020/02/91454> (дата обращения: 25.12.2022).

2. Иванов, В.В. Научно-технологический базис нового мирового уклада // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности: труды 4-й Международной конференции - Москва: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2021. - С. 32-45. -

<https://keldysh.ru/future/2021/2.pdf>
<https://doi.org/10.20948/future-2021-2>.

3. Глазьев, С. Ю. Глобальная трансформация через призму смены технологических и мирохозяйственных укладов // AlterEconomics. 2022. Т. 19. № 1. С. 93-115. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.6>. (дата обращения: 15.11.2023).

4. Глазьев, С. Ю. Экономическая программа ВРНС "Социальная справедливость и экономический рост", https://dzen.ru/a/ZVFXlzhBThF9PA7V?referrer_clid=3000&from_site=mail (дата обращения 13.11.2023).

5. Толстых, Т.О., Шкарупета, Е.В. К вопросу о разработке сценария прорывного развития промышленных предприятий в условиях четвертой промышленной революции // Экономика в промышленности. 2018. Т. 11. № 4. С. 346–352.

6. Клачек, П.М. Полупан, К.Л., Либерман, И.В. Цифровизация экономики на основе системно-целевой технологии управления знаниями // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. (12). № 3. С. 9–19.

7. Бабкин, А.В., Алексеева, Н.С. Тенденции развития цифровой экономики на основе исследования наукометрических баз данных // Экономика и управление. 2019. № 6 (164). С. 16–25.

8. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012> (дата обращения: 15.05.2021).

9. Плотников, В.А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 4 (112). С. 16-24.

10. Вожаков, А. Столбов В., Федосеев С. Интеллектуальные информационные систе-

мы управления предприятием. ЛитРус, 2021. 470 с.

11. Ананьин, В.И. Цифровое предприятие: трансформация в новую реальность // Бизнес-информатика. 2018. № 2 (44). С. 45–54.

12. Друкер, П.Ф. Практика менеджмента: пер. с англ. Москва: Вильямс, 2003. 476 с.

13. Porter, M.E., Millar V.E. How Information Gives You Competitive Advantage // Harvard Business Review, 1985, 85 p.

14. Портер, М.Ю. Конкурентное преимущество: Как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость. Москва: Альпина Бизнес Букс, 2005. 715 с. ISBN 5-9614-0182-0.

15. Deming, W.E. The Essential Deming: leadership principles from the father of quality. NY, McGraw-Hill, 2013. Edited by J. Orsini, PhD.

16. Коновалова, Г. И. Развитие теории и методологии производственного менеджмента в условиях цифровой экономики: монография. Брянск. БГТУ. 2022. 180 с.

17. Коновалова, Г. И. Методология оперативного управления цифровым производством: монография. Брянск. БГТУ. 2020. 194 с.

18. Квинт, В.Л., Бабкин, А.В., Шкарупета, Е.В. Стратегия формирования платформенной операционной модели для повышения уровня цифровой зрелости промышленных систем // Экономика промышленности. 2022. Т.15. №3. С. 249–261.

19. Колобов, И., Арефьев Ф. ZIoT: цифровая платформа для промышленности // Открытые системы СУБД. 2021. № 2. С. 10–12.

20. Pauli, T., Fiel, E., Matzner, M. Digital Industrial Platforms // Bus Inf Syst Eng. 2021. Vol. 63. P. 181–190. URL: <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00681-w> (дата обращения: 21.05.2022).

21. Velosa, A., Goodness E., Xiang M., Havart-Simkin P., Berthelsen E., Kim S. Competitive Landscape: IoT Platform Vendors. Gartner, 2020. URL: <https://www.gartner.com/en/documents/3983934/competitive-landscape-iot-platform-vendors> (дата обращения: 10.04.2022).

Поступила в редакцию – 17 декабря 2023 г.

Принята в печать – 20 января 2024 г.

Literatura

1. Glushchenko, V. V. Nauchnaya teoriya tekhnologicheskikh ukladov i ee primeneniye v upravlenii social'no-ekonomicheskim razvitiem // Sovremennyye nauchnye issledovaniya i innovacii. 2020. № 2. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2020/02/91454> (data obrashcheniya: 25.12.2022).

2. Ivanov, V.V. Nauchno-tekhnologicheskij bazis novogo mirovogo ukлада // Proekti-rovanie budushchego. Problemy cifrovoj real'nosti: trudy 4-j Mezhdunarodnoj konfe-rencii - Moskva: IPM im. M.V. Keldysha, 2021. - S. 32-45. - <https://keldysh.ru/future/2021/2.pdf> <https://doi.org/10.20948/future-2021-2>.

3. Glaz'ev S. Yu. Global'naya transformaciya cherez prizmu smeny tekhnologicheskikh i mirohozyajstvennykh ukladov // AlterEconomics. 2022. Т. 19. № 1. S. 93-115. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.6>. (data obrashcheniya: 15.11.2023).

4. Glaz'ev, S. Yu. Ekonomicheskaya programma VRNS \"Social'naya spravedlivost' i ekonomicheskij rost\", <https://dzen.ru/a/ZVFXlzhBThF9PA7V> referrer_clid=3000&from_site=mail (data obrashcheniya 13.11.2023).

5. Tolstyh, T.O., Shkarupeta, E.V. K voprosu o razrabotke scenariya proryvnogo razvitiya promyshlennykh predpriyatij v usloviyah chetvertoj promyshlennoj revolyucii // Ekonomika v promyshlennosti. 2018. Т. 11. № 4. S. 346–352.

6. Klachek, P.M. Polupan, K.L., Liberman, I.V. Cifrovizaciya ekonomiki na osnove sistemno-celevoj tekhnologii upravleniya znaniyami // Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki. 2019. (12). № 3. S. 9–19.
7. Babkin, A.V., Alekseeva, N.S. Tendencii razvitiya cifrovoj ekonomiki na osno-ve issledovaniya nauko-metricheskikh baz dannyh // Ekonomika i upravlenie. 2019. № 6 (164). S. 16–25.
8. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 21.07.2020 g. № 474 «O nacional'nyh celyah razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda»: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012> (data obrashcheniya: 15.05.2021).
9. Plotnikov, V.A. Cifrovizaciya proizvodstva: teoreticheskaya sushchnost' i perspektivy razvitiya v rossijskoj ekonomike // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudar-stvennogo ekonomicheskogo universiteta. 2018. № 4 (112). S. 16–24.
10. Vozhakov, A. Stolbov V., Fedoseev S. Intellektual'nye informacionnye si-stemy upravleniya predpriyatiem. LitRus, 2021. 470 s.
11. Anan'in, V.I. Cifrovoe predpriyatie: transformaciya v novuyu real'nost' // Biznes-informatika. 2018. № 2 (44). S. 45–54.
12. Druker, P.F. Praktika menedzhmenta: per. s angl. Moskva: Vil'ya15ms, 2003. 476 s.
13. Porter, M.E., Millar V.E. How Information Gives You Competitive Advantage // Harvard Business Review, 1985, 85 r.
14. Porter, M.Yu. Konkurentnoe preimushchestvo: Kak dostich' vysokogo rezul'tata i obespechit' ego ustojchivost'. Moskva: Al'pina Biznes Buks, 2005. 715 s. ISBN 5-9614-0182-0.
15. Deming, W.E. The Essential Deming: leadership principles from the father of quali-ty. NY, McGraw-Hill, 2013. Edited by J. Orsini, PhD.
16. Konovalova, G. I. Razvitie teorii i metodologii proizvodstvennogo menedzh-menta v usloviyah cifrovoj ekonomiki: monografiya. Bryansk. BGTU. 2022. 180 s.
17. Konovalova, G. I. Metodologiya operativnogo upravleniya cifrovym proizvod-stvom: monografiya. Bryansk. BGTU. 2020. 194 s.
18. Kvint, V.L., Babkin, A.V., Shkarupeta, E.V. Strategiya formirovaniya platfor-mennoj operacionnoj modeli dlya povysheniya urovnya cifrovoj zrelosti promyshlennyh sistem // Ekonomika promyshlennosti. 2022. T.15. №3. S. 249–261.
19. Kolobov, I., Arefev F. ZIIoT: cifrovaya platforma dlya promyshlennosti // Otkrytye sistemy SUBD. 2021. № 2. S. 10–12.
20. Pauli T., Fielt E., Matzner M. Digital Industrial Platforms // Bus Inf Syst Eng. 2021. Vol. 63. P. 181–190. URL: <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00681-w> (data obrashcheniya: 21.05.2022).
21. Velosa, A., Goodness E., Xiang M., Havart-Simkin P., Berthelsen E., Kim S. Compet-itive Landscape: IoT Platform Vendors. Gartner, 2020. URL: <https://www.gartner.com/en/documents/3983934/competitive-landscape-iot-platform-vendors> (data obrashcheniya: 10.04.2022).

Received for publication - December 17, 2023.

Accepted for publication – January 20, 2024.

DOI 10.36622/1810-4894.2024.33.10.003

УДК 338.1:658

ОРГАНИЗАЦИЯ СБЫТА НА РОССИЙСКОМ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ РЫНКЕ: ОСОБЕННОСТИ ДИСТРИБУЦИИ И СОСТОЯНИЕ АПТЕЧНОГО СЕГМЕНТА

А.И. Овод, В.А. Солянина

Курский государственный медицинский университет
Россия, 305041, Курск, ул. К. Маркса, д. 3.

А.В. Евстратов, А.О. Мартынова

Волгоградский государственный технический университет
Россия, 400005, Волгоград, пр-т Ленина, д. 28.

Введение. Статья посвящена оценке организации сбыта на российском фармацевтическом рынке: особенностям дистрибуции и состоянию аптечного сегмента. Актуальность исследования определяется тем, что пандемия стала одним из драйверов развития фармацевтического рынка России: на фоне возросшего спроса на фармацевтическую продукцию рынок показывал высокую динамику роста, при этом ключевые участники – как дистрибьютеры, так и аптечные сети, укрепили свои позиции, а кроме того, появились новые участники рынка.

Данные и методы. Исследование основывается на аналитических данных развития фармацевтического рынка и его сегментов. В статье проводится оценка основных тенденций изменения объемов дистрибуции на фармацевтическом рынке в 2018-2022 гг., анализируется уровень рыночной концентрации наиболее крупные игроки рынка, выявляются общие для отрасли тенденции и их причины.

Полученные результаты. В работе рассмотрена динамика и структура рынка дистрибуции и аптечного сегмента фармацевтического рынка России в 2018-2022 гг., выявлено влияние пандемии на состояние сегментов рынка. Также дается оценка положения крупнейших предприятий-дистрибьютеров и крупнейших аптечных сетей, оценивается уровень рыночной концентрации; рассматриваются успехи дистанционной торговли как нового перспективного направления.

Заключение. Результаты исследования позволяют говорить о том, что за последние 5 лет отечественный фармацевтический рынок показал устойчивую динамику к росту, вызванному ухудшением эпидемиологической ситуации, ставшей фактором повышенного спроса. Среди дистрибьютеров более 50% объема продаж приходится на первую пятерку лидеров рынка, что позволяет оговорить об умеренной концентрации. В аптечной сети страны уровень рыночной концентрации является менее высоким, чем в дистрибьютерском сегменте: на топ-20 лидеров рынка приходится менее 60%

Сведения об авторах:

Овод Алла Ивановна (д-р фарм. наук, aovod@mail.ru), доцент, заведующий кафедрой организации и экономики фармации

Евстратов Александр Владимирович (канд. экон. наук, evstratov.mail@gmail.com), доцент кафедры экономики и предпринимательства

Солянина Виктория Александровна, (кандидат фармацевтических наук, soljan@yandex.ru), заведующий кафедрой общественного здоровья, организации и экономики здравоохранения Института непрерывного образования

Мартынова Арина Олеговна (arinamartynova2000@mail.ru), магистрант кафедры экономики и предпринимательства

On authors:

Ovod Alla Ivanovna (doctor of pharmaceutical sciences, aovod@mail.ru), associate professor, head of the department of organization and economics of pharmacy

Evstratov Alexander Vladimirovich (candidate of economic sciences, evstratov.mail@gmail.com), associate professor of the department of economics and entrepreneurship

Solyanina Victoria Alexandrovna (candidate of pharmaceutical sciences, soljan@yandex.ru), Head of the department of public health, organization and economics healthcare of the institute of continuing education

Martynova Arina Olegovna (arinamartynova2000@mail.ru), master's student of the department of economics and entrepreneurship

Ключевые слова: лекарственная безопасность, фармацевтический рынок, дистрибьюторы, аптечные сети, логистика

Для цитирования:

Овод А.И., Евстратов А.В., Солянина В.А., Мартынова А.О. Организация сбыта на российском фармацевтическом рынке: особенности дистрибуции и состояние аптечного сегмента // Организатор производства. 2024. Т.32. № 1. С. 27-37. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.33.10.003

SALES ORGANIZATION ON THE RUSSIAN PHARMACEUTICAL MARKET: DISTRIBUTION FEATURES AND STATE OF THE PHARMACY SEGMENT

A.I. Ovod, V.A. Solyanina

Kursk State Medical University

3 K. Marx Street, Kursk, 305041, Russia.

A.V. Evstratov, A.O. Martynova

Volgograd State Technical University

28 Lenina Ave., Volgograd, 400005, Russia.

Introduction. *The article is devoted to assessing the organization of sales in the Russian pharmaceutical market: the characteristics of distribution and the state of the pharmacy segment. The relevance of the study is determined by the fact that the pandemic has become one of the drivers for the development of the Russian pharmaceutical market: against the backdrop of increased demand for pharmaceutical products, the market showed high growth dynamics, while key participants - both distributors and pharmacy chains - strengthened their positions, and in addition, new market participants have appeared.*

Data and methods. *The study is based on analytical data on the development of the pharmaceutical market and its segments. The article assesses the main trends in changes in distribution volumes in the pharmaceutical market in 2018-2022, analyzes the level of market concentration of the largest market players, and identifies common trends for the industry and their causes.*

Results. *The work examines the dynamics and structure of the distribution market and pharmacy segment of the Russian pharmaceutical market in 2018-2022, and reveals the impact of the pandemic on the state of market segments. An assessment of the situation of the largest distribution enterprises and the largest pharmacy chains is also given, and the level of market concentration is assessed; the successes of distance trading as a new promising direction are considered.*

Conclusion. *The results of the study suggest that over the past 5 years, the domestic pharmaceutical market has shown steady growth dynamics caused by the deterioration of the epidemiological situation, which has become a factor in increased demand. Among distributors, more than 50% of sales volume falls on the top five market leaders, which allows for moderate concentration. In the country's pharmacy chain, the level of market concentration is less high than in the distribution segment: the top 20 market leaders account for less than 60%*

Keywords: drug safety, pharmaceutical market, distributors, pharmacy chains, logistics

For citation:

Ovod A.I., Evstratov A.V., Solyanina V.A., Martynova A.O. Sales organization on the Russian pharmaceutical market: distribution features and state of the pharmacy segment // Organizer of production. 2024. Vol.32. No 1. Pp. 27-37. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.33.10.003

Введение

Развитие фармацевтического рынка имеет стратегически важное значение для обеспечения продовольственной безопасности России, что стало особенно актуально в условиях усиления

санкций [1]. Российский фармацевтический рынок долгие годы характеризовался высокой импортозависимостью, что также оказывало влияние и на существующие логистические цепочки [2, 3]. На рынке существовали предприятия-

импортеры, на основе деятельности которых обеспечивалась доставка лекарственных препаратов и прочей фармацевтической продукции импортного производства, главным образом из стран ЕС, на локальный рынок [4, 5]. Однако с вводом санкций вопросы повышения автономии страны в части лекарственной безопасности актуализировались, поскольку возникла необходимость обеспечения бесперебойной поставки товаров на внутренний рынок [6, 7]. Непростые политико-экономические условия привели к изменению стратегии обеспечения лекарственной безопасности в части повышения доли производимых внутри страны лекарственных препаратов. Поскольку собственный научно-технический и финансовый потенциал страны в данной отрасли был недостаточным для полного импортозамещения в кратчайшие сроки, одним из способов решения сложившейся ситуации стала локализация импортных производств на территории страны [8, 9]. Это позволило миновать торговые барьеры, сократить логистические цепочки, а также обеспечить конкурентоспособный уровень цен и предложение на фармацевтическую продукцию в соответствии с существующим спросом, в том числе, и в непростых эпидемиологических условиях [10, 11].

Пандемия стала одним из драйверов развития фармацевтического рынка России: на фоне возросшего спроса на фармацевтическую продукцию рынок показывал высокую динамику роста, при этом ключевые участники – как дистрибьютеры, так и аптечные сети, укрепили свои позиции, а кроме того, появились новые участники рынка [12-14]. Также сформировавшаяся эпидемиологическая угроза привела к развитию и популяризации новых для данного рынка способов торговли – дистанционной или eCom, которые сегодня прочно закрепились на рынке, став еще одним каналом сбыта фармацевтической продукции [15, 16].

Данные и методы

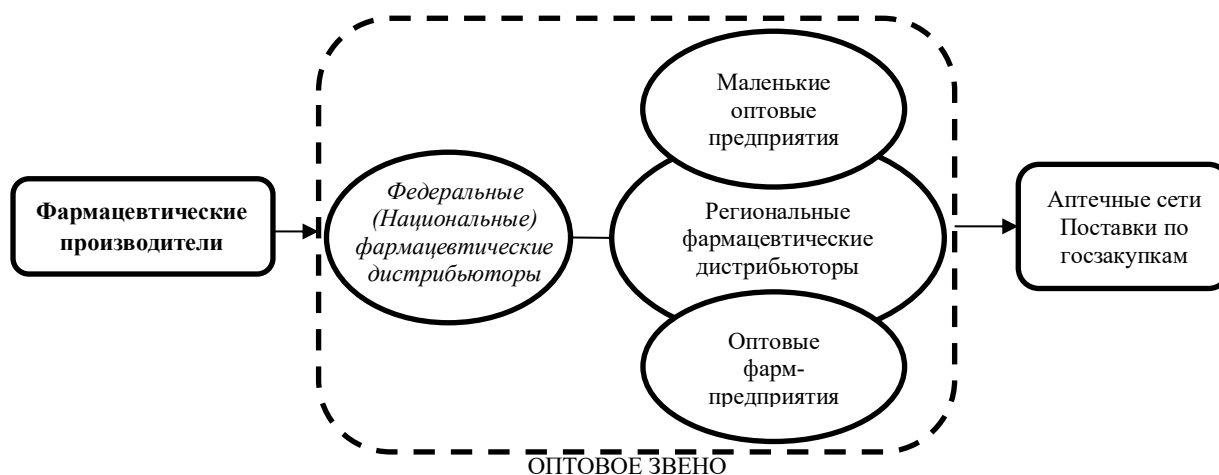
Период исследования определен 2018-2022 гг., что отражает наиболее актуальные данные за последние 5 лет, связанные с происходящими в данный период социально-экономическими преобразованиями в стране и мире. Выбор 2018 года в качестве базисного для сравнения обусловлен его предшествующим ухудшению общеэкономической ситуации положением, отражающим со-

стояние фармацевтического рынка России в условиях адаптации к санкционному давлению. При этом в рамках исследования проводится оценка тенденций организации сбыта на российском фармацевтическом рынке на всех этапах товародвижения – от оптовой дистрибуции до розницы в аптечных сетях по годам исследуемого периода. Особое внимание уделяется 2020 году, сопряженному с началом пандемии коронавирусной инфекции, что стало причиной роста спроса на продукцию фармацевтического рынка и привело к изменению его структуры. В свою очередь 2022 год отражает актуальное состояние в период выхода из пандемии, что позволяет также оценить влияние коронавируса на развитие фармацевтического рынка и процессы сбыта.

При проведении исследования были использованы аналитические данные DSM Group [17], характеризующие состояние дистрибьютерского и аптечного сегментов фармацевтического рынка России, на основе которых происходит движение фармацевтической продукции от производителей к конечным потребителям. В ходе исследования рассмотрена динамика объема фармацевтического рынка России в ценах дистрибьютеров и концентрация в дистрибьютерском сегменте, объем продаж и доля на рынке в разрезе топ-10 дистрибьютеров фармацевтического рынка России; динамика оборота аптечного рынка и числа аптечных точек в России, основные показатели ТОП-20 аптечных сетей и уровень их концентрации на фармацевтическом рынке; объем продаж и доля на фармацевтическом рынке России в разрезе топ-10 аптечных сетей фармацевтического рынка России, выявлены сложившиеся тенденции, их причины и следствия. При проведении исследования использовался комплекс методов, среди которых основными стали интеллектуальный анализ данных, общенаучные и статистические методы анализа, финансовый анализ.

Полученные результаты

На российском фармацевтическом рынке дистрибуция состоит из двух крупных звеньев – оптового и розничного. Оптовое звено включает крупных федеральных (национальных) дистрибьютеров и региональных фармацевтических дистрибьютеров. Розничное звено включает аптечные сети и поставки лекарственных препаратов в медицинские учреждения в рамках проводимых госзакупок (рисунок 1).



Источник: составлено авторами

Рис. 1. Структура дистрибуции на российском фармацевтическом рынке

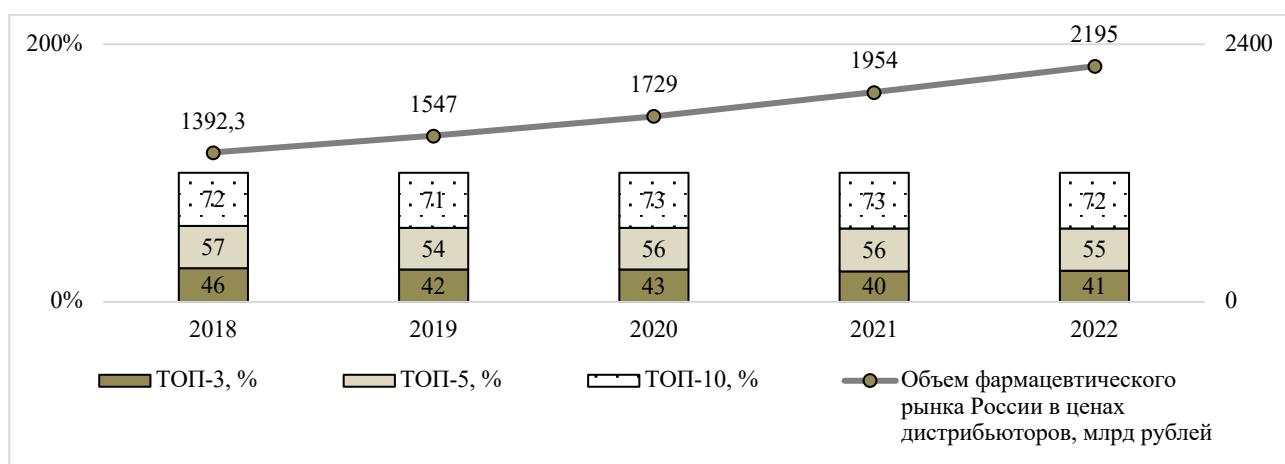
Source: compiled by the authors

Fig. 1. Distribution structure in the Russian pharmaceutical market

Успешное функционирование всех звеньев цепочки товародвижения обеспечивает устойчивое предложение на фармацевтическом рынке, что приобрело большую актуальность в условиях эпидемиологических вызовов. Общий объем фармацевтического рынка России в ценах дистрибьютеров показывает устойчивую динамику к росту за 5 лет на 58% - с 1392,3 млрд рублей до 2195 млрд рублей, при этом рост по годам является планомерным, что подтверждается восходящей линией графика. Оценка изменения концентрации в дистрибьютерском сегменте показала, что на 10 крупнейших дистрибьютеров устойчиво приходится более 70% от общего объема рынка, при этом период 2020-2021 гг. характеризуется ростом показателя до 73%. Среди топ-10 дистрибьютеров на первые 5 приходится более 50% от общего объема продаж, при этом к 2022 году отмечено снижение уровня концентрации до 55%. Говоря о тройке лидеров дистрибью-

терского рынка необходимо отметить снижение их доли за 5 лет с 46% до 40-41% к 2021-2022 гг., что свидетельствует о снижении концентрации на рынке, но в целом позиции 10-ти крупнейших дистрибьютеров в динамике сохраняются, а рынок является достаточно концентрированным (рисунок 2).

Среди 10 крупнейших дистрибьютеров фармацевтического рынка России в 2022 году лидером стала ФК Пульс, объем продаж которой составил 311,6 млрд рублей, что равно 14,2% от общего объема дистрибуции. Вторым по значимости дистрибьютером в 2022 году стала ФК Пульс, доля которой составила 13,3%, а объем реализации - 292,1 млрд рублей. Замыкает тройку лидеров ФК Катрен, объем дистрибуции фармацевтической продукции которой составил 288,1 млрд рублей, что равно 13,1% от общего объема рынка.



Источник: составлено авторами

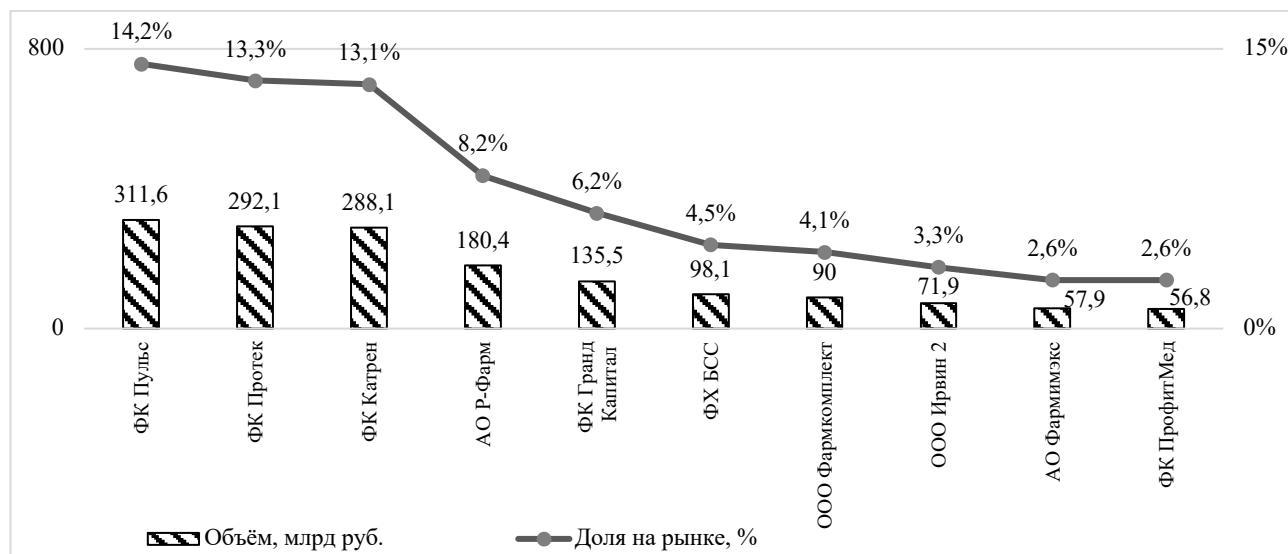
Рис. 2. Динамика объема фармацевтического рынка России в ценах дистрибьютеров и концентрация в дистрибьютерском сегменте в 2018-2022 гг.

Source: compiled by the authors

Fig. 2. Dynamics of the volume of the Russian pharmaceutical market in distributor prices and concentration in the distribution segment in 2018-2022.

В результате, топ-3 дистрибьютеры рынка существенно дифференцированы по объему продаж и доле рынка от оставшихся, занимающих 4-10 места. Четвертым по доле на дистрибьютерском рынке является АО Р-Фарм, удельный вес

которого составил 8,2%, а замыкает топ-5 ФК Гранд Капитал с долей 6,2%. Замыкают десять крупнейших дистрибьютеров ФК ПрофитМед и АО Фармимэкс с долей на дистрибьютерском рынке 2,6% (рисунок 3).



Источник: составлено авторами

Рис. 3. Объем продаж и доля на рынке в разрезе топ-10 дистрибьютеров фармацевтического рынка России в 2022 гг.

Source: compiled by the authors

Fig. 3. Sales volume and market share by top 10 distributors of the Russian pharmaceutical market in 2022.

В результате, дистрибьюторский сегмент фармацевтического рынка России характеризу-

ется устойчивой динамикой к росту, при этом рынок является умеренно концентрированным,

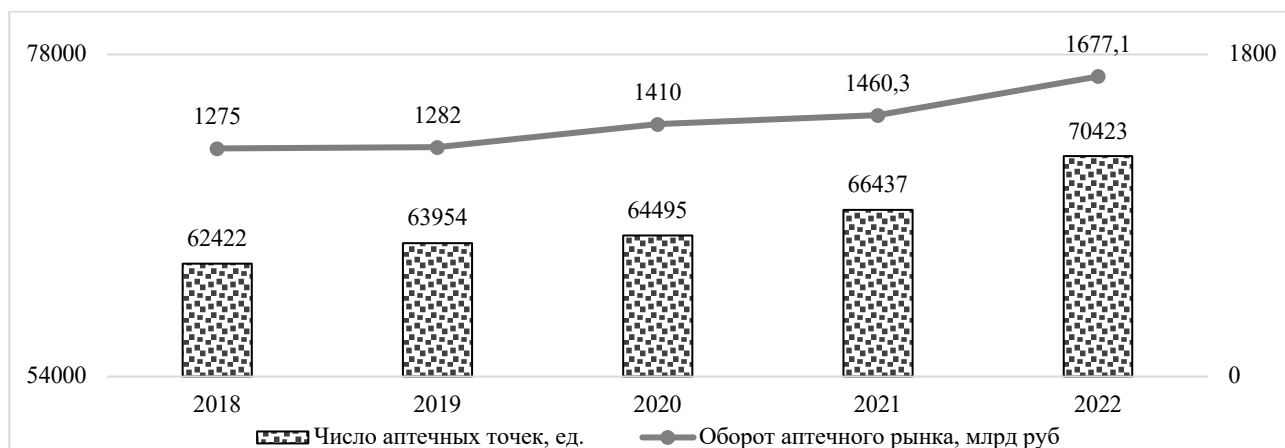
поскольку 3 крупнейших участника рынка удерживают лидирующие позиции - суммарно на их долю приходится более 45% общего объема дистрибуции.

В аптечном сегменте фармацевтического рынка России также сохраняется положительная динамика: за 5 лет общее число аптечных точек выросло на 12,8% - с 62,4 до 70,4 тыс., при этом за 2018-2020 гг. прирост общего числа аптечных точек составил всего лишь 3,3%, а за последние 2 года показатель вырос более чем на 9%, что является следствием роста спроса на фармацевтическую продукцию в период пандемии. Также вырос и оборот аптечного рынка: если в 2018 году показатель составлял 1275 млрд рублей, то к 2020 году вырос на 11% - до 1410 млрд рублей, а к 2022 году еще на 19% - до 1677,1 млрд рублей (рисунок 4).

Среди 20 крупнейших аптечных сетей общее число точек продаж в 2018-2020 гг. выросло прак-

тически на четверть – до 36 тыс., а за последние 2 года еще на 45,5% - до 52,4 тыс. Также динамично растет и оборот среди топ-20 крупнейших аптечных сетей фармацевтического рынка: в 2018 году оборот составлял 711 млрд рублей, а к 2020 году вырос на треть – до 30,5%. За последние 2 года оборот среди 20 крупнейших аптечных сетей превысил 1 трлн рублей и составил 1187 млрд рублей в 2022 году.

Оценка степени концентрации среди топ-20 аптечных сетей в России показала, что позиции первых трех сетей-лидеров снижаются: если в 2018 году на них приходилось 25% оборота, то к 2019-2020 году их доля снизилась до 16-19%, а к 2022 году выросла до 20%. Также снижается и суммарная доля в обороте среди топ-5 аптечных сетей рынка: если в 2018 году их удельный вес составлял 32%, то к 2022 году снизился до 29%, а наименьшее значение отмечалось в 2020 году.



Источник: составлено авторами

Рис. 4. Динамика оборота аптечного рынка и числа аптечных точек в России в 2018-2022 гг.
Source: compiled by the authors

Fig. 4. Dynamics of pharmacy market turnover and the number of pharmacy outlets in Russia in 2018-2022.

На 10 аптечных сетей-лидеров рынка приходится порядка половины от общего оборота, а на топ-20 – около 60%. При этом для топ-10 и топ-20 также отмечена общая тенденция к снижению удельного веса на рынке в период 2020-2021 гг., что связано с ростом объемов продаж на рынке и среди менее крупных аптечных сетей на фоне

пандемии. В результате, в период 2020-2021 годов отмечено снижения рыночной концентрации среди 20-ти крупнейших аптечных сетей фармацевтического рынка, однако к 2022 году вновь наметилась динамика к усилению позиций лидеров на рынке (таблица 1).

Таблица 1

Динамика основных показателей ТОП-20 аптечных сетей и уровня их концентрации на фармацевтическом рынке России в 2018-2022 гг.

Table 1

Dynamics of the main indicators of the TOP-20 pharmacy chains and the level of their concentration in the Russian pharmaceutical market in 2018-2022.

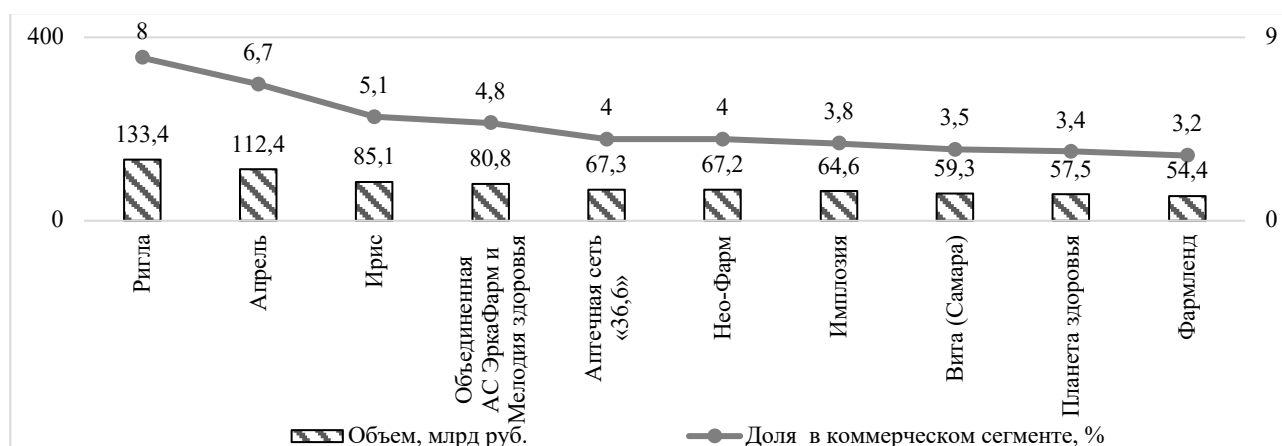
	Значение					Изменение, %	
	2018	2019	2020	2021	2022	в 2020 г. к 2018 г.	в 2022 г. к 2020 г.
Число точек продаж ТОП-20 аптечных сетей, ед.	28906	31102	36011	43670	52404	24,6	45,5
Оборот ТОП-20 аптечных сетей, млрд рублей	711	804	928	1006	1187	30,5	27,9
Концентрация ТОП-20 аптечных сетей, %							
ТОП-3	24	25	16	19	20	-8	4
ТОП-5	32	33	24	28	29	-8	5
ТОП-10	46	50	40	45	47	-6	7
ТОП-20	58	63	52	56	57	-6	5

Источник: рассчитано авторами

Source: calculated by the authors

Среди 10-ти крупнейших аптечных сетей фармацевтического рынка России в 2022 году лидером по объему продаж стала АС Ригла, доля которой составила 8%, а оборот – 133,4 млрд рублей. Второй по величине стала АС Апрель с долей на рынке 6,7% и оборотом 112,4 млрд рублей, а замыкает тройку лидеров АС Ирис с удельным весом 5,1% и оборотом 85,1 млрд руб-

лей. Среди оставшихся 7 аптечных сетей-лидеров вариация удельного веса на рынке является невысокой и составила в 2022 году 3,2-4,8%, а торговый оборот находился в пределах 54,4-80,8 млрд рублей. В целом, среди топ-10 аптечных сетей-лидеров выделяются только первые 3 лидера, которые имеют существенно больший оборот и удельный вес на рынке (рисунок 5).



Источник: составлено авторами

Рис. 5. Объем продаж и доля на фармацевтическом рынке России в разрезе топ-10 аптечных сетей фармацевтического рынка России в 2022 гг.

Source: compiled by the authors

Fig. 5. Sales volume and share in the Russian pharmaceutical market in the context of the top 10 pharmacy chains of the Russian pharmaceutical market in 2022.

В условиях пандемии активное развитие получил новый вид торговли лекарственными препаратами и сопутствующей фармацевтической продукцией – дистанционная или eCom. В 2019 году оборот онлайн торговли лекарственными препаратами составлял 57,7 млрд рублей, что равно 4,5%. Однако уже в 2020 году отмечен

рост доли данного направления в структуре оборота аптечного рынка до 6,6%, к 2021 году – до 8,6%. В 2022 году, несмотря на окончание пандемии, тенденция к росту оборота онлайн торговли в структуре оборота аптечного рынка сохранилась, в результате чего было продано 194,3 млрд рублей, что равно 11,6% (рисунок 6).



Источник: составлено авторами

Рис. 6. Объем и удельный вес дистанционной торговли (eCom) в аптечном сегменте фармацевтического рынка России в 2018-2022 гг.

Source: compiled by the authors

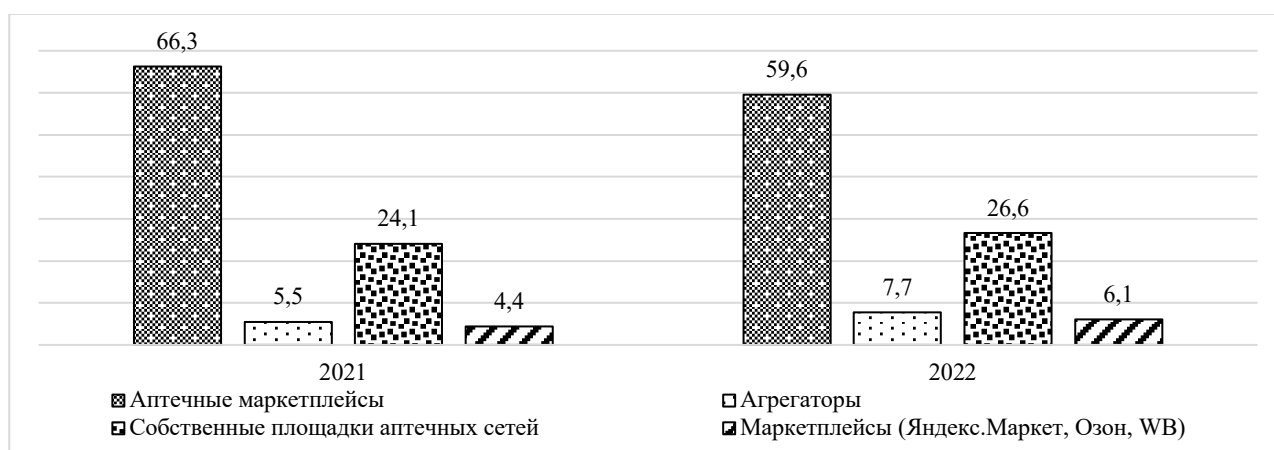
Fig. 6. The volume and share of distance trading (eCom) in the pharmacy segment of the Russian pharmaceutical market in 2018-2022.

Как следствие, электронная торговля в современных условиях становится еще одним каналом сбыта фармацевтической продукции в России, что имеет ряд своих преимуществ, связанных с упрощением бизнес-процессов и экономией на затратах на аренду и оплату труда персонала. Однако особенности фармацевтического рынка и контроль над оборотом отдельных групп лекарственных препаратов накладывают свои ограничения на возможности осуществления онлайн-торговли.

Среди участников рынка онлайн-торговли в 201-2022 гг. лидировали аптечные маркетплейсы, а именно Апетка.ру и Еаптека, доля которых превышает 50%. Вторыми по величине являются собственные площадки «офлайн» аптечных се-

тей, таких как Апрель, Аптечная сеть 36,6, доля которых составляет около одной четверти. Доля площадок-агрегаторов, также как и многопрофильных маркетплейсов, таких как Яндекс маркет, Озон, WB, составляет менее 1%. При этом общей тенденцией последних 2 лет является снижение доли аптечных маркетплейсов при одновременном росте участия на онлайн-рынке других направлений (рисунок 7).

Таким образом, дистанционная торговля стала одним из динамично развивающихся направлений фармацевтического рынка России, став альтернативным каналом сбыта продукции в розничном звене наряду с офлайн аптечными сетями.



Источник: составлено авторами

Рис. 7. Структура дистанционной торговли (eCom) в аптечном сегменте фармацевтического рынка России по основным группам участников в 2021-2022 г.

Source: compiled by the authors

Fig. 7. The structure of distance trading (eCom) in the pharmacy segment of the Russian pharmaceutical market by main groups of participants in 2021-2022.

При этом одним из факторов популяризации данного направления стала пандемия коронавируса, поскольку неблагоприятная эпидемиологическая ситуация способствовала тенденции к дистанционированию людей, что также активно поддерживалось и со стороны государства в период наиболее активного распространения вируса.

Заключение

За последние 5 лет отечественный фармацевтический рынок показал устойчивую динамику к росту, вызванному, помимо прочего, и ухудшением эпидемиологической ситуации, ставшей фактором повышенного спроса. В ценах дистрибьютеров объем рынка за 5 лет вырос на 14% и превысил 2,2 трлн рублей в 2022 году. При этом среди дистрибьютеров более 50% объема продаж приходится на первую пятерку лидеров рынка, что позволяет оговорить об умеренной концентрации на данном рынке. По итогам 2022 года дистрибьютером-лидером фармацевтического рынка стала фармацевтическая компания Пульс с долей 14,2%. В аптечном сегменте также сохраняется положительная динамика к расширению аптечных сетей до 70,4 тыс. торговых точек, при этом оборот аптечного рынка составил в 2022 году 1,7 трлн рублей. Среди аптечной сети страны уровень рыночной концентрации является менее высоким, чем в дистрибьютерском сегменте: на топ-20 лидеров рынка приходится менее 60% оборота, а из них на первую тройку лидеров – только 20%. По итогам 2022 года аптечными сетями-лидерами стали Ригла,

Апрель и Ирис, доля каждого из которых в общей структуре оборота составляет более 5%. Отдельного внимания заслуживает дистанционная торговля как относительно новое направление для фармацевтического рынка: всего за 4 года доля электронных продаж выросла с 4,5% до 11,6%, что свидетельствует о развитии данного альтернативного канала сбыта. В целом, пандемия коронавируса способствовала усилению темпов роста фармацевтического рынка России, в том числе его дистрибьютерского и аптечного звена, оборот которых на фоне повышенного спроса на рынке вырос динамично.

Библиографический список

1. Репринцева Е.В. Импортозависимость фармацевтического рынка РФ как угроза лекарственной безопасности // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2020. Т. 9. № 1 (30). С. 292-294. DOI: 10.26140/anie-2020-0901-0071.
2. Максимчук М.В. Развитие фармацевтической отрасли в условиях новой реальности // Экономика и предпринимательство. 2021. № 6 (131). С. 1298-1302. DOI: 10.34925/EIP.2021.131.6.252.
3. Батрасова А.Д., Коновалова Т.В., Комаров П.И. Импортозамещение в фарминдустрии Российской Федерации // Управленческий учет. 2023. № 12. С. 153-163. DOI: 10.25806/uu122023153-163.
4. Просалова, В.С., Гетман, О.В., Фалалеев,

- М.А., Ситдикова, Н.А. Развитие фармацевтического рынка России в условиях распространения коронавирусной инфекции // *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2021. Т. 10. № 1 (34). С. 259-263. DOI: 10.26140/anie-2021-1001-0063.
5. Barrett, Jeffrey. (2022). The Future of the Pharmaceutical Industry. DOI: 10.1002/9781119913276.ch25.
6. Левандовская Е.О. Анализ фармацевтического рынка РФ в 2023 году // *Аллея науки*. 2023. Т. 1. № 7 (82). С. 339-345.
7. Власова О.В., Латышева З.И. Инвестиционная привлекательность ведущих отраслей российской экономики в период кризиса // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2022. № 6. С. 160-166
8. Badreldin, H.A., & Atallah, B. (2021). Global drug shortages due to COVID-19: Impact on patient care and mitigation strategies. *Research in social & administrative pharmacy: RSAP*, 17(1), 1946-1949. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2020.05.017>.
9. Lukianchuk, V., Redkina, Y., Prozorova, H., Vysotska, L., Ihnatova, T. (2020) Changes in the pharmaceutical market in terms of COVID-19 // *Systematic Reviews in Pharmacy*, Т. 11, № 11, С. 1323-1327.
10. Тимаков И.В. Фармацевтический рынок РФ в процессе импортозамещения // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2022. № 12-1. С. 146-151. DOI: 10.17513/vael.2631.
11. Zyukin, D.A., Oleinikova, T.A., Ovod, A. I., Sergeeva, N.M., Reprintseva, E.V., Vlasova, O. V. (2021) The state of the Russian pharmaceutical market from the beginning of the sanctions war to the pandemic. *Academy of Strategic Management Journal*, Volume 20, Special Issue 6.
12. Овод А.И., Зюкин Д.А. Фармацевтический рынок в системе экономической безопасности страны // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2022. № 7. С. 176-182.
13. Zyukin, D., Golovin, A., Pshenichnikova, O., & Nadzhafova, M. (2020). Assessing the functionality of models for predicting pharmaceutical companies. *Amazonia Investiga*, 9(28), 272-280. <https://doi.org/10.34069/AI/2020.28.04.30>.
14. Мусихина Н.Е. Онлайн-торговля лекарственными препаратами // *Право и общество*. 2021. № 4 (5). С. 48-50.
15. Гунба А.М. Регулирование дистанционной продажи лекарственных продуктов в Российской Федерации // *Новизна. Эксперимент. Традиции (Н.Экс.Т)*. 2023. Т. 9. № 1 (21). С. 6-12.
16. Ноздрачева Е.Н., Евстратов А.В., Соловьева О.И., Кьеремех Р. Структура фармацевтического рынка России и факторы устойчивости его развития // *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2023. Т. 12. № 4 (45). С. 37-41. DOI: 10.57145/27128482_2023_12_04_07
17. Аналитический отчет «Фармацевтический рынок России. Итоги 2022 г.» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://dsm.ru/docs/analytics/Annual_report_2023_ru.pdf (дата обращения 30.01.2024).

Поступила в редакцию – 07 декабря 2023 г.

Принята в печать – 10 января 2024 г.

References

1. Reprintseva E.V. (2020) Import dependence of the pharmaceutical market of the Russian Federation as a threat to drug safety. *Azimuth of scientific research: economics and management*. 9, 1 (30), 292-294. DOI: 10.26140/anie-2020-0901-0071 (In Russian)
2. Maksimchuk M.V. (2021) Development of the pharmaceutical industry in a new reality. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*=Economics and entrepreneurship, 6 (131), 1298-1302. DOI: 10.34925/EIP.2021.131.6.252. (In Russian)
3. Tarasova A.D., Konovalova T.V., Komarov P.I. (2023) Import substitution in the pharmaceutical industry of the Russian Federation. *Upravlencheskij uchet*=Managerial accounting, 12, 153-163. DOI: 10.25806/uu122023153-163. (In Russian)
4. Prosalova, V.S., Getman, O.V., Falaleev, M.A., Sitdikova, N.A. (2021) Development of the Russian pharmaceutical market in the context of the spread of coronavirus infection. *Azimuth of Scientific Research: Economics and Management*. 10, 1 (34), 259-263. DOI: 10.26140/anie-2021-1001-0063. (In Russian)

-
5. Barrett, Jeffrey. (2022). The Future of the Pharmaceutical Industry. DOI: 10.1002/9781119913276.ch25.
 6. Levandovskaya E.O. (2023) Analysis of the pharmaceutical market of the Russian Federation in 2023. *Alleya nauki=Alley of Science*. 7 (82), 339-345. (In Russian)
 7. Vlasova O.V., Latysheva Z.I. (2022) Investment attractiveness of the leading sectors of the Russian economy during the crisis. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii=Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 6, 160-166. (In Russian)
 8. Badreldin, H.A., & Atallah, B. (2021). Global drug shortages due to COVID-19: Impact on patient care and mitigation strategies. *Research in social & administrative pharmacy: RSAP*, 17(1), 1946-1949. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2020.05.017>.
 9. Lukianchuk, V., Redkina, Y., Prozorova, H., Vysotska, L., Ihnatova, T. (2020) Changes in the pharmaceutical market in terms of COVID-19. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11, 11, 1323-1327.
 10. Timakov I.V. The pharmaceutical market of the Russian Federation in the process of import substitution. *Vestnik Altajskoj akademii ekonomiki i prava=Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. 12-1, 146-151. DOI: 10.17513/vaael.2631. (In Russian)
 11. Zyukin, D.A., Oleinikova, T.A., Ovod, A. I., Sergeeva, N.M., Reprintseva, E.V., Vlasova, O. V. (2021) The state of the Russian pharmaceutical market from the beginning of the sanctions war to the pandemic. *Academy of Strategic Management Journal*, Volume 20, Special Issue 6.
 12. Ovod A.I., Zyukin D.A. (2022) Pharmaceutical market in the country's economic security system. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii= Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 7, 176-182. (In Russian)
 13. Zyukin, D., Golovin, A., Pshenichnikova, O., & Nadzhafova, M. (2020). Assessing the functionality of models for predicting pharmaceutical companies. *Amazonia Investiga*, 9(28), 272-280. <https://doi.org/10.34069/AI/2020.28.04.30>
 14. Musikhina N.E. (2021) Online trade in medicines. *Pravo i obshchestvo=Law and society*, 4 (5), 48-50. (In Russian)
 15. Gunba A.M. (2023) Regulation of remote sale of medicinal products in the Russian Federation. *Novelty. Experiment. Traditions (N.Ex.T)*, 9, 1 (21), 6-12. (In Russian)
 16. Nozdracheva E.N., Evstratov A.V., Solovyova O.I., Kieremeh R. (2023) The structure of the pharmaceutical market in Russia and the factors of stability of its development. *Azimut nauchnyh issledovanij: ekonomika i upravlenie=Azimut of scientific research: economics and management*, 12, 4 (45), 37-41. DOI: 10.57145/27128482_2023_12_04_07 (In Russian)
 17. Analytical report pharmaceutical market of Russia. The results of 2023 [Electronic resource]. Access mode: <https://dsm.ru/docs/Report2023RU.pdf> (accessed 01/30/2024).

Received for publication - December 07, 2023.

Accepted for publication – January 10, 2024.

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ФИНАНСОВЫХ ВЛОЖЕНИЙ И ТЕКУЩИХ ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ РОССИЙСКИХ АГРОХОЛДИНГОВ

И.В. Моргачев, Е.Н. Антамошкина, Н.С. Гавринева

Волгоградский государственный аграрный университет
400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26

Введение. Целью исследования является оценка динамики финансовых вложений и текущих финансовых активов российских агрохолдингов для выявления их инвестиционного потенциала и наличия признаков инвестиционных компаний.

Данные и методы. На основе часто-встречающихся в сети Интернет рейтингов агрохолдингов выбраны 50 субъектов, имеющих отношение к ведущим крупнотоварным сельхозпроизводителям страны. По выбранной группе субъектов суммировались по каждому году значения финансовых вложений и текущих финансовых активов, которые отражаются по статьям бухгалтерского баланса 1170 и 1240 соответственно. К полученным данным применялись классические методы статистического и экономического анализа. В итоге сформирована усредненная экономическая модель динамики финансовых вложений и текущих финансовых активов среднестатистического агрохолдинга, на основании исследований которой и делались основные выводы.

Полученные результаты. Исследование позволило выявить: 1) корреляцию между прибыльностью основной операционной, текущей финансовой и стратегической инвестиционной деятельностью российских агрохолдингов, а также особенности такой связи. Наличие прибыли от основной операционной деятельности позволяла исследуемым субъектам как формировать долгосрочные финансовые вложения, так и текущие финансовые активы; 2) позитивное влияние государственной и региональной политики в рамках стратегии обеспечения продовольственной безопасности страны на эффективность деятельности, а также динамику финансовых вложений и текущих финансовых активов российских агрохолдингов, которая в количественном измерении особенно стала заметной начиная с 2014 года. Такое влияние в итоге оказало позитивное воздействие на инвестиционный потенциал российских агрохолдингов; 3) волновой характер динамики долгосрочных финансовых вложений и действие объективного закона снижения предельной эффективности данных активов, в результате чего во второй половине исследуемого периода годовые темпы их прироста уже не превышали 10 %.

Вывод. Оценка динамики финансовых вложений и текущих финансовых активов выбранной группы российских агрохолдингов позволила выявить рост их инвестиционного потенциала и наличие существенных признаков гибридных инвестиционных компаний. Относительно данной группы субъектов выявлено наличие на протяжении значительного периода времени существенного удельного веса в структуре активов как финансовых вложений, так и текущих финансовых активов, что свидетельствует о финансовой и стратегической инвестиционной деятельности в

Сведения об авторах:

Моргачев Илья Викторович (Morgachov-ilya@yandex.ru), д-р экон. наук, профессор кафедры менеджмента и логистики в АПК

Антамошкина Елена Николаевна (antamoshkina@mail.ru), канд. экон. наук, доцент кафедры «Туристская индустрия и регионоведение»

Гавринева Наталья Сергеевна (nataliagavrineva@gmail.com), преподаватель кафедры «Менеджмент и логистика в АПК»

On authors:

Morghachov Iliya V. (Morgachov-ilya@yandex.ru), Doctor of Economics, Professor, Department of Management and Logistics in AIC

Antamoshkina Elena N. (antamoshkina@mail.ru), candidate of economic sciences, associate professor of the chair "Tourist industry and regional studies"

Gavrineva Natalya S. (nataliagavrineva@gmail.com), Lecturer, Department of Management and Logistics in AIC

существенных объемах на профессиональной основе. Среднестатистический удельный вес финансовых вложений в структуре активов исследуемых организаций существенно превышал этот же показатель относительно текущих финансовых активов, что свидетельствует о второстепенности последних в деятельности отечественных агрохолдингов. Темпы и характер динамики финансовых вложений и текущих финансовых активов исследуемой группы субъектов существенно отличались. Если долгосрочные финансовые вложения характеризовались стабильно позитивным ростом со среднегодовым темпом прироста в размере 23,71 %, то динамика номинальных остатков и удельного веса статьи текущих финансовых активов характеризовалась высоким уровнем нестабильности и волатильности. Данный факт, а также и разница в удельных весах – свидетельствуют о второстепенности для данных субъектов финансовой деятельности по сравнению с операционной и стратегической инвестиционной.

Ключевые слова: агрохолдинг, крупнотоварный сельхозпроизводитель, гибридная инвестиционная компания, инвестиции, финансовые вложения, текущие финансовые активы, инвестиционный потенциал.

Для цитирования:

Моргачев И.В., Антамошкина Е.Н., Гавринова Н.С. Оценка динамики финансовых вложений и текущих финансовых активов российских агрохолдингов // Организатор производства. 2024. Т.32. № 1. С. 38-53. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.33.59.004

ASSESSMENT OF THE DYNAMICS OF FINANCIAL INVESTMENTS AND CURRENT FINANCIAL ASSETS OF RUSSIAN AGRICULTURAL HOLDINGS

I.V. Morhachov, E.N. Antamoshkina, N.S. Gavrineva

Volgograd State Agricultural University
400002, Volgograd, 26, Universitetsky Ave.

Introduction. *The purpose of the study is to assess the dynamics of financial investments and current financial assets of Russian agricultural holdings to identify their investment potential and the presence of signs of investment companies.*

Data and methods. *Based on ratings of agricultural holdings frequently found on the Internet, 50 entities related to the country's leading large-scale agricultural producers were selected. For the selected group of entities, the values of financial investments and current financial assets were summed up for each year, which are reflected in balance sheet items 1170 and 1240, respectively. Classical methods of statistical and economic analysis were applied to the data obtained. As a result, an average economic model of the dynamics of financial investments and current financial assets of an average agricultural holding was formed, based on the research of which the main conclusions were drawn.*

Results. *The study made it possible to identify: 1) the correlation between the profitability of the main operating, current financial and strategic investment activities of Russian agricultural holdings, as well as the features of such a connection. The presence of profit from core operating activities allowed such entities to both form long-term financial investments and current financial assets; 2) the positive impact of state and regional policies within the framework of the strategy for ensuring the country's food security on the efficiency of operations, as well as the dynamics of financial investments and current financial assets of Russian agricultural holdings, which in quantitative terms has become especially noticeable since 2014. This influence ultimately had a positive impact on the investment potential of Russian agricultural holdings; 3) the wave nature of the dynamics of long-term financial investments and the effect of the objective law of reducing the marginal efficiency of these assets, as a result of which in the second half of the period under study, the annual growth rate no longer exceeded 10%.*

Conclusion. *An assessment of the dynamics of financial investments and current financial assets of a selected group of Russian agricultural holdings made it possible to identify the growth of their investment*

potential and the presence of significant features of hybrid investment companies. Regarding this group of subjects, the presence over a significant period of time of a significant share in the structure of assets of both financial investments and current financial assets was revealed, which indicates financial and strategic investment activities in significant volumes on a professional basis. At the same time, the average statistical share of financial investments in the structure of assets significantly exceeds the same indicator relative to current financial assets, which indicates the secondary importance of the latter. The pace and nature of the dynamics of financial investments and current financial assets of the studied group of subjects differed significantly. If long-term financial investments were characterized by consistently positive growth with an average annual growth rate of 23.71%, then nominal balances and the share of current financial assets were characterized by a high level of instability and volatility. This fact, as well as the difference in specific weights, indicates the secondary importance for these subjects of financial activity compared to operational activity and strategic investment.

Keywords: *agricultural holding, large-scale agricultural producer, hybrid investment company, investments, financial investments, current financial assets, investment potential.*

For citation:

Morhachov I.V., Antamoshkina E.N., Gavrineva N.S. Evaluation of the dynamics of financial investments and current financial assets of Russian agroholdings // Production Organizer. 2024. Vol.32. No 1. Pp. 38-53. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.33.59.004

Введение

За последние несколько десятилетий в российском агропромышленном комплексе (АПК) да и в целом в национальном хозяйстве страны сформировался особый вид организаций, именуемые агрохолдингами. Холдинги существовали и до этого, но концентрация их именно в сфере АПК России делает актуальным исследование природы появления и развития таких субъектов. Как известно холдинги образуются в основном на базе реализации активных инвестиционных процессов, поглощения и слияния организаций. Такое поглощение не происходит мгновенно – необходимо накопление капитала. Часто накопление инвестиционного капитала происходит в форме текущих финансовых активов. Поэтому их динамика и, в частности относительно агрохолдингов России, косвенно может свидетельствовать про изменение инвестиционного потенциала исследуемых субъектов. Формирование текущих финансовых активов является первым шагом к реализации стратегических инвестиций, связанных с получением контроля над необходимыми предприятиями.

Текущие финансовые инвестиции отображаются на счете бухгалтерского баланса 1240. На данном счёте отражаются операции краткосрочного инвестирования по приобретению активов в нематериальной форме, имеющей целью получение дохода от процентов или курсовой разницы ценных бумаг. Здесь также отражаются депозиты, займы иным организациям и сотрудникам. Создание таких активов предполагает финансовую деятельность (например, покупка облигаций), которая должна базироваться на определенной системе и механизмах, включаемые в себя и аналитический блок.

Критерием отнесения финансовых активов к таковым по умолчанию считается период 1 год. Однако это правило не является строгим. Поэтому в случае приобретения облигаций со сроком погашения 2 года, их стоимость также часто отображается по статье 1240.

Формирование текущих финансовых инвестиций по статье 1240 имеет своей целью как сохранение имеющегося капитала от инфляции, так и приумножение его для последующего использования в производственных либо инвестиционных целях.

Динамику стоимости таких активов относительно агрохолдингов Российской Федерации следует изучать для анализа изменения их инвестиционного потенциала. Изменения по данной статье также косвенно могут свидетельствовать про экономические проблемы либо, наоборот, про успешную деятельность исследуемых субъектов. Позитивная динамика данной статьи говорит о прибыльной основной операционной деятельности, где финансовая является дополнительной и второстепенной. Когда организация работает в прибыль – у нее есть источник для формирования текущих финансовых инвестиций, в период убыточной деятельности – наоборот, активы по статье 1240 продаются и используются в целях обеспечения операционной деятельности.

В этой связи в качестве одной из гипотез исследования можно рассматривать наличие позитивной динамики текущих финансовых активов и долгосрочных финансовых вложений российских крупнотоварных сельхозпроизводителей, что позволяет им осуществлять стратегические инвестиции и таким образом становиться холдингами.

В качестве второй гипотезы исследования можно рассматривать наличие признаков гибридных инвестиционных компаний у отечественных агрохолдингов, что проявляется в активном формировании их текущих финансовых активов. Особенности гибридных инвестиционных компаний рассмотрены в работе [1].

Если предметом исследования являются агрохолдинги, то на их балансе также уже должны быть отражены акции и вклады в уставные капиталы поглощенных предприятий, что показывается по статье 1170 бухгалтерского баланса – «Финансовые вложения». Анализ динамики стоимости активов по данной статье является актуальным как для выявления фактической реализации инвестиционного потенциала исследуемых субъектов, так и для оценки их экономических проблем. Отличительной

особенностью финансовых вложений по строке 1170 баланса является их долгосрочный характер.

Выявление и анализ инвестиционного потенциала хозяйствующих субъектов является актуальным, поскольку именно стратегические инвесторы являются катализаторами развития национальной и региональной экономики. На микроуровне инвестиционный потенциал предприятия также важен для его успешной работы.

Теория

Анализ последних публикаций по теме исследования показывает, что детальной оценке динамики финансовых вложений и текущих финансовых активов российских агрохолдингов уделено практически нулевое внимание. При этом вопросы инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе, в том числе непосредственно осуществляемой агрохолдингами в Российской Федерации, достаточно подробно изучаются. Например, в работе [2] рассмотрены источники осуществления инвестиций, однако только на примере одного агрохолдинга.

В работах [3-4] рассматриваются проблемы и эффективность инвестиций в отечественном агропромышленном комплексе. Авторы указывают на низкую их эффективность, а также существенное использование кредитных ресурсов, в том числе и с государственным участием и поддержкой.

Несмотря на низкую эффективность инвестиций в АПК, по мнению ряда исследователей, можно выделять существенное число научных работ, в которых агрохолдинги рассматриваются как субъекты, набирающие все большую экономическую роль и вес как в национальной экономике, так и в секторе АПК. Например, вопросам изучения проблем развития агрохолдингов Российской Федерации посвящены работы [5-18]. Рассмотрение указанных работ позволяет делать вывод о концентрации земель,

основных фондов и иных ресурсов под контролем указанных субъектов. Многие из них уже перешли к высокотехнологическим способам производства с использованием элементов умного сельского хозяйства и иных технологий цифровой экономики, что дало им существенное технологическое и экономическое преимущество перед малыми формами агробизнеса.

Технологический и экономический прорыв и развитие отечественных агрохолдингов, о котором идет речь в рассмотренных работах, не совсем увязывается с низкой эффективностью инвестиций в АПК. Хотя не следует также сбрасывать со счетов и существенную финансовую государственную поддержку крупнотоварным сельхозпроизводителям с целью решения вопроса продовольственной безопасности страны. Не исключено, что такая поддержка и сыграла важную роль в стремительном технико-экономическом и технологическом рывке этих субъектов.

Несмотря на значительное число отечественных научных работ посвященных проблемам развития российских агрохолдингов, вопросы оценки динамики их финансовых вложений и текущих финансовых активов практически не изучены. Малоисследованными также остаются вопросы инвестиционного потенциала и трансформации этих субъектов в инвестиционные компании либо наличия

признаков таковых у действующих в стране агрохолдингов.

Целью работы является оценка динамики финансовых вложений и текущих финансовых активов российских агрохолдингов для выявления их инвестиционного потенциала и наличия признаков инвестиционных компаний.

Данные, методы и модели

На основе часто-встречающихся в сети Интернет рейтингов были выбраны 50 субъектов, входящие в структуры ведущих агрохолдингов России, находящихся в верхних позициях их списков (табл.1).

По выбранной группе организаций суммировались по каждому году значения финансовых вложений и текущих финансовых активов, которые отражаются по статьям бухгалтерского баланса 1170 и 1240 соответственно. Количественные данные для такого суммирования взяты из [19]. К полученным данным применялись классические методы статистического и экономического анализа. В итоге была сформирована усредненная экономическая модель динамики финансовых вложений и текущих финансовых активов среднестатистического агрохолдинга, на основании исследований которой и делались основные выводы, проецируемые в дальнейшем на остальные агрохолдинги с определенным уровнем погрешности.

Практика организации производства

Таблица 1

Список выбранных для исследования субъектов, входящих в структуры ведущих агрохолдингов Российской Федерации

№	Название	ИНН	№	Название	ИНН
1	ПАО Группа Компаний Русагро	5003077160	26	АО «Молвест»	3662104737
2	ПАО Группа Черкизово	7718560636	27	ООО «Группа Агроком»	6163070862
3	ПАО Инарктика	7816430057	28	ООО Птицефабрика Акашевская	1207007950
4	ПАО Новороссийский комбинат хлебопродуктов	2315014748	29	АО "Холдинговая компания "Ак Барс"	1657049075
5	ЗАО "Содружество-Соля"	3913009739	30	ООО «Агрофирма Ариант»	7424030241
6	ООО КДВ Групп	7017094419	31	АО «Салы Придонья»	3403014273
7	АО "Управляющая компания ЭФКО"	3122504272	32	ООО Мясокомбинат «Бобровский»	3602007714
8	ООО "АПХ "МИРАТОРГ"	7704669440	33	Агрохолдинг «Звениговский»	1203005214
9	ООО «ГК Агро-Белогорье»	3123160948	34	АО «Сибирская Аграрная Группа»	7017012254
10	АО "ХК ПРОДИМЕКС"	7730202605	35	ООО «Объединение Союзпищепром»	7453268150
11	ООО ХК «Великолукский агропромышленный холдинг»	6025024237	36	АО «ГК Сфера»	7714937659
12	ООО "АгроКубань Ресурс"	2356040994	37	ООО Маслоэкстракционный завод "РЕСУРС"	2631805988
13	ООО «АгроПромкомплектация»	7735004043	38	АО "Лакталис Восток"	7716128854
14	АО Юг Руси	6167054653	39	ООО "Юговской комбинат молочных продуктов"	5948025679
15	АО фирма "Агрокомплекс" им. Н.И. Ткачева	2328000083	40	ООО "Компания Благо"	7816455333
16	ООО "БГК - ХОЛДИНГ"	3116002683	41	ООО "Каргилл"	7113502396
17	ООО "КОМОС ГРУПП"	1831089218	42	АО "Астон продукты питания и пищевые ингредиенты"	6162015019
18	АО «Приосколье»	3123100360	43	АО "Объединенная зерновая компания"	7708632345
19	АО Агросила	1604010557	44	ООО "Витерра рус"	7708525142
20	ООО "Группа "Продовольствие"	0411137185	45	АО "Норебо Холдинг"	2901170107
21	АО «АГРО-АТЯШЕВО»	1303067817	46	АО "Аби Продакт"	3328458132
22	АО Агрохолдинг «Степь»	7708813052	47	АО "Останкинский мясоперерабатывающий комбинат"	7715034360
23	ЗАО «РЕННА-Холдинг»	7721242760	48	ООО "Агропромышленная корпорация АСТ"	7721147115
24	ООО ЭкоНива-АПК Холдинг	3614005528	49	ООО "Белгородские гранулированные корма"	3116003662
25	ООО УК «Дамате»	5024126971	50	ООО "Концерн Покровский"	6163072316

Составлено авторами самостоятельно

Полученные результаты

Динамика финансовых вложений по строке 1170 баланса выбранной группы

организаций в номинальном выражении за период 2009 – 2022 гг. представлена на рис.1.

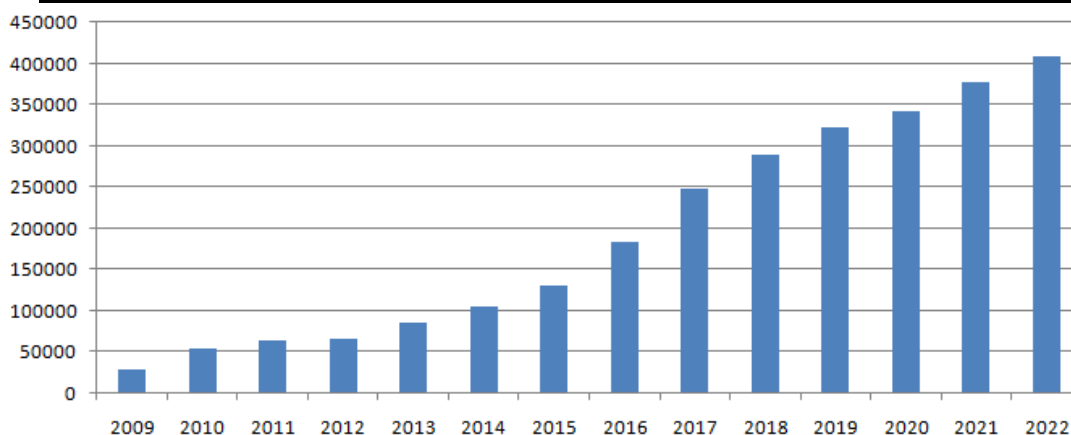


Рис. 1. Динамика финансовых вложений по строке 1170 баланса выбранной группы организаций, млн.руб.

Составлено авторами самостоятельно по данным [19]

Как видно из рис.1 на протяжении исследуемого периода можно констатировать стабильно позитивный рост анализируемого показателя в номинальном выражении. Среднегодовой номинальный темп прироста финансовых вложений по строке баланса 1170 исследуемых агрохолдингов на протяжении анализируемого периода составляет 23,71 % в год.

Из этого можно сделать такие выводы: стратегия развития исследуемых субъектов на протяжении последних 14 лет в целом не изменялась и сводилась к постепенному поглощению (слиянию) взаимосвязанных в производственной цепочке предприятий либо их созданию. Можно отметить долгосрочный характер стратегических инвестиций, которые осуществлялись на реализацию указанных целей с относительной стабильностью. И действительно, особенностью российских агрохолдингов является тенденция увеличения числа подконтрольных предприятий. В этом отношении агрохолдинги имеют схожие черты с

инвестиционными компаниями и классическими холдингами.

Агрохолдинги не только имели схожие черты, но и ресурсы для осуществления долгосрочной инвестиционной стратегии развития, о чем красноречиво свидетельствует размер среднегодового прироста их финансовых вложений по строке 1170 в размере 23,71 % в год. Это также позитивно характеризует их инвестиционный потенциал, позволяющий обеспечивать такой существенный темп стратегических инвестиций, которым может похвастаться редкая инвестиционная компания. Учитывая, что основным источником этих инвестиций является прибыль от основной операционной деятельности, российские агрохолдинги в большей степени обладают чертами гибридных, а не классических инвестиционных компаний. Более подробное описание гибридных инвестиционных компаний представлено в [1].

Несмотря на общую стабильность роста исследуемого показателя, его цепные индексы роста по отдельным годам имели разные значения (рис. 2).

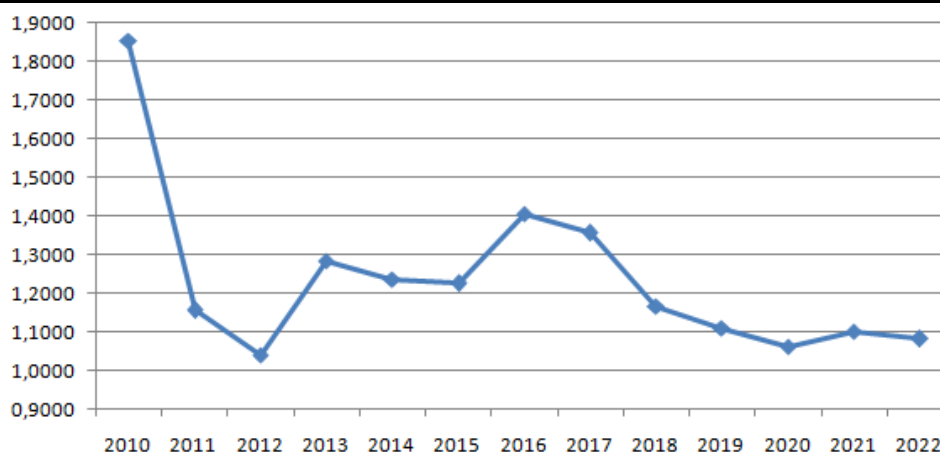


Рис. 2. Цепные индексы роста номинального значения финансовых вложений по строке 1170 баланса выбранной группы организаций

Составлено авторами самостоятельно по данным [19]

Пока для нас окончательно остаются непонятными причины максимальных значений цепных индексов роста финансовых вложений агрохолдингов в 2010, 2016 и 2017 годах, но возможно делать предположения.

Например, нельзя исключать волновой характер поведения исследуемого показателя, когда за условными пиками следуют спады. Стратегические инвестиции в отличие от текущих имеют определенную минимально-необходимую сумму, достижение которой возможно не на каждом году работы этих субъектов. Получение контроля над каким-либо предприятием, приобретение существенной части в его уставном капитале, то есть осуществление крупных стратегических инвестиций, делает необходимым единовременного использования значительных ресурсов, которые либо накапливались ранее в течение существенного периода, либо взяты в кредит, что впоследствии требует его погашения. Поэтому ритмично каждый год осуществлять стратегическую инвестиционную деятельность в равных объемах является проблематичным. Причем волновой характер может объясняться как циклами макросреды, так и факторами микроуровня – необходимостью либо накопить инвестиционный капитал, либо

погасить используемые для стратегических инвестиций кредиты.

Также не следует исключать действие объективного закона уменьшения предельной эффективности, когда каждый последующий эффект в относительном измерении не превышает предшествующий. Стратегические инвестиции осуществляются за счет прибыли, а также и за счет кредитов, являющихся ограниченными, относительно которых достижение прироста является мероприятием желаемым, но нелегким учитывая конкуренцию, а также объективную ограниченность ресурсов. Даже при росте номинальной прибыли агрохолдингов также растет и капитализация предприятий, относительно которых имеются стратегические инвестиционные цели. С ростом такой капитализации с каждым годом обеспечивать прирост по статье 1170 баланса становится все сложнее, что объясняется эффектом высокой базы. Как видим по данным рис. 2 в последние четыре года такой прирост не превышает 10 %, что также может быть связано с экономическими кризисами этих лет (пандемия и санкции 2022г.).

Дополнительной и наиболее вероятной возможной причиной волнового характера исследуемого показателя (см. рис.2) представляется государственная

финансовая поддержка, которая интенсифицировалась начиная с 2014 года на фоне активизации программ продовольственной безопасности.

Важным относительным показателем, который следует учитывать при анализе

динамики финансовых вложений рассматриваемых агрохолдингов, является удельный вес данной статьи в структуре их активов. Динамика такого удельного веса представлена на рис.3.

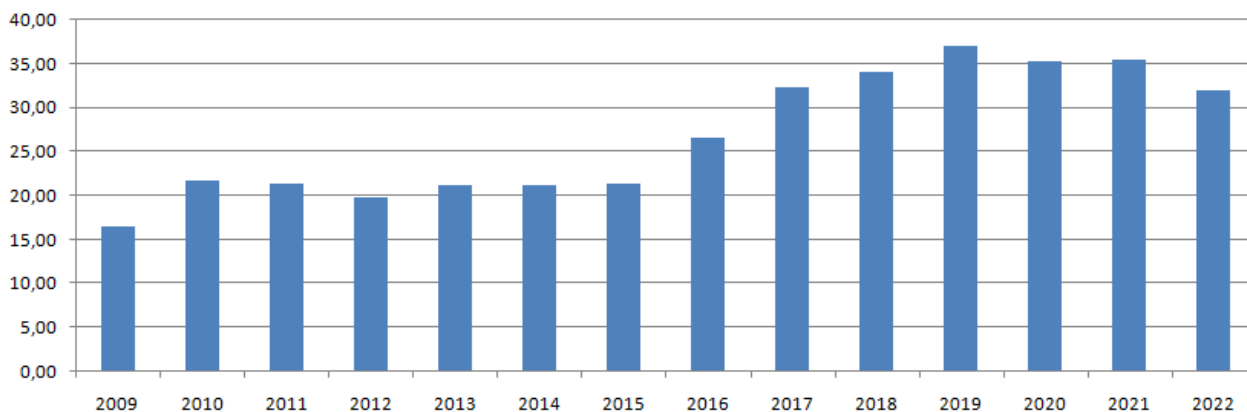


Рис. 3. Динамика удельного веса финансовых вложений выбранной группы агрохолдингов по статье 1170 в структуре их активов, %

Составлено авторами самостоятельно на основании данных [19]

Данные рис.3 позволяют констатировать стабильно позитивную динамику изменения удельного веса финансовых вложений по статье баланса 1170 в структуре активов выбранной группы субъектов. В 2016-2017 годах произошел относительно стремительный рост соответствующего удельного веса, когда его величина увеличилась практически на 10 %. Если в первой половине исследуемого периода статья занимала в среднем 20 % в структуре активов, то под конец – чуть более 30 %. Следует учитывать, что и стоимость активов исследуемых субъектов имела позитивную динамику. Данный сдвиг, который имел место в 2016 – 2017 годах, можно расценивать как дополнительный структурный шаг российских агрохолдингов в сторону инвестиционных компаний. Косвенно это свидетельствует и про рост числа подконтрольных предприятий, а также объемов их активов, что позитивно характеризует технико-экономическое развитие российских агрохолдингов.

По совокупности рассмотренных показателей оценки динамики финансовых вложений по статье баланса 1170 инвестиционная деятельность исследуемых субъектов носила стратегический, долгосрочный и стабильный характер.

Интенсивность инвестиционной деятельности субъектов также характеризует динамика текущих финансовых инвестиций. На большинстве производственных предприятиях такая деятельность носит скорее пассивный характер, что проявляется в получении и возврате кредитов. В ином случае имеем активный характер, когда организация целенаправленно стремится получить доход от финансовой деятельности, а на балансе предприятия в активах появляются остатки по статье 1240, что также является одним из первых шагов трансформации в гибридную инвестиционную компанию.

Формирование текущих финансовых инвестиций часто используется с целью:

1) нейтрализации воздействия инфляции на наиболее ликвидные группы

активов (просто деньги на расчетном счету обесцениваются);

2) целенаправленного получения дополнительного дохода, который по своим параметрам эффективности может превышать соответствующий уровень основной операционной деятельности. Здесь многое зависит от профессионализма финансовых менеджеров предприятия и ситуации на финансовом рынке;

3) накопления капитала для осуществления в последующем стратегических инвестиций.

Динамика текущих финансовых активов по статье баланса 1240 в номинальном выражении исследуемой группы агрохолдингов представлена на рис.4.

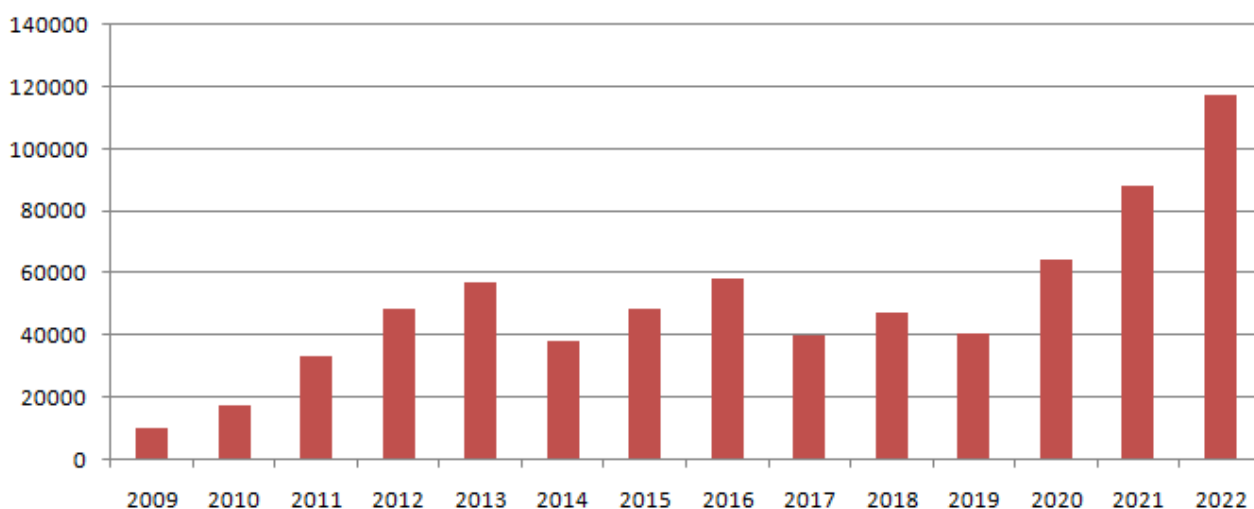


Рис. 4. Динамика текущих финансовых активов по статье баланса 1240 исследуемой группы организаций, млн.руб.

Составлено авторами самостоятельно на основании данных [19]

Анализ рис.4 позволяет констатировать системное и постоянное наличие балансовых остатков текущих финансовых активов по статье баланса 1240 в деятельности российских агрохолдингов. В последние три года (2020 – 2022) такие остатки существенно выросли. По данным фактам можно делать вывод относительно наличия системной активной финансовой деятельности на исследуемых субъектах, что проявляется не только в получении и возврате кредитов, но и в осуществлении финансовых операций, направленных на формирование альтернативного дохода.

В отличие от финансовых вложений по статье 1170 динамика текущих финансовых активов исследуемых

агрохолдингов была более нестабильной и хаотичной, что свидетельствует о второстепенном характере краткосрочной финансовой деятельности с точки зрения стратегических предпочтений руководства исследуемых субъектов.

С учетом стремительного роста остатков по статье баланса 1240 в последние три года среднегодовой темп прироста таких активов на протяжении исследуемого периода составил 26,25 % в год, что выше аналогичного показателя по финансовым вложениям.

Динамика цепных индексов изменения текущих финансовых активов исследуемой группы агрохолдингов представлена на рис.5.

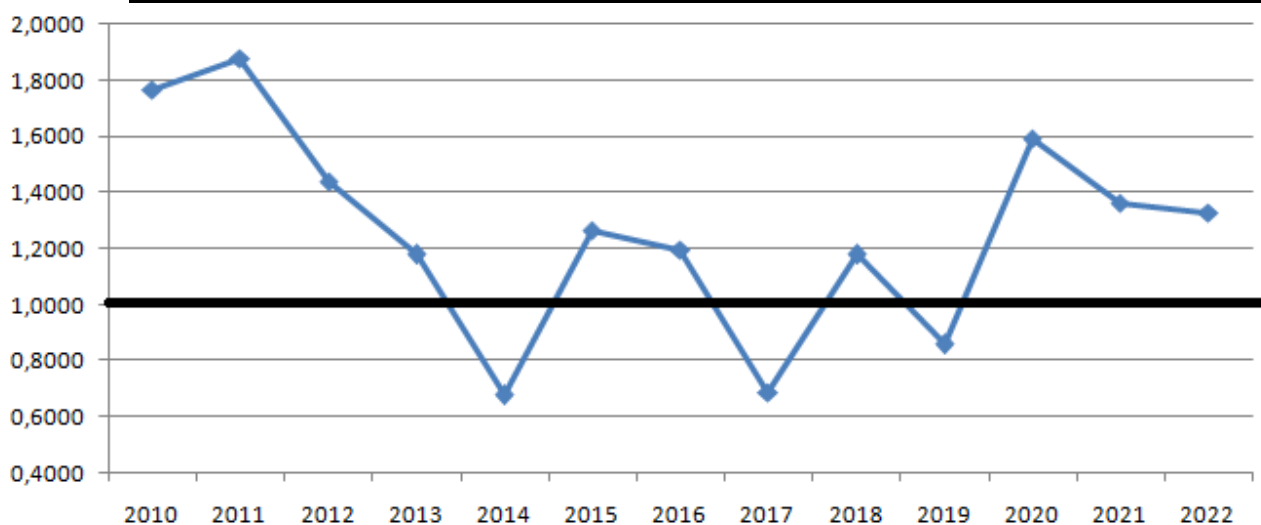


Рис. 5. Динамика цепных индексов изменения текущих финансовых активов по статье баланса 1240 исследуемой группы организаций

Составлено авторами самостоятельно на основании рис. 5

Как видно (см. рис.5) значения соответствующих индексов были как больше единицы, так и меньше. Данные рис.5 также подтверждают более высокий уровень нестабильности и хаотичности динамики текущих финансовых активов по сравнению с динамикой финансовых вложений.

В этом поведении динамики текущих финансовых активов агрохолдингов нет чего-то кардинально революционного, поскольку такие активы и создаются в качестве временного резерва, и при первой же необходимости используются. Они значительно ликвиднее по сравнению с финансовыми вложениями, что и позволяет оперативно маневрировать такими активами для достижения стратегических целей либо задач операционной деятельности.

Формирование текущих финансовых активов в работе агрохолдингов является второстепенной деятельностью по сравнению с политикой формирования долгосрочных финансовых вложений. Тем не менее, в большинстве случаев первая осуществляется на высоком профессиональном уровне, что еще раз подчеркивает наличие признаков у исследуемых субъектов гибридных инвестиционных компаний.

Второстепенное значение текущих финансовых активов также подтверждает и динамика удельного веса данной статьи в структуре активов исследуемых субъектов (рис.6).

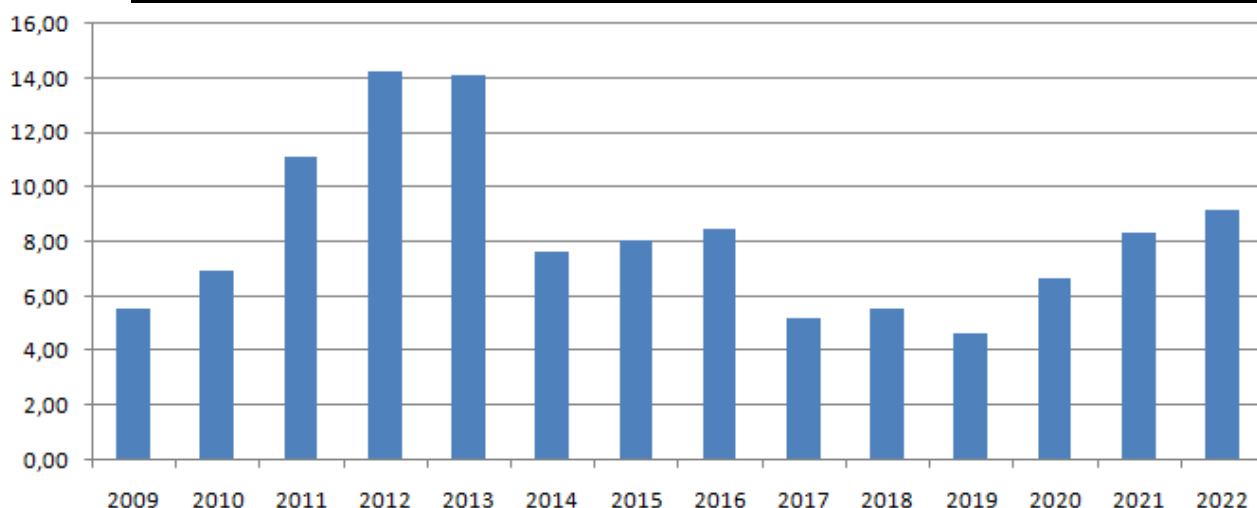


Рис. 6. Динамика удельного веса текущих финансовых активов по статье баланса 1240 в общей их величине исследуемой группы организаций, %

Составлено авторами самостоятельно на основании данных [19]

На протяжении исследуемого периода среднеарифметическое значение удельного веса текущих финансовых активов в общей их величине исследуемой группы организаций составило 7,88 %, в то время как финансовых вложений – 25,71 %. Существенное превышение удельного веса финансовых вложений над аналогичным показателем относительно текущих финансовых активов еще раз подтверждает второстепенность последних в стратегических планах руководителей отечественных агрохолдингов.

В дополнение к существенной разнице в средних удельных весах можно добавить еще и меньший уровень стабильности относительно динамики удельного веса текущих финансовых активов в структуре активов. Вывод относительно более высокого уровня колеблемости удельного веса текущих финансовых активов получим, если сравним значения

коэффициентов вариации: 36,77 % - для текущих финансовых активов и 26,63 % - для финансовых вложений. Это значит, что цели долгосрочной стратегии формирования финансовых вложений доминировали над задачами формирования текущих финансовых активов.

Динамика текущих финансовых активов имеет тесную взаимосвязь с прибылью предприятия. Наличие таковой позволяет иметь в распоряжении временно свободные активы, которые и можно использовать для краткосрочной финансовой деятельности. В случае убыточной либо низкоэффективной, или даже закредитованной основной операционной деятельности формировать остатки по текущим финансовым активам весьма проблематично и не целесообразно. Динамика номинального значения прибыли выбранной группы организаций представлена на рис.7.

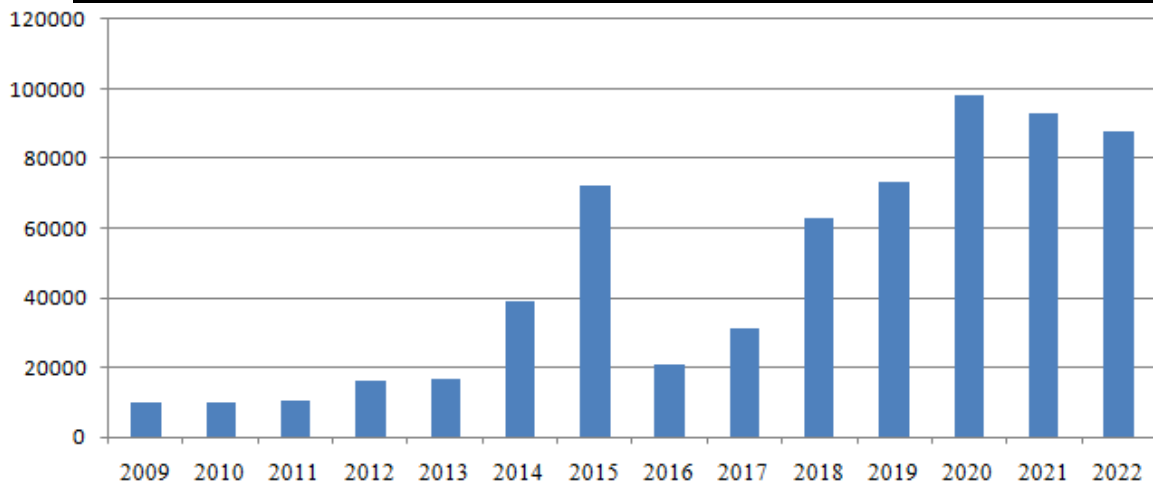


Рис. 7. Динамика номинального значения прибыли выбранной группы организаций, млн.руб.

Составлено авторами самостоятельно на основании данных [19]

Результаты исследования (см. рис.7) выявили позитивное значение прибыли агрохолдингов в рассматриваемом периоде. Динамика соответствующего показателя также была позитивной. Показатель особенно многократно вырос во второй половине исследуемого периода, что также совпадает с существенным ростом номинальных текущих финансовых активов в последние три года анализируемого периода.

Прибыльная основная операционная деятельность выбранной группы агрохолдингов позволяла данным субъектам формировать текущие финансовые активы, которые служили дополнительным ликвидным резервом как для основной операционной деятельности, так и для реализации долгосрочной стратегии формирования финансовых вложений. Прибыльная деятельность этих субъектов также позволила им планомерно и стабильно реализовывать соответствующую стратегию.

Анализируя динамику прибыли (см.рис.7) и финансовых вложений (см.рис.3) можно отметить существенное влияние государственной политики в рамках стратегии обеспечения продовольственной безопасности страны особенно в период с 2014 года. Это проявилось в увеличении финансовой и организационной

государственной поддержки на национальном и региональном уровне крупнотоварных сельхозпроизводителей и, в том числе, агрохолдингов. Также позитивное влияние оказал уход с внутреннего рынка иностранных конкурентов. В итоге в 2014 и 2015 годах отмечается существенный рост прибыли данных субъектов, а уже в 2016 – 2017 годах – их финансовых вложений в увеличение мощностей.

Заключение

Проведенная оценка динамики финансовых вложений и текущих финансовых активов выбранной группы российских агрохолдингов позволила выявить рост их инвестиционного потенциала и наличие существенных признаков гибридных инвестиционных компаний.

Относительно данной группы субъектов выявлено наличие на протяжении значительного периода времени существенного удельного веса в структуре активов как финансовых вложений, так и текущих финансовых активов, что свидетельствует о финансовой и стратегической инвестиционной деятельности в существенных объемах на профессиональной основе. Среднестатистический удельный вес

финансовых вложений в структуре активов исследуемых организаций существенно превышал этот же показатель относительно текущих финансовых активов, что свидетельствует о второстепенности последних в деятельности отечественных агрохолдингов.

Темпы и характер динамики финансовых вложений и текущих финансовых активов исследуемой группы субъектов существенно отличались. Если долгосрочные финансовые вложения характеризовались стабильно позитивным ростом со среднегодовым темпом прироста в размере 23,71 %, то динамика номинальных остатков и удельного веса статьи текущих финансовых активов характеризовалась высоким уровнем нестабильности и волатильности. Данный факт, а также и разница в удельных весах – свидетельствуют о второстепенности финансовой деятельности по сравнению с операционной и стратегической инвестиционной в стратегических ориентирах руководства исследуемых субъектов.

В результате проведенных исследований также выявлено:

1) корреляция между прибыльностью основной операционной, текущей финансовой и стратегической инвестиционной деятельностью российских агрохолдингов, а также особенности такой связи. Наличие прибыли от основной операционной деятельности позволяла таким субъектам как формировать долгосрочные финансовые вложения, так и текущие финансовые активы;

2) позитивное влияние государственной и региональной политики в рамках стратегии обеспечения продовольственной безопасности страны на эффективность деятельности, а также на динамику финансовых вложений и текущих финансовых активов российских агрохолдингов, которая в количественном измерении особенно стала заметной начиная с 2014 года. Такое влияние в итоге оказало

позитивное воздействие на инвестиционный потенциал российских агрохолдингов;

3) волновой характер динамики долгосрочных финансовых вложений и действие объективного закона снижения предельной эффективности на данные активы, в результате чего во второй половине исследуемого периода годовые темпы их прироста уже не превышали 10 %.

Библиографический список

1. Моргачев И.В. Предпосылки создания и особенности организации гибридных инвестиционных фондов и компаний / *Бизнес. Образование. Право*. 2023. № 1(62). С. 29-34. DOI 10.25683/VOLBI.2023.62.509.
2. Авдеев М.В. Анализ формирования инвестиционного капитала на примере агрохолдингов / *Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве*. 2021. Т. 1, № 12(81). С. 13-21. DOI 10.33938/21121-13.
3. Маслова В.В., Авдеев М.В. Современные аспекты развития инвестиционного процесса в АПК РОССИИ / *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2020. Т. 224, № 4. С. 132-151. DOI 10.38197/2072-2060-2020-224-4-132-151.
4. Егорова Н.С. Российский опыт государственного финансового регулирования АПК как объекта инвестиций / *Terra Economicus*. 2009. Т. 7, № 2-2. С. 106-108.
5. Денисов В.И., Потравный И.М. Агрохолдинги и фермерские хозяйства: право на развитие / *Экономический анализ: теория и практика*. 2020. Т. 19, № 4(499). С. 650-662. DOI 10.24891/ea.19.4.650.
6. Дзудцова И.И. Развитие агрохолдингов в России / *Modern Economy Success*. 2019. № 2. С. 70-74.
7. Кабаненко М.Н., Угримова С.Н., Андреева Н.А. (2019) Состояние и перспективы развития агрохолдингов в Российской Федерации / *Экономические отношения*. 2019. Т. 9, № 3. С. 1963-1974. DOI 10.18334/eo.9.3.40973.

8. Минаев В.Н. Роль агрохолдингов в развитии экономик регионов России / *Научный вестник Южного института менеджмента*. 2018. №2. С. 74-81. <https://doi.org/10.31775/2305-3100-2018-2-74-81>
9. Носонов А.М. Агрохолдинги как форма организационно-управленческих инноваций в агропромышленном комплексе / *Вестник Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина*. 2019. № 4(65). С. 108-121.
10. Рущицкая О.А. Ведущие агрохолдинги России: особенности формирования и практика функционирования / *Теория и практика мировой науки*. 2021. № 1. С. 2-4.
11. Рущицкая О.А., Малькова Ю.В., Данилова К.А. Агрохолдинги в аграрной отрасли России / *Теория и практика мировой науки*. 2020. № 5. С. 17-23.
12. Сосенков А.В. Агрохолдинги: за и против / *Теория и практика мировой науки*. 2021. № 2. С. 30-34.
13. Узун В.Я., Шагайда Н.И., Сарайкин В.А. Агрохолдинги России и их роль в производстве Зерна (1 июля 2012 г.). ФАО Региональное бюро по Европе и Центральной Азии, Исследование по контролю за оборотом сельского хозяйства. № 2012-2, доступно в SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2658003>
14. Шевцов В. В. Организационно-технологические трансформации и устойчивость функционирования российских агрохолдингов / *Вестник евразийской науки*. 2021. Т. 13, № 6.
15. Шевцов В. В. Карпенко Г.Г. Крупные российские агрохолдинги и их приоритеты / *Актуальные проблемы и перспективы развития экономики: российский и зарубежный опыт*. 2019. № 5(24). С. 7-11.
16. Шевцов В.В. Агроэкономика и агрохолдинги / *Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд*. 2016. № 40-2. С. 161-166.
17. Шевцов В.В., Карпенко Г.Г. О некоторых аспектах работы крупных агроформирований / *Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева*. 2019. Т. 2, № 3. С. 142-151.
18. Шевцов В.В., Сироткин В.А. Бизнес-группы в институциональной структуре современной агроэкономики / *Вестник Академии знаний*. 2018. № 29(6). С. 264-269.
19. Финансовые результаты деятельности публичных компаний. [Электронный ресурс]: <https://www.list-org.com/> (дата обращения 24.05.2023)

Поступила в редакцию – 17 декабря 2023 г.

Принята в печать – 20 января 2024 г.

Bibliography

- Morhachov I.V. (2023) Prerequisites for the Creation and Features of the Organization of Hybrid Investment Funds and Companies. *Business. Education. Right*, 1(62). 29-34. DOI 10.25683/VOLBI.2023.62.509. (In Russian)
- Avdeev M.V. (2021) Analysis of Formation of Investment Capital on the Example of Agricultural Holdings. *Economics, labor, management in agriculture*. vol. 1, № 12(81). 13-21. DOI 10.33938/21121-13. (in Russia)
- Maslova V.V., Avdeev M.V. (2020) Modern Aspects of Investment Development in the Agriculture of Russia. *Scientific works of the Free Economic Society of Russia*. vol. 224, № 4. 132-151. DOI 10.38197/2072-2060-2020-224-4-132-151. (in Russia)
- Egorova N.S. (2009) Russian experience of state financial regulation of the agro-industrial complex as an investment object. *Terra Economicus*. vol. 7, № 2-2. 106-108. (in Russia)

5. Denisov V.I. Potravnyi I.M. (2020) Agricultural Holdings and Farms: the Right to Development. *Economic Analysis: Theory and Practice*, vol. 19, № 4(499). 650-662. DOI 10.24891/ea.19.4.650. (In Russian)
6. Dzudtsova I.I. (2019) Russian Agricultural Holding Development. *Modern Economy Success*, 2. 70-74. (In Russian)
7. Kabanenko M.N., Ugrimova S.N., Andreeva N.A. (2019) The State and Prospects of Development of Agroholdings in Russian Federation. *Economic relations*, vol. 9, № 3. 1963-1974. DOI 10.18334/eo.9.3.40973. (In Russian)
8. Minaev V.V. (2018) The Role of Agricultural Holdings in the Development of the Economies of Russian Regions. *Scientific Bulletin of the Southern Institute of Management*, 2. 74-81. <https://doi.org/10.31775/2305-3100-2018-2-74-81> (In Russian)
9. Nosonov A.M. (2019) Agrarian Holdings as a Form of Organizational and Managerial Innovations in Agro-Industrial Complexes. *Bulletin of the Ryazan State University named after S.A. Yesenin*, 4(65). 108-121. (In Russian)
10. Ruschitskaya O.A. (2021) Leading Agricultural Holdings in Russia: Features of Formation and Practice of Functioning. *Theory and Practice of World Science*, 1. 2-4. (In Russian)
11. Ruschitskaya O.A., Malkova U.V., Danilova K.A. (2020) Agricultural Holdings in the Russian Agricultural Sector. *Theory and Practice of World Science*, 5. 17-23. (In Russian)
12. Sosonov A.V. (2021) Agricultural Holdings: For and Against. *Theory and Practice of World Science*, 2. 30-34. (In Russian)
13. Uzun V., Shagaida N., Saraykin V. (2012). Agroholdings of Russia and their Role in Grain Production (July 1, 2012). No. 2012-2, Available at: <https://ssrn.com/abstract=2658003> (in Russian)
14. Shevtsov V.V., Karpenko G.G. (2019) Large Russian agricultural holdings and their priorities. *Actual problems and prospects for the development of the economy: Russian and foreign experience*, 5(24). 7-11. (In Russian)
15. Shevtsov V.V., Karpenko G.G. (2019) Concerning Certain Aspects of the Work of the Major Agrarian Firms. *Bulletin of the Volga University. V.N. Tatishcheva*, vol. 2, № 3. 142-151. (In Russian)
16. Shevtsov V.V. (2021) Organizational and technological transformations and sustainability of the functioning of Russian agricultural holdings. *Bulletin of Eurasian Science*, vol. 13, № 6. (In Russian)
17. Shevtsov V.V. (2016) Agro-economics and Agroholdings. *Modern Trends in Economics and Management: a New Look*, 40-2. 161-166. (In Russian)
18. Shevtsov V.V., Sirotkin V.A. (2018) Business Groups in the Institutional Structure of Modern Agro-economics. *Bulletin of the Academy of Knowledge*, 29(6). 264-269. (In Russian)
19. Financial performance of public companies. Available at: <https://www.list-org.com/> (accessed 24.05.2023) (in Russian)

Received for publication - December 17, 2023.

Accepted for publication – January 20, 2024.

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИИ С ТЕХНОЛОГИЯМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В.В. Сидорин

Автономная некоммерческая организация

«Институт испытаний и сертификации вооружения и военной техники»

(АНО «ИнИС ВВТ»),

Россия, 111524, г. Москва, Электродная ул., 10

Аннотация. На основе анализа тенденций в смене подходов к обеспечению качества продукции и управлению конкурентоспособностью дан прогноз перехода к следующему этапу - этапу опережающего развития организации, в основе которого - концепция активного воздействия на потребительскую среду, управление спросом и удовлетворённостью потребителей. Рассмотрены предпосылки и условия для реализации концепции опережающего развития в масштабе организации. Показано, что средством реализации концепции может быть система менеджмента качества (СМК) организации с новыми технологиями - технологиями искусственного интеллекта (ИИ). Объединение методов менеджмента качества, обеспечивающих устойчивое развитие организации, с технологиями ИИ создаёт возможность получения синергетического эффекта - достижения организациями состояния опережающего развития и владения инструментом управления удовлетворённостью потребителей активным воздействием на формирование потребительского спроса. Представлена функциональная структура и функции составляющих интеллектуальной СМК (И-СМК) с технологиями ИИ - искусственной нейросетью, технологиями прогнозирования, моделирования, обработки большого объёма данных. Показана роль ИИ в СМК, имитирующего когнитивную деятельность принимающих решения должностных лиц, как возможность прогнозирования, анализа большого объёма данных, моделирования, выработки вариантов решений и их оптимизации. Предложена организационная информационная модель интеллектуальной СМК (И-СМК) с функциями прогнозирования и принятия решений на всех уровнях управления, реализуемых технологиями ИИ. Рассмотрены наиболее перспективные для применения в И-СМК экстраполяционные методы прогнозирования - Байесовские сети, Марковский анализ, метод таблицы истинности (ТТМ). Рассмотрены возможные подходы к разработке и внедрению И-СМК. Даны предложения и рекомендации по постановке и выполнению работ с целью интегрирования технологий ИИ в СМК.

Ключевые слова: опережающее развитие, интеллектуальная система менеджмента качества, искусственный интеллект, прогнозирование, искусственная нейросеть, цифровые информационные технологии, единая информационная среда

Для цитирования:

Сидорин В. В. Система менеджмента качества организации с технологиями искусственного интеллекта // Организатор производства. 2024. Т.32. № 1. С. 54-70. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.38.89.005

Сведения об авторе:

Сидорин Виктор Викторович (wwsid@yandex.ru), д-р техн. наук, профессор, руководитель Учебного центра

On author:

Sidorin Victor V. (wwsid@yandex.ru), Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Training Center

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF AN ORGANIZATION WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

V.V. Sidorin

Autonomous non-profit organization

*"Institute for Testing and Certification of Weapons and Military Equipment",
(ANO "InIS VVT"),*

Russia, 111524, Moscow, Elektrodnaya st., 10

Abstract. Based on an analysis of trends in changing approaches to ensuring product quality and managing competitiveness, a forecast is given for the transition to the next stage - the stage of advanced development of the organization, which is based on the concept of active influence on the consumer environment, managing demand and consumer satisfaction. The prerequisites and conditions for the implementation of the concept of advanced development on an organization scale are considered. It is shown that the means of implementing the concept can be the quality management system (QMS) of an organization with new technologies - artificial intelligence (AI) technologies. Combining quality management methods that ensure the sustainable development of an organization with AI technologies creates the possibility of obtaining a synergistic effect - organizations achieving a state of advanced development and mastering a tool for managing consumer satisfaction with an active influence on the formation of consumer demand. The functional structure and functions of the components of an intelligent QMS (I-QMS) with AI technologies - artificial neural network, forecasting, modeling, and large-volume data processing technologies are presented. The role of AI in QMS is shown, simulating the cognitive activity of decision-making officials, as the ability to forecast, analyze a large amount of data, model, develop decision options and optimize them. An organizational information model of an intelligent QMS (I-QMS) with forecasting and decision-making functions at all levels of management, implemented by AI technologies, is proposed. The most promising extrapolation forecasting methods for use in I-QMS are considered - Bayesian networks, Markov analysis, truth table method (TTM). Possible approaches to the development and implementation of I-QMS are considered. Suggestions and recommendations are given for setting up and performing work with the aim of integrating AI technologies into the QMS.

Key words: advanced development, intelligent quality management system, artificial intelligence, forecasting, artificial neural network, digital information technologies, unified information environment

For Citation:

Sidorin V. V. Quality management system of the organization with artificial intelligence technologies // Production Organizer. 2024. Vol.32. No. 1. Pp. 54-70. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.38.89.005

Введение

Смена концепций в обеспечении качества продукции, обусловленная сменой приоритетов потребителей и целевых ориентиров на каждом из этапов, требовала и требует постоянного обращения к наиболее эффективным подходам, методам и

средствам их достижения. Неизменным остаётся стремление организаций и целых отраслей к обеспечению и удержанию состояния своей конкурентоспособности и конкурентоспособности своей продукции, других результатов своей деятельности (табл.1).

Смена подходов и методов обеспечения качества продукции

Table 1

Changing approaches and methods of product quality assurance

Методы	Этап развития	Цель и результат
Технологии искусственного интеллекта, управление данными, прогнозирование результатов	Лидерство в создании инновационной продукции. Активное влияние на спрос потребителей	СМК опережающего развития
Цифровые информационные технологии, менеджмент цепи поставок	Соответствие перспективным требованиям, предлагаемых создателем продукции	СМК устойчивого развития
Маркетинг, инновационная деятельность. Опережающая стандартизация	Соответствие не сформулированным, (скрытым) ожиданиям потребителей	Формирование бренда
Бездефектное производство, СМК	Соответствие требованиям потребителей	Конкурентоспособность
Объединение структурных подразделений в единую систему	Соответствие использованию (варианты конструкции, дополнительные возможности, опции)	Расширение рынка сбыта
Статистические методы контроля и организационная структура производства	Соответствие стандарту	Удовлетворение требованиям потребителя

Так, в концепции «соответствие стандарту» [1-4] наиболее эффективным методом удовлетворение требованиям потребителя оказался статистический контроль и управление, статистическое мышление в целом, а средством его применения – реализующая их соответствующая организационная структура производства.

Расширение рынка сбыта потребовало создания продукции с учётом особенностей её применения, использования, условий эксплуатации. Решение проблемы обеспечивали создаваемые на основе базового изделия дополнительно разрабатываемые различные варианты конструкции с изменённым набором свойств, характеристик, создающие потребителю дополнительные возможности, опции, обеспечивая тем самым соответствие продукции более широкому составу требований и, соответственно, расширению

рынка сбыта. Для организаций и предприятий, разрабатывающих и выпускающих продукцию, это потребовало объединение структурных подразделений в единую систему – прообраз системы менеджмента качества.

Целевым ориентиром следующего этапа по обеспечению качества продукции – стала её конкурентоспособность и конкурентоспособность организаций и предприятий её создающих. Управление конкурентоспособностью сопровождалось разработкой системы показателей конкурентоспособности и подходов к достижению конкурентных преимуществ, стратификации потребительской среды, развитием маркетинга и поддержания состояния конкурентоспособности организаций и предприятий [2;3]. Критерием эффективности стало соответствие требованиям потребителей, а средством успешной реализации концепции управления

конкурентоспособностью – бездефектное производство, комплексный, процессный и системный подход на основе всеобщей концепции менеджмента качества (TQM), а затем и единой модели системы менеджмента качества (СМК) по стандартам ИСО [5;6].

Стремление к уникальности, исключительности создаваемой продукции и конкурентоспособности организации, её создающей, привело к управлению деятельностью по формированию бренда. В её основе - выявление и удовлетворение требований к продукции, ещё не сформулированных, но ожидаемых, скрытых(латентных) потребностей различных потребительских групп, деятельность по созданию уникальной, инновационной продукции. Маркетинг, управление инновациями, опережающая стандартизация и ряд других методов и средств обеспечивали эффективность подходов к обеспечению качества продукции на этом этапе.

Соответствие перспективным требованиям заказчиков к продукции, в т.ч. в результате решений, предлагаемых создателем продукции, характеризует следующий этап в развитии концепций обеспечения качества продукции. Это – концепция качества организации и её устойчивого развития [7-9].

Потребность в переходе к этапу стабильного качества создаваемой продукции и устойчивого развития организации обусловлена стремительно возрастающей наукоемкостью, конструктивной и технологической сложностью как продукции, так и технологий и технологического оборудования. А также - зависимостью конечного результата от многих влияющих факторов, деятельностью в цепи поставок многочисленных организаций-партнёров, поставщиков, заказчиков, необходимостью в получении, анализе и использовании большого количества информации. Стабильность качества создаваемой

продукции и устойчивое развитие организаций, её создающих, потребовало модели СМК, включающей такие механизмы управления как риск-ориентированное мышление, управление изменениями, менеджмент цепи поставок. А для повышения скорости получения и обработки большого объёма информации, - цифровых информационных технологий [6;10]. Это состояние характеризует современный подход к обеспечению качества продукции.

Последующее удержание лидерских позиций и конкурентных преимуществ в своих отраслях, направлениях деятельности, видах продукции и услуг с учётом тенденций и динамики их развития требует поиска новых соответствующих им эффективных методов и средств. Экстраполяция траектории развития подходов к обеспечению качества в представленной смене концепций на ближайшую и среднесрочную перспективу даёт основание для прогноза основного содержания следующего её этапа - этапа активного влияния на потребителей, на формирование содержания и структуры потребительского спроса. Принципиальное его отличие от всех предшествующих – активное воздействие со стороны организаций, создающих продукцию, на потребительскую среду, опережение своими предложениями запросов потребителей.

Для достижения такого состояния и работы на опережение и управление потребительской средой через прогнозирование спроса, активное влияние на потребителей и продвижение своей инновационной продукции организациям необходимы соответствующие методы и средства. Наиболее подходящими для решения этих задач в настоящее время являются технологии искусственного интеллекта и системный подход к их применению. Объединение менеджмента качества, обеспечивающего устойчивое развитие организации, с технологиями искусственного интеллекта позволит получить синергетический эффект -

опережающее развитие и управление удовлетворённостью потребителей активным воздействием на формирование потребительского спроса.

1. Предпосылки и условия для реализации концепции SMK опережающего развития – интеллектуальной SMK

В основе каждого из подходов к управлению качеством - свои методы и

критерии для принятия того или иного решения и достижения актуальной для соответствующей концепции цели. Траектория развития подходов к обеспечению качества продукции свидетельствует о том, что возможность перехода к более высокой степени управляемости достигалась и обеспечивалась благодаря единству новых технологий управления и обеспечивающих их технических средств (рис.1).

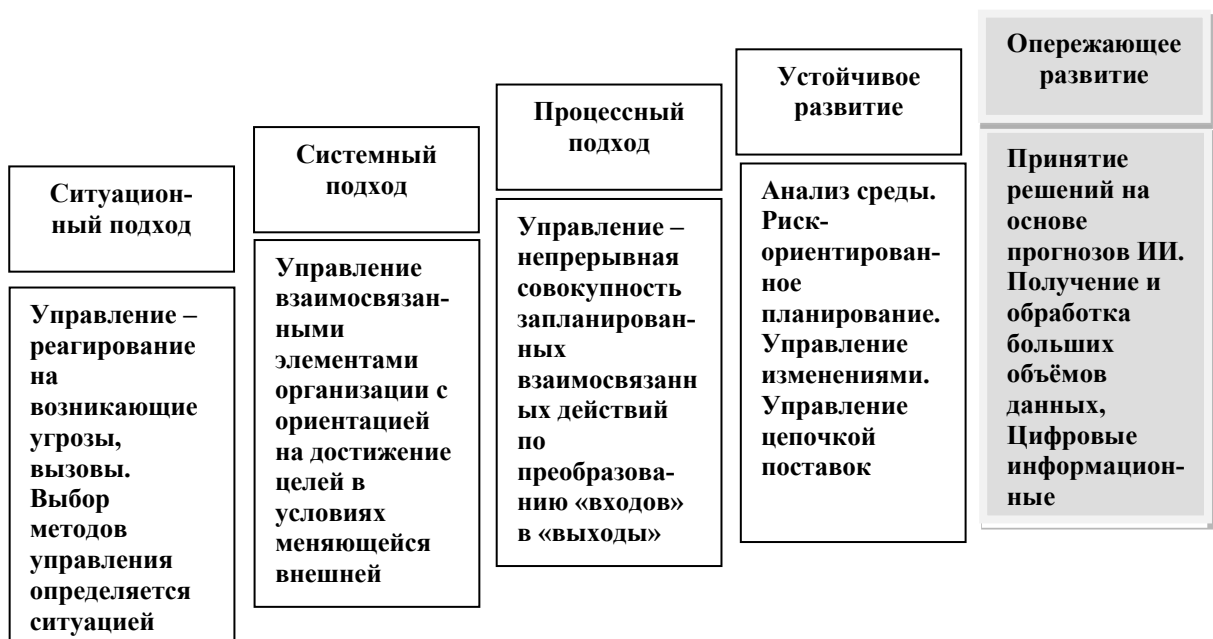


Рис. 1. Подходы и технологии обеспечения качества продукции и управления организацией

Fig. 1. Approaches and technologies for product quality assurance and organization management

Так, управление в ситуационном подходе – реагирование на возникающие угрозы, вызовы адекватными методами в сложившейся ситуации, статистическими методами управления, организационной структурой организации. Их выбор и эффективность применения определяется профессионализмом высшего руководства и принимающих решения должных лиц. От статистического управления автоматизированными процессами к бездефектному производству, а затем к

системному и процессному менеджменту переход оказался возможным благодаря развитию методов и средств получения и обработки постоянно увеличивающегося объёма информации. Получение стабильного результата, воспроизводимого качества происходило за счёт минимизации или исключения негативного влияния человеческого фактора методами и средствами автоматизации, унификации, типизации, стандартизации производственных и управленческих

процессов, не затрагивая и сохраняя творческое его содержание и ответственность за результаты деятельности.

Последовавший за ним системный подход обратился к управлению взаимосвязанными элементами организации с ориентацией на достижение целей в условиях меняющейся внешней среды, а дополнивший его процессный подход - к управлению как к непрерывной совокупности запланированных взаимосвязанных действий по преобразованию «входов» в «выходы». Дополнившие их анализ среды, риск-ориентированное мышление при планировании и постановке достижимых целей вместе с управлением изменениями, потребностью в постоянном улучшении и менеджментом цепочкой поставок и другими инструментами, наделили СМК механизмом самосовершенствования организации и трансформировали СМК в механизм устойчивого развития организации с ориентацией на достижение удовлетворённости потребителей.

Современная фаза в развитии СМК - это модель системы устойчивого развития организации и обеспечения конкурентоспособности создаваемой продукции с широким применением цифровых информационных технологий (ЦИТ) в процессах управления как в масштабе организации, так и по всей цепи поставок [11-13].

На следующий этап развития подходов к обеспечению качества продукции и конкурентоспособности организаций, её создающих с высокой степенью вероятности указывает экстраполяция траектории развития СМК на ближайшую перспективу. Это этап опережающего развития организации. Он востребован и обусловлен как объективными, так и субъективными обстоятельствами.

Основной из объективных факторов для организации - это необходимость, как минимум, удержания своих конкурентных преимуществ. Адекватное для этого средство

- лидерство в создании инновационной продукция и активное влияние на спрос потребителей, формирование потребительского спроса, управление их удовлетворённостью.

Субъективные факторы – зрелость системы менеджмента и потребность в соответствующих средствах эффективного управления организацией. Такие возможности содержат в себе технологии искусственного интеллекта (ИИ), управления данными, прогнозированием результатов.

Предпосылкой реализации концепции СМК опережающего развития на основе технологий искусственного интеллекта, т.е. интеллектуальной СМК (И-СМК) – является также и необходимость в повышении скорости и эффективности принятия оптимального и обоснованного решения из множества возможных вариантов на всех уровнях управления организацией, получая и обрабатывая значительно больший объём различных видов данных. Для этого принимающее решение должностные лица в условиях постоянно возрастающего по скорости и объёму потоке информации нуждаются в соответствующих методах и средствах поддержки, усиления когнитивных возможностей. По аналогии с экзоскелетом, усиливающим и дополняющим физические возможности человека, искусственный интеллект, расширяя и усиливая когнитивные возможности принимающих решения, позволит не только удержать, но и дополнить организацию новыми конкурентными преимуществами.

Переход к концепции активного влияния и воздействия со стороны организаций-создателей инновационной продукции на формирование потребительского спроса требует своих эффективных инструментов. Реализации такой концепции опережающего развития и активного управления удовлетворённостью потребителей наиболее полно соответствуют технологии искусственного интеллекта, обеспечивающие возможность принятия решений на основе прогнозирования

результатов планируемой деятельности, получения и обработки больших объёмов данных цифровыми информационными технологиями.

Подобно тому, как технологии, методы и средства, разработанные для решения производственных задач, нашли применение и продемонстрировали свою эффективность в процессах управления организацией, трансферт технологий искусственного интеллекта в СМК открывает перспективы и создаёт новые возможности для реализации принципиально новой концепции взаимодействия организаций с потребительской средой.

Так, задачи создания сложной наукоёмкой продукции, эффективно решаемые в производственной сфере деятельности методом анализа-синтеза, разукрупнением конструктивно и технологически сложного объекта для его конвейерного производства совокупностью относительно простых технологических операций, позволили перенести метод в сферу управления, в СМК. Аналогично, технологии ИИ с учётом их возможностей, активно и эффективно применяемые до недавнего времени в производственных процессах, в обработке информации, в сфере услуг, в медицине, на транспорте, целесообразно распространить также и на сферу управления организацией, внедрить их в СМК на системном, процессном и исполнительском уровнях. Благодаря им, опережающее развитие организации может быть обеспечено принятием решений на основе прогнозов ИИ, получением и обработкой больших объёмов данных, реализацией решений цифровыми информационными технологиями.

Необходимые для этого условия – дополнение СМК технологией интеллектуальной поддержки принятия решений, имитирующей когнитивные функции человека, методами и средствами предиктивной аналитики, создающими возможность поиска решений без заранее составленного алгоритма [14-16]. Из широкого спектра технологий ИИ для трансформации СМК в СМК опережающего развития они и являются наиболее

соответствующими эти целям. Вместе с машинным обучением, прогнозированием и реализацией вырабатываемых опережающих действий и другими элементами и технологиями ИИ такая И-СМК станет принципиально новым инструментом опережающего развития организации.

При этом необходимо руководствоваться принципом минимальной достаточности и готовности организации к применению технологий искусственного интеллекта. В связи с этим представляется целесообразным обращаться к применению технологий ИИ в СМК избирательно в соответствии с целями организации, с учётом технических возможностей и зрелости СМК, поэтапно осваивая их.

2. Система менеджмента качества опережающего развития с технологиями искусственного интеллекта -И-СМК

Функциональная структура интеллектуальной СМК (И-СМК) включает две составляющие (рис.2). Одна – вырабатывающая варианты решений. Эти задачи возлагаются на искусственный интеллект с его технологиями. Искусственный интеллект в СМК – это дополнение техническими средствами с соответствующими технологиями их применения имитации мыслительной деятельности человека для управления организацией на всех уровнях. Его назначение в СМК – усилить возможности принимающих решения должностных лиц в скорости получения и анализа большого количества информации и принятия безошибочного решения в организации на всех уровнях. Это своего рода экзоскелет, только расширяющий и усиливающий не физические, а мыслительные, когнитивные возможности человека. Технологии искусственного интеллекта интегрируются в СМК во все её уровни - от высшего руководства до руководителей процессов и структурных подразделений, исполнителей.

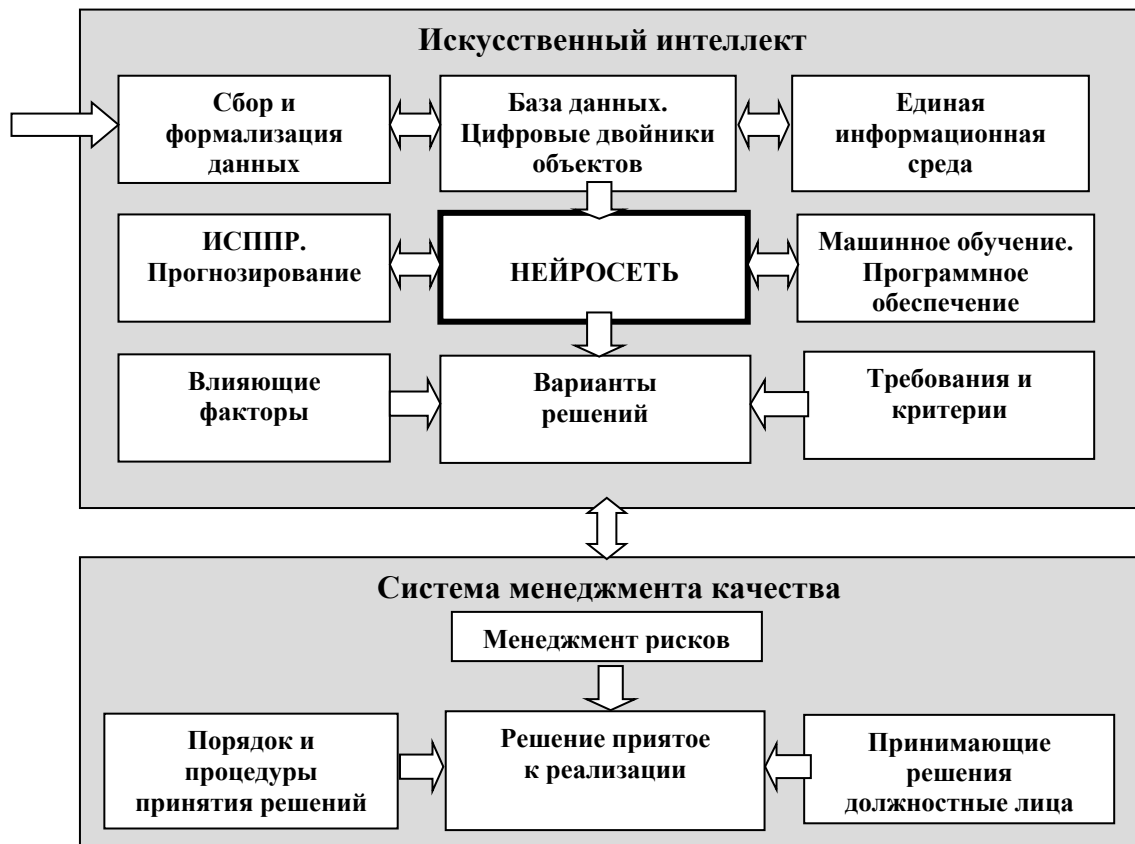


Рис. 2. Функциональная структура СМК с технологиями искусственного интеллекта
 Fig. 2. Functional structure of the QMS with artificial intelligence technologies

Минимальный уровень требований к искусственному интеллекту со стороны СМК - возможность обработки в реальном времени всей информации, относящейся к деятельности организации, поиск и разработка на основе её анализа вариантов возможных решений всех задач в организации на всех уровнях собственными алгоритмами, разрабатываемыми адресно и применительно к решаемым задачам. Имитирующий когнитивную деятельность человека ИИ должен обладать также свойством самообучения, обеспечивая возможность получения результатов, сопоставимых с результатами интеллектуальной деятельности соответствующих должностных лиц.

Вторая составляющая И-СМК выполняет функции принятия и реализация того или иного решения ответственными

должностными лицами в организации на системном, оперативном, процессном уровнях. Основные составляющие искусственного интеллекта - это нейросеть, имитирующая и выполняющая когнитивные функции должностных лиц, принимающих решения, информационно-коммуникационная инфраструктура, единая информационная среда, процессы, методы и средства обработки данных с целью поиска решений задач на каждом уровне управления организацией. Это также и программное обеспечение, методы машинного обучения, формализованные функциональные модели объектов анализа искусственного интеллекта – их цифровые двойники [14-16].

Нейросеть применительно к СМК представляет собой её математическую модель с программной и аппаратной поддержкой выполнения ей своих функций.

С этой целью её разработка должна удовлетворять двум условиям: соответствовать стандарту (или совокупности стандартов) на СМК и быть функциональным аналогом биологических нейронных сетей живого организма.

Соответственно, искусственная нейронная сеть СМК (ИНС СМК) представляет собой нескольких уровней

управления процессами организации их математическими моделями, действия над которыми осуществляются процессорами-аналогами нейронов головного мозга. Процессоры имитируют функции должностных лиц по управлению организацией на всех уровнях - стратегическом, тактическом, оперативном (рис.3).



Рис. 3. Иерархия уровней решения задач в искусственной нейронной сети СМК
 Fig. 3. Hierarchy of levels of problem solving in the artificial neural network QMS

На каждом уровне осуществляется математическое преобразование входных данных в результат, передаваемый на следующий уровень. Входы для каждого из уровней – соответствующая информация, математические модели, алгоритмы, цифровые двойники объектов анализа. На выходе каждого уровня – результаты анализа и возможные варианты решений.

Преобразование и, соответственно, управление осуществляется в «двустороннем» режиме - как сверху вниз, так и снизу вверх. С каждого уровня его выход, результат, передается на следующий уровень. И так до последнего уровня в

выбранном направлении передачи информации. Так, в частности, при разработке вариантов стратегии, политики и целей организации, и последующего их интегрирования в процессы и деятельность структурных подразделений и исполнителей результаты анализа факторов внешней и внутренней среды в виде команд со стратегического уровня последовательно, сверху вниз проходят все уровни преобразования в нейросети И-СМК, и доходят до каждого из исполнителей в виде производственных заданий в других процессах управления. Такая же последовательность преобразования

информации в нейросети И -СМК и в других процессах стратегического уровня, включая процесс распределения ответственности и полномочий должностных лиц по всем уровням управления организацией.

На общесистемном уровне ИИ выполняет в реальном времени функции сбора и обработка данных о внешней и внутренней среде, осуществляет формирование и оптимизацию стратегии организации, а для её реализации разрабатывает адаптивную трансформируемые организационные и функциональные структуры с системой бизнес-процессов СМК.

Тактический уровень ИИ - это постановка целей и задач по направлениям деятельности организации, процессов, структурных подразделений и исполнителей процессов, разработка и оптимизация структуры и процедур процессов, алгоритмов их выполнения и взаимодействия, а также разработка требований и вариантов ресурсного обеспечения процессов и методов управления процессами и их исполнителями.

На оперативном уровне ИИ осуществляет мониторинг и сбор данных о процессах проектирования, изготовления, поставки и применения продукции организации, предлагает (или разрабатывает) процедуры управления процессами, управляет ими, осуществляет контроль качества, управляет поставкой и обеспечением качества продукции при применении.

В обратной последовательности, с оперативного уровня результаты преобразования данных выполненной деятельности передаются на высший, стратегический уровень, последовательно по всем уровням, на каждом из которых промежуточные результаты используются в т.ч. в разработке и постоянном совершенствовании управляющих алгоритмов и машинном обучении. Машинное обучение с целью выявления скрытой полезной информации и

закономерностей в данных, выделения из всего объёма адекватной информации для каждой из задач, их ранжирования использует нейросеть, методы математической статистики, исследования операций и ряд других методов.

4. Принципы разработки и применения искусственного интеллекта в системе менеджмента качества

Эффективное применение искусственного интеллекта в СМК основано на следующих принципах, свойствах, возможностях и ограничениях.

Комплексность - целенаправленное применение различных теорий, моделей, методов и технологий, объединенных в соответствии с их функциональными возможностями для решения задач в СМК.

Основные преимущества - возможности использования различных подходов, методов в различном их сочетании при разработке ИИ для достижения поставленных целей и решения задач с учётом потребностей и возможностей организации, готовности к их применению.

Способы реализации - формирование персонифицированного ИИ конкретной организации для поддержки принятия решений, состоящего из взаимно дополняющей совокупности теорий, моделей, методов и технологий.

Системность - свойство искусственного интеллекта решать задачи управления системой как совокупностью взаимосвязанных процессов, структурных подразделений и исполнителей.

Способность ИИ видеть и анализировать целое и его составляющие, формулировать и решать общие и частные задачи, анализировать проблемы и синтезировать результаты при постановке и поиске решения проблем на всех уровнях. Выявлять и решать во взаимосвязи как общесистемные задачи, так и задачи на других уровнях соответствующими адекватными методами и средствами, алгоритмами, адресно

разрабатываемыми ИИ для соответствующих объектов управления - процессов, структурных подразделений, исполнителей операций.

Информационная ёмкость - объем видов информации, характеризующий деятельность объекта управления, который ИИ способен получить и обработать для достижения целей управления выбранным объектом.

Информационная ёмкость ИИ должна быть не меньше объема тех видов информации, которые с наибольшей достоверностью характеризуют объект управления. Это одна из составляющих когнитивных способностей ИИ, имитирующая мыслительные функции человека. Информационная ёмкость вместе с производительностью - в отношении ИИ - это аналог компетентности специалиста.

Производительность - получение ИИ результатов в реальном времени на основе соответствующей для реализации этого требования скорости обработки информации

Это быстрое действие ИИ, скорость нахождения, обработки информации и выработки решений. Способность ИИ «осмыслить» необходимый объем определенных им видов информации из различных источников для выявления и решения проблемы.

Цикличность - поэтапно повторяющаяся последовательность действий по сбору, анализу и обработке данных с целью достижения установленных показателей результативности.

Многokrатное повторение действий по постоянно совершенствующимся алгоритмам с соответствующей математической обработкой информации повышает достоверность и точность результатов.

Самообучение - способность каждого алгоритма, программы постоянно повышать свою результативность и эффективность на основе анализа закономерностей, выявляемых при выполнении своих функций.

Совместно с циклично повторяющимися преобразованиями по самосовершенствующимся при этом алгоритмам ИИ работает в режиме постоянного развития.

Функциональная подчинённость - выполнение задач в условиях установленных ограничений, заданных и скоординированных по всем уровням управления ответственными должностными лицами.

Функциональная подчинённость ИИ означает его вспомогательную роль в СМК или в других системах менеджмента. Решение о реализации того или иного предложенного ИИ варианта решения проблемы принимают должностные лица на различных уровнях управления, наделённые для этого соответствующими ответственностью, полномочиями и ресурсами.

Адекватность - разработка ИИ вариантов решений, соответствующих возможностям управляющей системы и не приводящих к снижению безопасности и результативности управляемых объектов или потере их работоспособности.

Разработка и применение ИИ в СМК должна соответствовать требованиям нормативных правовых актов, технических регламентов, условиям контрактов (договоров), требованиям и рекомендациям документов по стандартизации, регламентирующих её деятельность, требованиям к безопасности в организации. Адекватность ИИ означает также его готовность к решению проблем в конкретной организации, не ограниченную возможностью выполнения и других задач.

5. Информационно-аналитическая интеллектуальная система поддержки принятия решений в И-СМК

Одно из важнейших свойств искусственного интеллекта – возможность прогнозирования результатов предполагаемой деятельности для выбора

безошибочного, оптимального способа её выполнения из числа возможных [14]. Эта функция в И-СМК осуществляется информационно-аналитической интеллектуальной системой поддержки принятия решений с технологиями ИИ (ИА-ИСППР). Её цель и назначение - выработка рекомендаций для принятия решения и последующая его реализация. Осуществляется это алгоритмами, ранжирующими и оптимизирующими множество возможных решений по заданным критериям. Наиболее приемлемые для И-СМК технологии – это предиктивная аналитика (ПА), датамайнинг, моделирование.

Область предпочтительного применения в И-СМК каждой из технологий определяется её функциональными возможностями. Интеграция технологий ИИ предполагает их распространение на все уровни управления в СМК – от общесистемных проблем на уровне высшего руководства до уровня исполнителей.

Цель и назначение предиктивной аналитики (ПА) - прогнозирование результатов планируемой деятельности на основе анализа актуальной и ранее полученной информации. Для этого применяются статистические методы, интеллектуальный анализ данных, различные математические методы анализа и обработки данных, информационные технологии, результаты производственных процессов и процессов управления [17-18]. Наиболее предпочтительной областью применения в И-СМК предиктивной аналитики представляется разработка на общесистемном уровне основополагающих решений – стратегии, видения, политики, целей организации, а на тактическом и процессном – перспектив развития направлений деятельности, целей и задач, состава и структуры процессов, целей, методов управления.

Выявить закономерности, тенденции и динамику изменений в большом объёме информации, классифицировать данные и

спрогнозировать результаты процессов позволит датамайнинг не только на исполнительском, оперативном, но и на стратегическом уровне и процессном уровнях на всех уровнях - анализ данных с целью выявить закономерности, тенденции и ценную информацию, способы классификации, моделирования и прогнозирования результатов.

Моделирование – технология универсальная и применима в прогнозировании и поддержке принятия решений на всех уровнях. Основные этапы алгоритма построения предиктивной модели для прогнозирования в И-СМК:

- получение и анализ информации о внешней и внутренней среде организации, заинтересованности потребительского рынка;
- структурирование, ранжирование и проверка информации для последующего использования в разработке модели;
- статистическая обработка информации;
- разработка и апробация модели;
- применение модели для разработки возможных вариантов и принятия решений;
- мониторинг и контроль соответствия модели, управление изменениями в модели и в условиях применения.

На примере процесса разработки стратегии организации показана роль и место технологий искусственного интеллекта в СМК (рис.4).

Для реализации концепции СМК опережающего развития технологиями ИИ объектами могут стать и другие её виды деятельности и процессы, включая маркетинг, прогнозирование направлений развития, разработка предложений по новым конструктивно-техническим решениям, технологиям и видам продукции. Объектами искусственного интеллекта могут быть также и управление поставщиками в цепочке поставок, разработка и оптимизация организационной и функциональной

структур, управление устареванием, процессами ресурсного обеспечения, персоналом и решением других задач, определённых ИИ как требующих решения для достижения поставленных целей.

Для решения в СМК задач технологиями ИИ из состава возможных методов прогнозирования наиболее адекватными являются экстраполяционные методы. В их основе - структурные модели как системы в целом, так и её процессов, деятельности структурных подразделений. Зависимость прогнозируемого результата от

предшествующих значений представляется в виде графика, схемы, модели, формул расчёта, правил применения. В их составе:

- нейросетевые модели;
- модели на основе цепей Маркова;
- модели на основе классификационно-регрессионных деревьев;
- модели на основе таблицы истинности;
- модели на основе анализа дерева событий
- модели на основе Байесовских сетей.



Рис. 4. Технологии искусственного интеллекта в разработке стратегии организации
 Fig. 4. Artificial intelligence technologies in the development of an organization's strategy

Как и другие методы, модели объектов в И-СМК на основе цепи Маркова описывают возможные их состояния, вероятность их нахождения в каждом из этих состояний и вероятность прямого и обратного перехода из одного состояния в другое.

Марковская модель позволяет также устанавливать вид и степень влияния различных факторов на выполняемые функции объекта анализа, СМК в частности. Например, на достижение поставленных целей. Так, модель прогнозируемых

состояний СМК в виде цепи Маркова с матрицей перехода описывает состояния СМК (например, состояния с различной результативностью), которые она может принимать [19-20].

Марковский анализ и цепи Маркова позволяют поэтапно прогнозировать возможность получения запланированных результатов деятельности как системы в целом, так и отдельных её составляющих: маркетинга, проектирования и разработки, других процессов СМК, прогнозировать по

достигнутым промежуточным результатам вероятность получения запланированного итогового результата.

В основе Байесовского метода – понятие условной вероятности событий, формула расчёта условной вероятности Байеса и следующая из неё возможность предварительной экспертной оценки И-СМК для последующего уточнения. Основанное на предположениях и обобщениях априорное распределение вероятности того или иного результата в оценке деятельности СМК и её процессов дает вероятностный прогноз реализации события в отсутствие эмпирических данных, который может быть уточнён включением новых появляющихся данных в расчёты.

Реализация Байесовского метода в И-СМК – Байесовские сети в виде графической модели анализируемой СМК, процессов, узлы которой соответствуют состояниям анализируемого объекта в виде вероятностных их значений.

Связи между узлами в сети отождествляют собой прямые зависимости между состояниями И-СМК или её процессов, характеризуемыми значениями вероятности нахождения в них. Последовательный анализ переходов между состояниями (узлами в сети) с оценкой вероятности реализации каждого последующего действия приводит к оценке вероятности получения промежуточных и итогового планируемых результатов.

В И-СМК Байесовский анализ – это процесс, на входе которого оценочные и эмпирические данные, необходимые для структурирования и количественной оценки вероятностной модели, а на выходе – оценки вероятности интересующего параметра, результата процесса (процессов), системы в целом. Его применение обеспечивает возможность использования как экспертных оценок состояния исследуемого объекта, так и объединения априорной и апостериорной информации, включения в прогноз новых данных.

Применение технологий искусственного интеллекта в И-СМК обусловлено сложностью многоуровневых модели И-СМК и ей процессов, требующих для достоверности прогноза – получения и обработки большого объёма надёжной информации.

В основе метода таблицы истинности (Truth Table Method, ТТМ) – анализ и расчёт вероятности реализации основного и альтернативных вариантов планируемых действий. Метод включает:

- анализ функциональной структуры исследуемого объекта – СМК в целом или её процессов;
- составление перечня возможных состояний исследуемого объекта;
- анализ сочетаний основного и альтернативных состояний исследуемого объекта;
- анализ последствий реализации сочетаний основного и альтернативных состояний исследуемого объекта;
- оценку вероятности получения результатов в каждом из состояний и достижение запланированных результатов прогнозируемой деятельности.

Как и Марковский анализ, и Байесовские сети, метод таблицы истинности применим для прогнозирования на всех уровнях СМК. С учётом сложности модели прогнозируемой деятельности – СМК в целом или её процессов его целесообразно применять совместно с технологиями искусственного интеллекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование технологий искусственного интеллекта в СМК требует решения ряда проблем, основные из которых:

- разработка структуры, принципов, функций, нормативно-

методического обеспечения СМК с технологиями ИИ - стандарта на модель И-СМК;

– разработка и внедрение адаптированных к специфике деятельности организации нейросети, системы предиктивной аналитики и прогнозирования, соответствующего программного обеспечения и цифровых информационных технологий для их применения;

– создание единой информационной среды для всех взаимодействующих процессов и организаций;

– разработка унифицированных информационных моделей взаимодействующих объектов И-СМК, цифровых двойников;

– разработка и внедрение комплекса методов, средств, процессов получения в режиме реального времени достоверных, актуальных, своевременных и постоянно обновляемых данных как в каждой из организаций, так и в целом в цепи поставок;

– подготовка персонала на всех уровнях управления;

– апробация модели И-СМК, включая комплексное применение в производственных процессах и в процессах управления технологий ИИ.

К разработке и внедрению в СМК технологий искусственного интеллекта возможны различные подходы [11].

Первый - это единый для всех организаций подход и порядок интеграции технологий ИИ в СМК. В его основе - разработка и введение основополагающих документов по стандартизации на модель СМК с технологиями ИИ (И-СМК) и последующая её адаптация к деятельности организации. Единство модели И-СМК обеспечит беспрепятственное взаимодействие организаций в цепи поставок.

В основе второго подхода - разработка каждой организацией собственных решений по разработке и внедрению технологий ИИ в СМК. Объекты применения технологий ИИ, состав и виды применяемых технологий ИИ в СМК определяются организацией самостоятельно, исходя из требований поставленных задач и своих возможностей. При этом отдельного решения требует проблема с совместимости И-СМК с СМК организаций в цепи поставок.

Третий подход предполагает приобретение и установку готовых технологий ИИ и программного обеспечения, разработанных сторонними специализированными организациями, и их интегрирование в СМК организации. В этом случае к проблеме с совместимости И-СМК с СМК организаций в цепи поставок добавляется проблема внешнего управления И-СМК со стороны разработчика-поставщика технологий ИИ, необходимость её технического сопровождения.

Библиографический список

1. Гличёв А.В. Основы управления качеством продукции. - М.: Стандарты и качество. - 2001. - 424 с.
2. Shoji Shiba, Alan Graham , David Walden. Four Practical Revolutions in Management / CRC Press, 2001. - : 784 p.
3. Akao, Yōji. Hoshin Kanri Policy Deployment for Successful TQM / Milton : Productivity Press / 2004. - 245 p.
4. The Future of Quality Management: Trends to Watch in 2024 / <https://www.qualitygurus.com>.
5. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества Основные положения и словарь. М.: Стандартинформ, 2015. 48 с.
6. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. М.: Стандартинформ, 2015. 18 с.
7. ГОСТ Р ИСО 9004-2019. Менеджмент качества. Качество организации руководство по достижению устойчивого успеха

организации. М.: Стандартиформ, 2019. 56 с.

8. ГОСТ Р ИСО 37101-2018 Устойчивое развитие в сообществах. Система менеджмента. Общие принципы и требования М. // ИД «Юриспруденция», 2018. 31 с.

9. ГОСТ Р ГОСТ Р 54598.1-2015/ Менеджмент устойчивого развития. Часть 1 Руководство. М.: Стандартиформ, 2015. 24 с.

10. ГОСТ Р 58876-2020. Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонной отраслей промышленности. Требования. М.: ИД «Юриспруденция», 2020. 38 с.

11. Сидорин В.В. Система менеджмента качества организации в цифровой экономике // Методы менеджмента качества, №2, 2018 г., М.: РиА «Стандарты и качество». С. 28-35.

12. Сидорин В.В. Система менеджмента качества оборонно-промышленного комплекса в цифровой экономике // Вестник качества. 2017. № 6. С. 5-18.

13. Каблашова И.В., Логунова И.В., Кривякин К.С., Родионова В.Н. Методология управления качеством процессов на основе цифровых стандартов деятельности наукоемкого предприятия//Организатор производства. 2021. Т.29. №1. – С. 7-20

14. Степанов В.В., Липин К.М., Коробейников И.Д. Современные

архитектуры интеллектуальных систем поддержки принятия решений //Научные труды Кубанского государственного технологического университета (КубГТУ), № 3, 2018 г. , С.324-334.

15. Гаврилова Т.А. Интеллектуальные технологии в менеджменте: инструменты и системы: Учеб. пособие, 2-е изд./ Т.А. Гаврилова, Д.И. Муромцев. – СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента»; Издат. Дом С.-Петерб. гос. ун-та, 2008 – 488 с.

16. Микони С. В. Теория принятия управленческих решений: учебное пособие /— Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 448 с.

17. Станкевич Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов /Л. А. Станкевич. - Издательство Юрайт, 2022 - 397 с.

18. Глухов В.В., Медников М. Д. Математические модели менеджмента: учебное пособие / — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021 — 500 с.

19. Сидорин В. В. Марковский анализ в прогнозировании устойчивости системы сохранения качества продукции при ее эксплуатации и применении // Вестник качества. 2022. № 1. С.19-27.

20. Сидорин В. В., Халилюлина Н.Б. Прогнозирование и управление выполнением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Марковскими методами // Вестник СПГУТД. Серия 4. № 3. 2023. С.58-62.

Поступила в редакцию – 28 марта 2024 г.

Принята в печать – 30 марта 2024 г.

References

1. Glichjov A.V. Osnovy upravlenija kachestvom produkcii. - М.: Standarty i kachestvo. - 2001. - 424 s.

2. Shoji Shiba, Alan Graham , David Walden. Four Practical Revolutions in Management / CRC Press, 2001. - : 784 p.

3. Akao, Yōji. Hoshin Kanri Policy Deployment for Successful TQM / Milton : Productivity Press / 2004. - 245 p.

4. The Future of Quality Management: Trends to Watch in 2024 / <https://www.qualitygurus.com>.

5. GOST R ISO 9000-2015. Cistemy menedzhmenta kachestva Osnovnye polozhenija i slovar'.

M.: Standartinform, 2015. 48 s.

6. GOST R ISO 9001-2015. Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovanija. M.: Standartinform, 2015. 18 s.

7. GOST R ISO 9004-2019. Menedzhment kachestva. Kachestvo organizacii rukovodstvo po dostizhe-niju ustojchivogo uspeha organizacii. M.: Standartinform, 2019. 56 s.

8. GOST R ISO 37101-2018 Ustojchivoe razvitie v soobshhestvah. Sistema menedzhmenta. Obshhie principy i trebovanija M. // ID «Jurisprudencija», 2018. 31 c.

9. GOST R GOST R 54598.1-2015/ Menedzhment ustojchivogo razvitija. Chast' 1 Rukovodstvo. M.: Standartinform, 2015. 24 c.

10. GOST R 58876-2020. Sistemy menedzhmenta kachestva organizacij aviacionnoj, kosmicheskoj i oboronnoj otraslej promyshlennosti. Trebovanija. M.: ID «Jurisprudencija», 2020. 38 c.

11. Sidorin V.V. Sistema menedzhmenta kachestva organizacii v cifrovoj jekonomike // Metody menedzhmenta kachestva, №2, 2018 g., M.: RiA «Standarty i kachestvo». S. 28-35.

12. Sidorin V.V. Sistema menedzhmenta kachestva oboronno-promyshlennogo kompleksa v cifrovoj jekonomike // Vestnik kachestva. 2017. № 6. S. 5-18.

13. Kablashova I.V., Logunov I.V., Krivjakin K.S., Rodionova V.N. Metodologija upravlenija kache-stvom processov na osnove cifrovyh standartov dejatel'nosti naukoemkogo predprija-tija//Organizator proizvodstva. 2021. T.29. №1. – S. 7-20

14. Stepanov V.V., Lipin K.M., Korobejnikov I.D. Sovremennye arhitektury intellektua l'nyh sistem podderzhki prinjatija reshenij //Nauchnye trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tehnologiče-skogo universiteta (KubGTU), № 3, 2018 g. , S.324-334.

15. Gavrilova T.A. Intellektual'nye tehnologii v menedzhmente: instrumenty i sistemy: Ucheb. posobie, 2-e izd./ T.A. Gavrilova, D.I. Muromcev. – SPb.: Izd-vo «Vysshaja shkola menedzhmenta»; Izdat. Dom S.-Peterb. gos. un-ta, 2008 – 488 s.

16. Mikoni S. V. Teorija prinjatija upravlencheskih reshenij:uchebnoe posobie /— Sankt-Peterburg: Lan', 2021 - 448 s.

17. Stankevich L. A. Intellektual'nye sistemy i tehnologii: uchebnik i praktikum dlja vuzov /L. A. Stankevich. - Izdatel'stvo Jurajt, 2022 - 397 s.

18. Gluhov V.V., Mednikov M. D. Matematicheskie modeli menedzhmenta: uchebnoe posobie / — 2-e izd., ster. — Sankt-Peterburg: Lan', 2021 — 500 s.

19. Sidorin V. V. Markovskij analiz v prognozirovanii ustojchivosti sistemy sohraneniya kachestva produkcii pri ee jekspluatacii i primenenii // Vestnik kachestva. 2022. № 1. S.19-27.

20. Sidorin V. V., Haliljulina N.B. Prognozirovanie i upravlenie vypolnieniem nauchno-issledovatel'skih i opytno-konstruktorskih rabot Markovskimi metodami // Vestnik SPGUTD. Serija 4. № 3. 2023. S.58-62.

Received for publication - March 28, 2024

Accepted for publication - March 30, 2024

ОЦЕНКА ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КРУПНЕЙШИХ ПРЕДПРИЯТИЙ МУКОМОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

Д.А. Зюкин, З.И. Латышева

Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова
Россия, 305021, Курск, ул. Карла Маркса, д. 70.

О.В. Власова, Н.С. Бушина

Курский государственный медицинский университет
Россия, 305041, Курск, ул. К. Маркса, д. 3.

Введение. Статья посвящена оценке влияния экономических и политических преобразований на состояние финансовой устойчивости и эффективности деятельности крупнейших предприятий мукомольной промышленности России. Актуальность исследования определяется тем, что мукомольная промышленность является крупнейшей отраслью в пищевой промышленности и играет ключевую роль в продовольственном обеспечении, поскольку на основе нее осуществляется обеспечение других отраслей пищевой промышленности мукой, являющейся важным сырьем при приготовлении целого перечня продуктов питания.

Данные и методы. Исследование основывается на данных финансовых отчетностей десяти крупнейших предприятий мукомольной промышленности в России в период 2020-2022 гг. В статье проводится оценка основных показателей финансово-хозяйственной деятельности рассматриваемых предприятий, выявляются общие для мукомольной промышленности тенденции и их причины.

Полученные результаты. В работе рассмотрена динамика выручки и чистой прибыли среди 10-ти крупнейших предприятий мукомольной промышленности, дана оценка изменения показателей ликвидности и финансовой устойчивости, а также экономической рентабельности, рентабельности производства и продаж. Авторами сделано предположение о том, что ухудшение экономической ситуации оказало негативное влияние на финансово-хозяйственную деятельность предприятий с мукомольной промышленности.

Заключение. Результаты исследования позволяют говорить о том, что в мукомольной промышленности России устойчивым лидером остается АО «Макфа», объем выручки которого в 2022 году превысил 25 млрд рублей, а чистая прибыль – 2,48 млрд рублей, что существенно выше уровня ближайших конкурентов. Состояние финансово-хозяйственной деятельности предприятий-лидеров мукомольной промышленности характеризуется спадом по сравнению с докризисным уровнем, что с учетом высокой стратегической значимости отрасли требует внимание со стороны государства.

Сведения об авторах:

Зюкин Данил Алексеевич (канд. экон. наук, nightingale46@rambler.ru), доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов

Латышева Зоя Ивановна (канд. экон. наук, zoyal@mail.ru), доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов

Власова Ольга Владимировна (канд. экон. наук, olgavlasova82@mail.ru), доцент кафедры экономики и менеджмента

Бушина Надежда Сергеевна (кандидат фармацевтических наук, n-bush@mail.ru), старший преподаватель кафедры организации и экономики фармации

On author:

Zyukin Danil Alekseevich (candidate of economic sciences, nightingale46@rambler.ru), associate professor of the department of accounting and finance

Latysheva Zoya Ivanovna (candidate of economic sciences), associate professor of the department of accounting and finance

Vlasova Olga Vladimirovna (candidate of economic sciences, olgavlasova82@mail.ru), associate professor of the department of economics and management

Najafova Marina Nikolaevna (candidate of pharmaceutical sciences, n-bush@mail.ru), associate professor, department of economics and management

Ключевые слова: продовольственная безопасность, зерновое хозяйство, мукомольная промышленность, финансовая устойчивость, ликвидность, рентабельность

Для цитирования:

Зюкин Д.А., Латышева З.И., Власова О.В., Бушина Н.С. Оценка финансовой устойчивости и эффективности деятельности крупнейших предприятий мукомольной промышленности России // Организатор производства. 2024. Т.32. № 1. С. 71-83. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.22.22.006

ASSESSMENT OF FINANCIAL STABILITY AND EFFICIENCY OF THE LARGEST ENTERPRISES OF THE FLOUR MILLING INDUSTRY IN RUSSIA

D.A. Zyukin, Z.I. Latysheva

*Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov
70 Karl Marx Street, Kursk, 305021, Russia.*

O.V. Vlasova, N.S. Bushina

*Kursk State Medical University
3 K. Marx Street, Kursk, 305041, Russia.*

Introduction. The article is devoted to assessing the impact of economic and political transformations on the state of financial stability and efficiency of the largest enterprises of the flour milling industry in Russia. The relevance of the study is determined by the fact that the flour milling industry is the largest industry in the food industry and plays a key role in food supply, since it provides other branches of the food industry with flour, which is an important raw material in the preparation of a whole list of food products.

Data and methods. The study is based on data from the financial statements of the ten largest enterprises of the flour milling industry in Russia in the period 2020-2022. The article evaluates the main indicators of financial and economic activity of the enterprises under consideration, identifies trends common to the milling industry and their causes.

The results obtained. The paper examines the dynamics of revenue and net profit among the 10 largest enterprises of the flour milling industry, assesses changes in indicators of liquidity and financial stability, as well as economic profitability, profitability of production and sales. The authors made an assumption that the deterioration of the economic situation had a negative impact on the financial and economic activities of enterprises from the flour milling industry.

Conclusion. The results of the study suggest that JSC Makfa remains a stable leader in the Russian flour milling industry, whose revenue in 2022 exceeded 25 billion rubles, and net profit - 2.48 billion rubles, which is significantly higher than the level of its closest competitors. The state of financial and economic activity of the leading enterprises of the flour milling industry is characterized by a decline compared to the pre-crisis level, which, given the high strategic importance of the industry, requires attention from the state.

Keywords: food security, grain farming, milling industry, financial stability, liquidity, profitability

For citation:

Zyukin D.A., Latysheva Z.I., Vlasova O.V., Bushina N.S. Assessment of financial stability and efficiency of the largest enterprises of the flour-milling industry of Russia // Production of Organizer. 2024. Vol.32. No. 1. Pp. 71-83. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.22.22.006

Введение

Обеспечение продовольственной безопасности России входит в число важнейших стратегических задач, реализация которой в

современных условиях играет большое значение. Это связано с тем, что усиление санкционного давления со стороны США и ЕС способно поставить под угрозу продоволь-

ственное обеспечение населения, поскольку прежде сохранялась высокая импортозависимость по ряду направлений продукции растениеводства и животноводства [1, 2]. Это способствовало формированию Стратегии импортозамещения и определению целевых индикаторов ее достижения, определяемых уровнем самообеспечения каждым конкретным видом сельскохозяйственного сырья или продукции [3]. В результате, наращивание внутреннего потенциала аграрно-промышленного комплекса в России стало одним из приоритетов социально-экономического развития. В сложившихся обстоятельствах вопросы развития сельскохозяйственных и промышленных предприятий приобретают все большую значимость, поскольку именно от устойчивости их функционирования зависит достижение продовольственной безопасности [4, 5].

В структуре сельскохозяйственного производства зерновые культуры по-прежнему остаются центральным звеном, поскольку успехи России в данном направлении являются заметными. Россия имеет высокий аграрный потенциал и является одним из крупнейших экспортеров зерновых культур в мире [6, 7]. Одновременно с развитием возделывания зерновых немаловажное значение приобретает и их переработка: мукомольная промышленность является крупнейшей отраслью в пищевой промышленности и играет ключевую роль в продовольственном обеспечении, поскольку на основе нее осуществляется обеспечение других отраслей пищевой промышленности мукой, являющейся важным сырьем при приготовлении целого перечня продуктов питания [8, 9]. Мукомольная промышленность является одним из самых экологичных видов пищевой промышленности, поскольку переработка зерновых не требует применения химикатов и проводится механическим способом. Кроме того, данное производство характеризуется высокой рентабельностью, поскольку сырье характеризуется довольно низкой стоимостью, а процесс производства является про-

стым, не требующим больших затрат [10, 11].

Ухудшение экономической ситуации в 2020 году способствовало началу очередной волны экономического кризиса, что негативно отразилось на деловой активности и финансовой устойчивости предприятий отраслей пищевой промышленности, при этом мукомольное производство не стало исключением [12, 13]. Период 2020-2021 гг. характеризуется усилением кризиса в экономике и бизнесе, что привело к росту доли предприятий с потерей финансовой устойчивости и высоким риском банкротства [14, 15]. Несмотря на фактическое окончание кризиса на фоне пандемии в 2022 года, изменение политической ситуации стало новым витком экономического кризиса [16]. Однако здесь роль предприятий АПК и перерабатывающей промышленности только возросла, в связи с чем исследования влияния социально-экономических преобразований на развитие отраслей пищевой промышленности имеет большой научный интерес.

Целью исследования является оценка влияния актуальных экономических и политических преобразований на финансовую устойчивость и результативность деятельности предприятий-лидеров мукомольной промышленности России.

Данные и методы

Период исследования определен 2020-2021 гг., отражающими наиболее актуальное экономическое положение предприятий в период пандемии и условиях выхода из нее. Выбор 2020 года в качестве базисного для сравнения обусловлен его пандемическим положением, отражающими кризисное состояние бизнеса. Сравнение с данными за 2021 год характеризует изменение ситуации в условиях второго года пандемии, а с 2022 годом – в период выхода из пандемии и изменения политической ситуации.

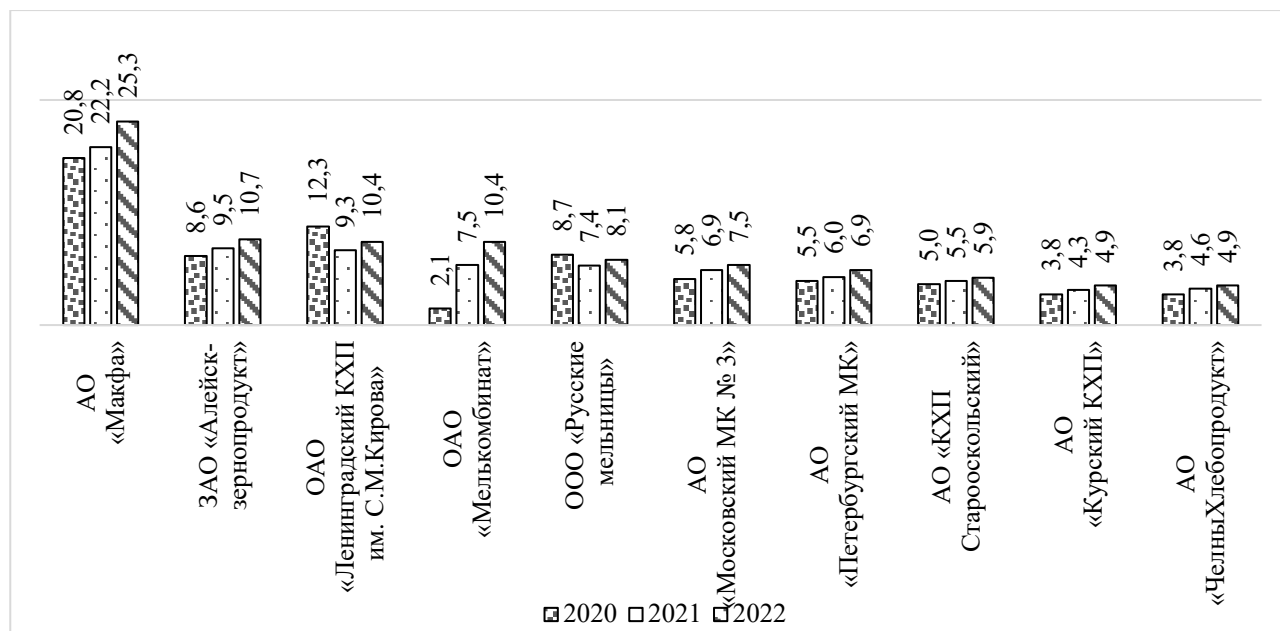
При проведении исследования были использованы данные финансовых отчетностей 10-ти крупнейших предприятий мукомоль-

ной промышленности в России за период 2020-2022 гг. [17], на основе которых были рассчитаны и интерпретированы основные показатели финансово-хозяйственной их деятельности, а также проведена сравнительная оценка в разрезе исследуемых годов. Выбор лидеров мукомольной промышленности проводился по критерию размера выручки в 2022 году, при этом в выборку вошли предприятия с показателем по итогам года более 4,5 млрд рублей. Основным интерес представляет исследование динамики показателей ликвидности – коэффициента абсолютной и промежуточной ликвидности, финансовой устойчивости – коэффициента автономии и доли устойчивого капитала, также эффективности деятельности – рентабельности производства и продаж.

В ходе проведения исследования использовался комплекс методов, среди которых основными стали интеллектуальный анализ данных, общенаучные и статистические методы анализа, финансовый анализ.

Результаты

По размеру выручки среди предприятий мукомольной промышленности в период 2020-2022 гг. несменным лидером является АО «Макфа», где показатель устойчиво превышает 20 млрд рублей, а к 2022 году вырос на 22% - до 25,3 млрд рублей. Вторым по размеру выручки в 2022 году стало ЗАО «Алейкзернопродукт», где в исследуемом периоде сохраняется устойчивая динамика к росту результативности деятельности с 8,6 до 10,7 млрд рублей. Замыкает тройку лидеров ОАО «Ленинградский КХП им. С.М. Кирова», где в 2021 году отмечен спад выручки с 12,3 до 9,3 млрд рублей, а к 2022 году – рост до 10,4 млрд рублей. Среди предприятий, занимающих 4-10 места по размеру выручки в мукомольной промышленности России, в 6-ти отмечена устойчивая динамика к росту объема выручки по годам, и лишь только в ООО «Русские мельницы» показатель в 2021 году снизился относительно уровня предыдущего года (рисунок 1).



Источник: составлено авторами

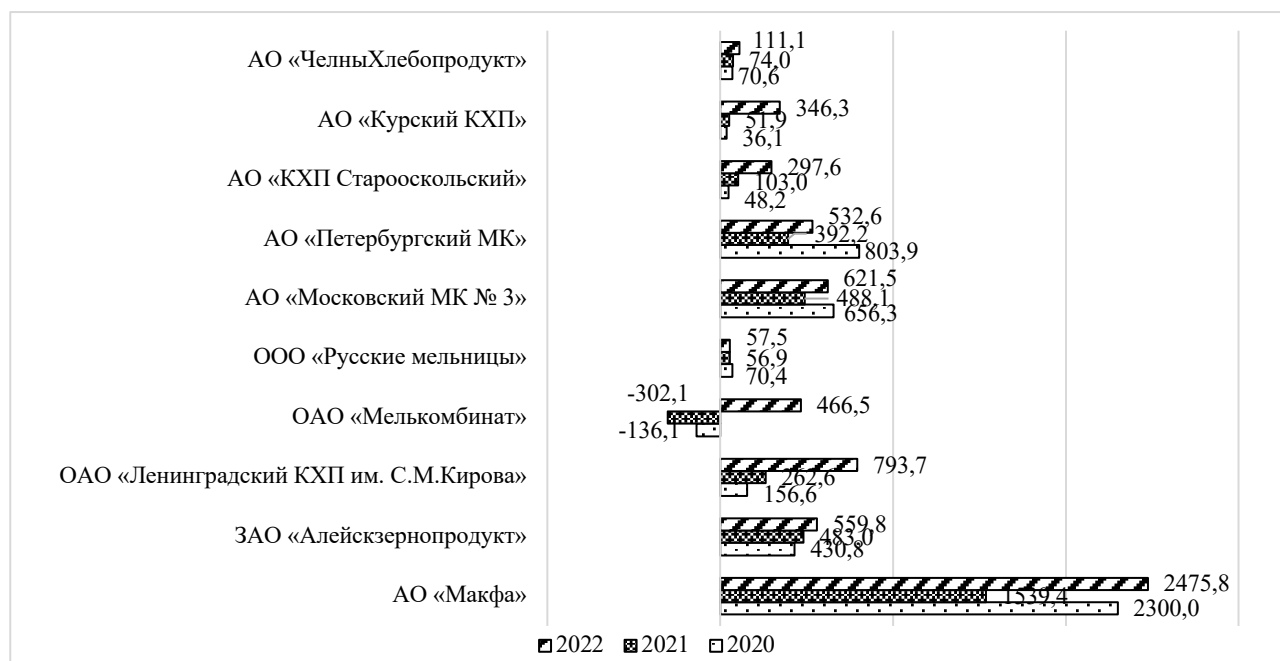
Рис. 1. Динамика выручки в разрезе 10-ти крупнейших предприятий мукомольной промышленности России в 2020-2022 гг., млрд руб.

Source: compiled by the authors

Fig. 1. Revenue dynamics in the context of the 10 largest enterprises of the Russian flour milling industry in 2020-2022, billion rubles.

Несмотря на лидерство в отрасли по размеру выручки, среди рассматриваемых предприятий всем, кроме ОАО «Мелькомбинат» в 2020-2021 гг. удалось сохранить положительный финансовый результат. Так, лидером по размеру чистой прибыли также является АО «Макфа», где в 2020 году финансовый результат составлял 2,3 млрд рублей, а к 2021 году снизился на треть – до 1,54 млрд рублей. В 2022 году отмечается улучшение ситуации, в результате чего чистая прибыль в АО «Макфа» составила 2,48 млрд рублей, что кратно выше, чем у ближайших конкурентов. У второго по величине выручки ЗАО «Алейскзернопродукт» чистая прибыль выросла на 30% - с 430,8 до 559,8 млн рублей, а у замыкающего тройку лидеров ОАО «Ленинградский КХП им. С.М. Кирова» в 5 раз – со 156,6 до 793,7 млн рублей. В ОАО «Мелькомбинат» в 2020-2021 гг. отмечался чистый убыток в размере 136,1 и 302,1 млн рублей, а в 2022 году была получена чистая прибыль 466,5 млн рублей. В являю-

щемся 5-м по размеру выручки ООО «Русские мельницы» чистая прибыль является наименьшей и не превышает даже 100 млн рублей. При этом для предприятия характерно снижение размера чистой прибыли к 2022 году более чем на 18% - до 57,5 млн рублей. Также наиболее высокие финансовые результаты в исследуемом периоде показывают занимающие 6,7 места АО «Московский МК № 3» и АО «Петербургский МК», где в 2021 году хоть и произошло снижение размера чистой прибыли, к 2022 году наметился рост, а показатель составил 621,5 и 532,6 млн рублей соответственно. Среди трех предприятий, замыкающих 10-ку лидеров в мукомольной промышленности, устойчивой тенденцией является рост чистой прибыли, особенно к 2022 году. Среди всех предприятий за 3 года наиболее динамичный прирост размера чистой прибыли отмечен в АО «КХП Старооскольский» и АО «Курский КХП» - в 5 и 8 раз соответственно (рисунок 2).



Источник: составлено авторами

Рис. 2. Динамика чистой прибыли в разрезе 10-ти крупнейших предприятий мукомольной промышленности России в 2020-2022 гг., млрд руб.

Source: compiled by the authors

Fig. 2. Dynamics of net profit in the context of the 10 largest enterprises of the flour milling industry in Russia in 2020-2022, billion rubles.

Сравнительная оценка коэффициентов абсолютной ликвидности в разрезе рассматриваемых лидеров мукомольной промышленности показала, что к 2022 году для большинства предприятий общей тенденцией стал рост уровня абсолютной ликвидности. В 2020 году наиболее высокий уровень абсолютной ликвидности отмечался в АО «Московский МК № 3» - 2,37. Это свидетельствует о том, что предприятие было способно погасить более 237% своих срочных обязательств за счет наиболее ликвидных активов. В свою очередь наименьший уровень абсолютной ликвидности отмечен в занимающих 4-е и 10-е места в рейтинге предприятий, где показатель составляет менее 0,01. Для многих лидеров мукомольной промышленности 2021 год стал еще более провальным, чем 2020, поскольку проявились первые последствия начавшейся пандемии. В результате, в 2021 году отмечено снижение уровня абсолютной ликвидности активов в 5-ти предприятиях. В 2022 году наметилась положительная динамика к росту коэффициентов абсолютной ликвидности, где наибольшее значение также отмечено в АО «Московский МК № 3» и ЗАО «Алейскзернопродукт» - более 2, а наименьшее - в ОАО «Мелькомбинат», ООО «Русские мельницы», АО «ЧелныХлебопродукт». Стоит отметить, что наибольший рост уровня абсолютной ликвидности за исследуемый период произошел в ЗАО «Алейскзернопродукт». Нормативным значением для коэффициента абсолютной ликвидности принято значение 0,2, при этом в разрезе рассматриваемых предприятий в 2022 году значение показателя только в 7-ми превышало пороговое значение.

Коэффициент промежуточной ликвидности в 2020 году имел наибольшее значение в АО «Московский МК № 3», поскольку предприятие было способно погасить 391% своих обязательств за счет ликвидных активов. Также высокое значение в 2020 году отмечалось в ЗАО «Алейскзернопродукт», которое было способно погасить более 252% обязательств. Среди оставшихся предприятий значение коэффициента промежуточной ликвидности составляет менее 1, при этом выше порогового значения (0,7) показатель отмечался только в 6-ти предприятиях. В 2021 году только в 3-х предприятиях, а именно в ОАО «Мелькомбинат», ООО «Русские мельницы» и АО «Петербургский МК» отмечено снижение значения коэффициента промежуточной ликвидности. При этом среди предприятий мукомольной промышленности в 2021 году наибольшее значение было достигнуто АО «Московский МК № 3» - 4,06, а наименьшее - в занимающем 10-е место АО «ЧелныХлебопродукт» (0,13). К 2022 году динамика к росту значения коэффициента промежуточной ликвидности для большинства предприятий сохранилась, при этом наибольшие значения отмечены для ЗАО «Алейскзернопродукт» и АО «Московский МК № 3», занимающих 2-е и 6-е места соответственно - более 3. Это свидетельствует о том, что данные предприятия были способны погасить более 300% своих краткосрочных обязательств за счет денежных средств и дебиторской задолженности. Наименьшее значение коэффициента промежуточной ликвидности отмечено для занимающего 10-е место АО «ЧелныХлебопродукт» (таблица 1).

Таблица 1

Динамика показателей ликвидности в разрезе 10-ти крупнейших предприятий мукомольной промышленности России в 2020-2022 годах

Table 1

Dynamics of liquidity indicators in the context of the 10 largest enterprises of the flour milling industry in Russia in 2020-2022

		Коэффициент абсолютной ликвидности				Коэффициент промежуточной ликвидности			
		Значение			Изменение, %	Значение			Изменение, %
		2020	2021	2022		2020	2021	2022	
1	АО «Макфа»	0,41	0,43	0,94	0,53	0,79	0,95	1,24	0,45
2	ЗАО «Алейскзернопродукт»	0,56	1,51	2,39	1,83	2,52	3,61	3,00	0,47
3	ОАО «Ленинградский КХП им. С.М. Кирова»	0,05	0,04	0,25	0,21	0,51	0,59	0,66	0,14
4	ОАО «Мелькомбинат»	0,01	0,001	0,01	-	0,97	0,84	1,11	0,14
5	ООО «Русские мельницы»	0,03	0,03	0,01	-0,01	0,99	0,66	0,75	-0,24
6	АО «Московский МК № 3»	2,37	2,77	2,95	0,58	3,91	4,06	3,92	0,01
7	АО «Петербургский МК»	0,37	0,27	0,64	0,27	0,92	0,77	1,06	0,14
8	АО «КХП Старооскольский»	0,14	0,20	0,21	0,07	0,76	0,92	1,04	0,28
9	АО «Курский КХП»	0,32	0,31	0,42	0,10	0,71	0,84	1,16	0,45
10	АО «ЧелныХлебопродукт»	0,01	0,001	0,01	-	0,06	0,13	0,05	-0,01

Источник: рассчитано авторами

Source: calculated by the authors

По удельному весу собственных источников формирования имущества в 2020 году лидировали занимающие 2-е и 10-е места ЗАО «Алейскзернопродукт» и АО «Московский МК № 3», где показатель составлял более 85%. В свою очередь, оставшихся предприятиях менее 50% источников формирования имущества являются собственными средствами, что свидетельствует о высокой степени зависимости от внешнего финансирования. Наименьший удельный вес собственных ресурсов отмечен в ОАО «Мелькомбинат» - 10%. В 2021 году для большинства предприятий отмечается общая тенденция к росту доли собственных источников формирования имущества, а в 2022 году – очередное снижение. Всего в 2022 году по сравнению с уровнем 2020 года в 6-ти из 10-ти предприятия произошло увеличение уровня автономии. Несмотря на это, более 50% собственных ресурсов в структу-

ре источников формирования имущества отмечено только в 3-х из 10-ти предприятий. Это свидетельствует о том, что лидеры мукомольной промышленности испытывают дефицит собственных финансовых ресурсов и вынуждены привлекать заемные средства.

При этом доля устойчивого капитала превышала 75% в 2020 году только в 2-х предприятиях – ЗАО «Алейскзернопродукт» и АО «Московский МК № 3», а в оставшихся находилась в пределах 26-70%. При этом менее 50% источников формирования имущества были устойчивыми в 6-ти предприятиях, что свидетельствует о том, что практически у половины предприятий в структуре источников формирования имущества преобладают краткосрочные заемные средства. В 2021 году общей тенденцией является снижение доли устойчивого капитала, что характерно для большинства предприятий среди рассматриваемых. В 2022 году опти-

мальный удельный вес устойчивых источников в структуре формирования имущества также отмечался в 2-х предприятиях, в то время как в оставшихся варьировал в пределах 32-64% (таблица 2).

Таблица 2

Динамика показателей финансовой устойчивости в разрезе 10-ти крупнейших предприятий мукомольной промышленности России в 2020-2022 годах

Table 2

Dynamics of financial stability indicators in the context of the 10 largest enterprises of the flour milling industry in Russia in 2020-2022

		Коэффициент автономии				Доля устойчивого капитала			
		Значение			Изменение, %	Значение			Изменение, %
		2020	2021	2022		2020	2021	2022	
1	АО «Макфа»	0,47	0,50	0,48	0,01	0,60	0,70	0,64	0,05
2	ЗАО «Алейскзернопродукт»	0,85	0,90	0,82	-0,04	0,85	0,90	0,82	-0,04
3	ОАО «Ленинградский КХП им. С.М.Кирова»	0,34	0,46	0,47	0,13	0,34	0,46	0,47	0,13
4	ОАО «Мелькомбинат»	0,39	0,33	0,53	-	0,39	0,33	0,53	0,14
5	ООО «Русские мельницы»	0,70	0,54	0,46	-0,02	0,70	0,54	0,46	-0,25
6	АО «Московский МК № 3»	0,86	0,85	0,82	-0,04	0,86	0,85	0,82	-0,04
7	АО «Петербургский МК»	0,48	0,46	0,56	0,08	0,48	0,46	0,56	0,08
8	АО «КХП Старооскольский»	0,38	0,38	0,49	0,17	0,38	0,38	0,49	0,11
9	АО «Курский КХП»	0,26	0,27	0,38	0,12	0,26	0,27	0,38	0,12
10	АО «ЧелныХлебопродукт»	0,36	0,23	0,32	0,10	0,36	0,23	0,32	-0,04

Источник: рассчитано авторами

Source: calculated by the authors

Оценка уровня рентабельности продаж в рассматриваемых предприятиях-лидерах мукомольной промышленности показала, что эффективность деятельности существенно дифференцирована, но при этом в 2021 году общей тенденцией стало снижение показателя по сравнению с уровнем 2020 года, что является следствием негативного влияния пандемии. Однако уже к 2022 году вновь наметилась динамика к росту рентабельности продаж. В результате, в 2020 году самый

высокий уровень рентабельности продаж отмечен в занимающем 7-е место АО «Петербургский МК» - 15,9%. Также уровень рентабельности более 10% отмечен в АО «Макфа», ООО «Русские мельницы» и АО «Московский МК № 3», около 5% - в ЗАО «Алейскзернопродукт» и АО «ЧелныХлебопродукт». По итогам 2020 года самый низкий уровень рентабельности продаж отмечался в АО «Курский КХП» - 0,5%. В 2021 году на фоне общего снижения только

ООО «Русские мельницы» удалось сохранить высокий уровень рентабельности – 12%, в то время как в оставшихся предприятиях вариация показателя составила до 9,4%. В 2022 году отмечен рост уровня рентабельности продаж в разрезе предприятий, при этом лидером по показателю стало ООО «Русские мельницы» - 14,3%, также более 10% рентабельность продаж отмечена в АО «Макфа» и АО «Московский МК № 3». В свою очередь самый низкий уровень рентабельности продаж отмечен в ЗАО «Алейскзернопродукт» - 3,8%.

По уровню рентабельности производства в 2020 году также лидировало АО «Петербургский МК», где показатель составлял 18,9%. Также более 10% уровень рентабельности производства отмечался в АО

«Макфа», ООО «Русские мельницы» и АО «Московский МК № 3». Среди оставшихся предприятий рентабельность производства варьировала в пределах 0,5-5,8%. В 2021 году отмечено снижение рентабельности производства в большинстве предприятий, исключение составляют ОАО «Ленинградский КХП им. С.М. Кирова» и АО «КХП Староскольский». В 2022 году вновь наметилась динамика к росту рентабельности производства, при этом лидером по показателю стало ООО «Русские мельницы» (16,6%) и АО «Макфа» (14,4%). По итогам 2022 года самый низкий уровень рентабельности производства отмечен в занимающем 2-ю позицию ЗАО «Алейскзернопродукт» - 4% (таблица 3).

Таблица 3

Динамика показателей эффективности в разрезе 10-ти крупнейших предприятий мукомольной промышленности России в 2020-2022 годах

Table 3

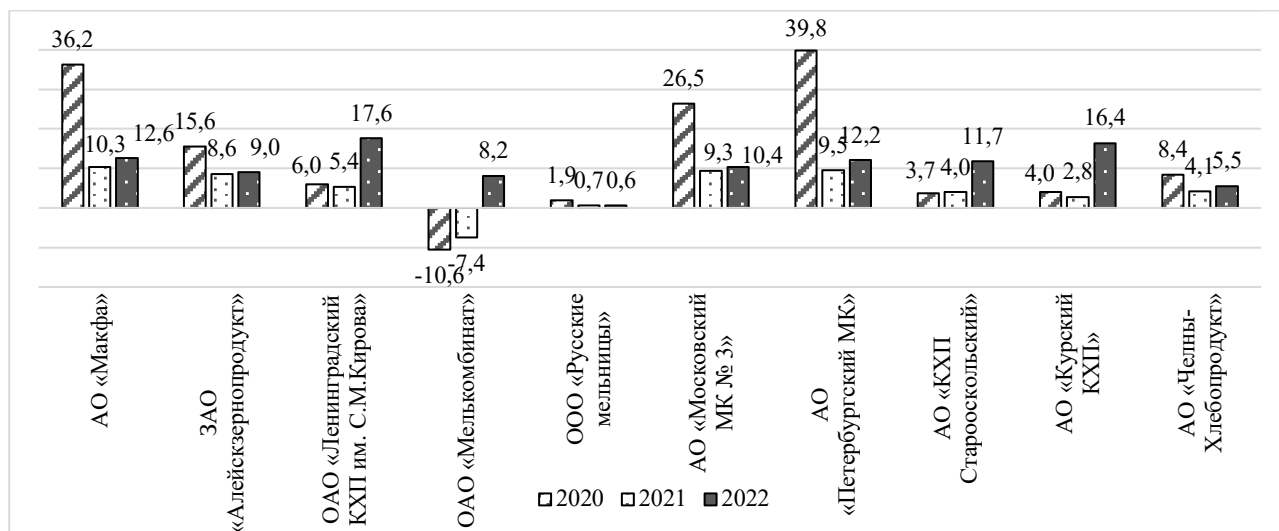
Dynamics of performance indicators in the context of the 10 largest enterprises of the flour milling industry in Russia in 2020-2022

		Рентабельность продаж, %				Рентабельность производства, %			
		Значение			Изменение, %	Значение			Изменение, %
		2020	2021	2022		2020	2021	2022	
1	АО «Макфа»	13,1	7,9	12,6	-0,5	15,0	8,6	14,4	-0,6
2	ЗАО «Алейскзернопродукт»	5,5	4,8	3,8	-1,7	5,8	5,0	4,0	-1,8
3	ОАО «Ленинградский КХП им. С.М.Кирова»	3,6	3,9	6,9	3,2	3,7	4,1	7,4	3,6
4	ОАО «Мелькомбинат»	3,5	1,4	9,0	5,5	3,6	1,4	9,9	6,2
5	ООО «Русские мельницы»	12,0	12,0	14,3	2,2	13,7	13,6	16,6	3,0
6	АО «Московский МК № 3»	14,1	8,9	10,2	-3,9	16,4	9,8	11,3	-5,1
7	АО «Петербургский МК»	15,9	9,4	9,9	-6,0	18,9	10,3	11,0	-7,9
8	АО «КХП Староскольский»	2,0	2,5	6,2	4,2	2,1	2,6	6,6	4,6
9	АО «Курский КХП»	0,5	0,02	7,4	6,9	0,5	0,02	8,0	7,5
10	АО «ЧелныХлебопродукт»	4,9	3,7	6,1	1,2	5,2	3,8	6,5	1,3

Источник: рассчитано авторами / Source: calculated by the authors

По уровню экономической рентабельности, характеризующей общий уровень результативности производственно-экономической деятельности, в 2020 году лидировали АО «Петербургский МК» и АО «Макфа», где показатель превышал 35%. В

оставшихся предприятиях вариация уровня экономической рентабельности составила 3,7-26,5%, а в ОАО «Мелькомбинат» отмечен экономический убыток на уровне 10,6% (рисунок 3).



Источник: составлено авторами

Рис. 3. Динамика экономической рентабельности в разрезе 10-ти крупнейших предприятий мукомольной промышленности России в 2020-2022 гг., млрд руб.

Source: compiled by the authors

Fig. 3. Dynamics of economic profitability in the context of the 10 largest enterprises of the flour milling industry in Russia in 2020-2022, billion rubles.

В 2021 году отмечено снижение уровня экономической рентабельности во всех предприятиях, кроме АО «КХП Староскольский». Также отмечено снижение уровня чистого убытка в ОАО «Мелькомбинат» до 7,4%. В 2020 году лидером по уровню экономической рентабельности стало АО «Макфа», где показатель снизился до 10,3%. В 2022 году отмечена динамика к росту уровня экономической рентабельности во всех предприятиях, при этом наибольшее значение наблюдается в ОАО «Ленинградский КХП им. С.М. Кирова» и АО «Курский КХП» - более 15%, а наименьшее – в ООО «Русские мельницы». В убыточном по итогам 2020-2021 гг. ОАО «Мелькомбинат» в 2022 году отмечено увеличение уровня экономической рентабельно-

сти до 8,2%.

Заключение

В мукомольной промышленности России устойчивым лидером остается АО «Макфа», объем выручки которого в 2022 году превысил 25 млрд рублей, а чистая прибыль – 2,48 млрд рублей, что существенно выше уровня ближайших конкурентов. Оценка динамики основных показателей ликвидности, финансовой устойчивости и эффективности деятельности в разрезе 10-ти крупнейших предприятий мукомольной промышленности России показала, что в 2021 году произошел повсеместный спад, обусловленный усилением кризиса в экономике на фоне пандемии. Однако в 2022 году, сопряженном со стабилизацией обстановки и

ростом спроса на продукцию перерабатывающей промышленности, отмечено улучшение основных показателей финансово-хозяйственной деятельности. Несмотря на лидерство АО «Макфа» по объему выручки и чистой прибыли, по уровню рентабельности производства и продаж в 2022 году лидировало занимающее 5-е место рейтинга ООО «Русские мельницы», а по уровню экономической рентабельности - ОАО «Ленинградский КХП им. С.М. Кирова», занимающий 3-е место. При этом высокий уровень ликвидности активов отмечается только у половины предприятий среди 10-ти рассмотренных. Также одной из особенностей предприятий мукомольной промышленности является преобладание краткосрочных заемных средств в структуре источников формирования имущества, что свидетельствует о дефиците собственных средств и, вместе с тем - низким уровнем финансовой устойчивости предприятий, что с учетом их высокой стратегической значимости необходимо расценивать как угрозу. В целом, основные результаты финансово-хозяйственной деятельности дифференцированы в разрезе рассматриваемой десятки лидеров, при этом занимающие 6,7 места предприятия зачастую показывают более высокий уровень эффективности деятельности в сравнении с теми, кто лидирует по размеру выручки. Состояние финансово-хозяйственной деятельности предприятий-лидеров мукомольной промышленности характеризуется спадом по сравнению с докризисным уровнем, что с учетом высокой стратегической значимости отрасли требует внимание со стороны государства.

Библиографический список

1. Макеева О.А., Широкова О.В. Продовольственная безопасность РФ: проблемы и возможные меры // Продовольственная политика и безопасность. 2020. Т. 7. № 2. С. 149-154. DOI: 10.18334/ppib.7.2.110182.
2. Wegren, S. K. (2023). Challenges to global food security: A policy approach to the 2021–2022 food crisis. *World Food Policy*,

9(1), 127–148.
<https://doi.org/10.1002/wfp2.12057>

3. Полянская Н.М. О национальной продовольственной безопасности России // *Society and Security Insights*. 2019. Т. 2. № 4. С. 78-91. DOI: 10.14258/ssi(2019)4-06.

4. Закшевский В.Г., Богомолова И.П., Василенко И.Н., Шайкин Д.В. Продовольственная независимость России: современное состояние, риски безопасности, перспективные тренды // *Продовольственная политика и безопасность*. 2023. Т. 10. № 1. С. 9-28.

5. Сёмин А.Н., Килимник Е.В. Продовольственная безопасность России и ее влияние на международную торговлю сельхозпродукцией // *Электронное сетевое издание «Международный правовой курьер»*. 2022. № 4. С. 61-70.

6. Zyukin D., Zhilyakov D., Bolokhon-tseva Y., Petrushina O. Export of russian grain: prospects and the role of the state in its development // *Amazonia Investiga*. 2020. Т. 9. № 28. С. 320.

7. Golovin A., Derkach N., Zyukin D. Development of food exports to ensure economic security. *Економічний часопис-XXI*. 2020. № 186(11-12). С. 75-85.

8. Лисицына Ю.А. Анализ факторов устойчивого роста предприятий мукомольной отрасли // *Вестник ИЭАУ*. 2020. № 29. С. 7.

9. Зюкин Д.А., Головин Ал.А., Святова О.В., Майкова С.Д., Лисицына Ю.В. Состояние пищевой промышленности России: проблемы и перспективы развития в условиях пандемии // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. - 2021. - № 6. - С. 102-108.

10. Джалдасбаева Г.К., Есахметова Л.М. Экспорт продукции зерноперерабатывающих предприятий // *Проблемы агрорынка*. 2020. № 2. С. 126-133.

11. Zyukin D.A., Pronskaya O.N., Golovin A.A., Belova T.V. Prospects for increasing exports of russian wheat to the world market. *Amazonia Investiga*. 2020. Т. 9. № 28. Pp. 346-355.

12. Сафронова Ю.А., Спиридонова А.М., Пророков А.Н. Влияние санкций на пищевую промышленность в России // Вестник Академии управления и производства. 2022. № 2. С. 106-113.

13. Скрипкина Е.В., Перькова Е.Ю. О предпринимательской активности в России в условиях кризиса // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 8. -С. 189-195.

14. Латышева З.И., Скрипкина Е.В., Гребнева М.Е. Финансовая устойчивость крупнейших предприятий мясоперерабатывающей промышленности России // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2022. - № 2-1. - С. 52-58.

15. Вакарёв А.А., Виноградов В.В., Бурдюгова О.М., Иевлева Н.В., Сычева А.В. Преодоление кризиса covid-19: реиндустриализация современной России // Национальная безопасность / Nota Bene. 2022. № 1. С. 55-70.

16. Makkonen, T., & Mitze, T. (2023). Geopolitical conflicts, sanctions and international knowledge flows: EU–Russia collaboration during the Ukraine crisis. *The World Economy*, 46, 2926–2949. <https://doi.org/10.1111/twec.13421>

17. ФНС. Ресурс финансовой (бухгалтерской) отчетности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bo.nalog.ru/> (дата обращения 20.02.2024).

Поступила в редакцию – 28 января 2024 г.

Принята в печать – 28 марта 2024 г.

References

1. Makeeva O.A., Shirokova O.V (2020) Food security of the Russian Federation: problems and possible measures. *Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost' = Food policy and security*, 7, 2, 149-154. DOI: 10.18334/ppib.7.2.110182 (In Russian)

2. Wegren, S. K. (2023). Challenges to global food security: A policy approach to the 2021–2022 food crisis. *World Food Policy*, 9(1), 127–148. <https://doi.org/10.1002/wfp2.12057>.

3. Polyanskaya N.M. (2019) On the national security of Russia. *Society and Security Insights = Society and Security Insights*, 2, 4, 78-91. DOI: 10.14258/ssi(2019)4-06 (In Russian)

4. Zakshevsky V.G., Bogomolova I.P., Vasilenko I.N., Shaikin D.V. (202) Food independence of Russia: modern state, security risks, promising trends. *Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost' = Food policy and security*, 10, 1, 9-28. (In Russian)

5. Semin A.N., Kilimnik E.V. (2022) Food security of Russia and its impact on international trade in agricultural products. *Elektronnoe setevoe izdanie «Mezhdunarodnyj pravovoj kur'er». = Electronic online publication «International Legal Courier»*, 4, 61-70. (In Russian)

6. Zyukin D., Zhilyakov D., Bolokhontseva Y., Petrushina O. (2020) Export of Russian grain: prospects and the role of the state in its development. *Amazonia Investiga*, 9, 28, 320.

7. Golovin A., Derkach N., Zyukin D. (2020) Development of food exports to ensure economic security. *Economic chronicle-XXI*. N, 186(11-12), 75-85.

8. Lisitsyna Yu.A. (2020) Analysis of factors of sustainable growth of enterprises of the milling industry. *Vestnik IEAU = Bulletin of the IEAU*, 29, 7. (In Russian)

9. Zyukin D.A., Golovin A.A., Svyatova O.V., Maikova S.D., Lisitsyna Yu.V. (2021) The state of the Russian food industry: problems and prospects of development in a pandemic. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'sko-hozyajstvennoj akademii = Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*, 6, 102-108. (In Russian)

10. Dzholdasbayeva G.K., Esakhmetova L.M. (2020) Export of products of grain processing enterprises. *Problemy agrorynka = Problems of the agro-market*, 2, 126-133. (In Russian)

11. Zyukin D.A., Pronskaya O.N., Golovin A.A., Belova T.V. (2020) Prospects for increasing exports of Russian wheat to the world market. *Amazonia Investiga*, 9, 28, 346-355.

-
12. Safronova Yu.A., Spiridonova A.M., Prophokov A.N. (2022) The impact of sanctions on the food industry in Russia. *Vestnik Akademii upravleniya i proizvodstva = Bulletin of the Academy of Management and Production*, 2, 106-113. (In Russian)
13. Skripkina E.V., Perkova E.Yu. (2022) On entrepreneurial activity in Russia in the context of the crisis. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii = Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*, 8, 189-195. (In Russian)
14. Latysheva Z.I., Skripkina E.V., Grebneva M.E. (2022) Financial stability of the largest enterprises of the meat processing industry of Russia. *Vestnik Altajskoj akademii ekonomiki i prava = Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*, 2-1, 52-58. (In Russian)
15. Vakarev A.A., Vinogradov V.V., Burdyugova O.M., Ievleva N.V., Sycheva A.V. (2022) Overcoming the covid-19 crisis: reindustrialization of modern Russia. *Nacional'naya bezopasnost' / Nota Bene = National security / Nota Bene*, 1, 55-70.
16. Makkonen, T., & Mitze, T. (2023). Geo-political conflicts, sanctions and international knowledge flows: EU–Russia collaboration during the Ukraine crisis. *The World Economy*, 46, 2926–2949. <https://doi.org/10.1111/twec.13421>
17. The Federal Tax Service. Financial (accounting) reporting resource [Electronic resource]. Access mode: <https://bo.nalog.ru/> (date of issue 02/20/2024).

Received for publication - January 28, 2024

Accepted for publication - March 28, 2024

УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТЬЮ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ОСВОЕНИИ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Казьмина И.В., Рогова О.О., Бокорев Ю.Ю., Чернышова Г.Н.

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. *Статье решается вопрос сохранения устойчивости развития предприятия при его переходе на выпуск новой продукции. Рассмотрены понятия устойчивости развития предприятия и управления ею, предложены основные подходы для управления устойчивостью предприятия. Выделены основные этапы освоения новой продукции и проблемы, которые могут возникнуть у предприятия, а также представлен механизм управления устойчивостью предприятия в процессе освоения новой продукции.*

Данные и методы. *При изучении поставленных вопросов была определена существенная роль процесса освоения новой продукции на предприятии, которая определяет степень его конкурентоспособности, развития производственных мощностей, способность и готовность его сотрудников к инновациям. В качестве исходных данных использовался анализ работ отечественных ученых в области повышения устойчивости функционирования предприятия. Характеристики процесса освоения новой продукции исследовались с помощью следующих методов: системного анализа, классификации, структурно-функционального анализа, формализации, традиционных приемов экономического анализа и синтеза, логического анализа, обобщения и типологии, сравнительного анализа и графического метода.*

Полученные результаты. *Проведен анализ действующих проблем освоения новой продукции на практике, на его основе сформирован механизм управления устойчивостью предприятием и определены методы, которые могут быть применены к нему. Эффективное внедрение механизма обеспечивается введением комплаенс-контроля, с помощью которого руководитель координирует соблюдение сотрудниками законодательных и правовых норм при освоении новой продукции.*

Заключение. *Представленный механизм управления устойчивостью предприятия в процессе освоения новой продукции дает возможность руководству предприятия в короткие сроки перейти к освоению и выпуску новой продукции, сохранив при этом устойчивость функционирования и конкурентоспособность предприятия.*

Ключевые слова: *устойчивость, эффективность развития, система управления, высокотехнологичное предприятие, экономическая устойчивость, производство, новая продукция, конкурентоспособность*

Сведения об авторах:

Казьмина Ирина Владимировна (kazminakamina@yandex.ru), д-р экон. наук, доцент, доцент кафедры восстановления авиационной техники
Рогова Ольга Олеговна (kazminakamina@yandex.ru), преподаватель

Бокорев Юрий Юрьевич (bokorev777@yandex.ru), преподаватель кафедры восстановления авиационной техники
Чернышева Галина Николаевна (sgs206@mail.ru), канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры восстановления авиационной техники

On authors:

Irina V. Kazmina (kazminakamina@yandex.ru), Doctor of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Aviation Technology Restoration
Rogova Olga O. (kazminakamina@yandex.ru), Lecturer

Bokorev Yury Y. (bokorev777@yandex.ru), Lecturer at the Department of Aviation Technology Restoration
Chernysheva Galina N. (sgs206@mail.ru), Ph.D. in Economics Sciences, Docent, Associate Professor at the Department of Aviation Technology Restoration

Для цитирования:

Казьмина И.В. Управление устойчивостью высокотехнологического предприятия при освоении новой продукции / Казьмина И.В., Рогова О.О., Бокорев Ю.Ю., Чернышова Г.Н. // Организатор производства. 2024. Т.32. №1. С. 84-96. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.28.70.007

SUSTAINABILITY MANAGEMENT OF A HIGH-TECH ENTERPRISE IN THE DEVELOPMENT OF NEW PRODUCTS

I.V. Kazmina, O.O. Rogova, Y.Y. Bokorev, G.N. Chernyshova

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.

Introduction. *The article deals with the issue of maintaining the sustainability of the company's development during its transition to the production of new products. The concepts of sustainability of enterprise development and management are considered, the main approaches for managing the sustainability of the enterprise are proposed. The main stages of the development of new products and problems that may arise for the enterprise are highlighted, and the mechanism for managing the sustainability of the enterprise in the process of developing new products is presented.*

Data and methods. *When studying the issues raised, the essential role of the process of mastering new products at the enterprise was determined, which determines the degree of its competitiveness, the development of production capacities, the ability and readiness of its employees to innovate. The analysis of the works of domestic scientists in the field of improving the sustainability of the enterprise was used as initial data. The characteristics of the process of mastering new products were studied using the following methods: system analysis, classification, structural and functional analysis, formalization, traditional methods of economic analysis and synthesis, logical analysis, generalization and typology, comparative analysis and graphical method.*

Results. *The analysis of the existing problems of mastering new products in practice has been carried out, on its basis a mechanism for managing the sustainability of the enterprise has been formed and methods that can be applied to it have been identified. The effective implementation of the mechanism is ensured by the introduction of compliance control through which the manager coordinates the compliance of employees with legislative and legal norms when developing new products.*

Conclusion. *The presented mechanism for managing the sustainability of the enterprise in the process of mastering new products enables the management of the enterprise to move to the development and production of new products in a short time, while maintaining the stability of the functioning and competitiveness of the enterprise.*

Keywords: *sustainability, development efficiency, management system, high-tech enterprise, economic sustainability, production, new products, competitiveness*

For citation:

Kazmina I.V. Sustainability management of a high-tech enterprise in the development of new products / Kazmina I.V., Rogova O.O., Bokorev Y.Y., Chernyshova G.N. // Organizer of production. 2024. Vol. 31. No. 4. Pp. 84-96. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.28.70.007

Введение

Управление устойчивостью высокотехнологического предприятия является ключевым фактором для его успешного развития и долгосрочной эффективности. Устойчивость предприятия означает его способность при-

способливаться к изменениям внешней среды, минимизировать риски и обеспечивать устойчивый рост. Важно отметить, что управление устойчивостью предприятия должно быть всесторонним и включать в себя не только экономические, но и социальные и экологические аспекты. Необходимо

учитывать интересы всех заинтересованных сторон, включая работников, клиентов, поставщиков и общество в целом.

Теория

Управление устойчивостью высокотехнологического предприятия включает в себя ряд стратегий и практик, направленных на обеспечение долгосрочной устойчивости и успешности предприятия.

Для управления устойчивостью высокотехнологического предприятия необходимо применять следующие основные подходы:

1. Стратегическое планирование: разработка долгосрочной стратегии, учет тенденций рынка и технологического развития, определение конкурентных преимуществ.

2. Разнообразие продуктов и услуг: предприятие должно предлагать широкий спектр продуктов и услуг, чтобы уменьшить риск зависимости от отдельных рынков и клиентов.

3. Инновации: активное внедрение новых технологий, постоянное обновление продуктов и услуг, разработка новых путей для решения проблем клиентов.

4. Финансовое управление: эффективное планирование бюджета, контроль расходов, разнообразие источников финансирования, обеспечение финансовой устойчивости.

5. Управление рисками: оценка и минимизация рисков, разработка мер по обеспечению безопасности предприятия, резервирование ресурсов для неожиданных ситуаций.

6. Управление ресурсами: эффективное использование ресурсов, учет экологических аспектов, разработка мер по снижению отходов и улучшению энергоэффективности.

7. Экологическая ответственность. Высокотехнологические предприятия должны стремиться к минимизации своего экологического следа и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

8. Социальная ответственность. Высокотехнологические предприятия должны учитывать социальные и этические аспекты своей

деятельности и принимать меры для улучшения условий труда и защиты прав работников.

Экономическую устойчивость предприятия необходимо рассматривать как сложный показатель [3]. В результате проведенного исследования можно сделать вывод, что единое определение экономической устойчивости предприятия в отечественной литературе [2, 3, 4] отсутствует. Под экономической устойчивостью предприятия понимается состояние предприятия, при котором обеспечиваются стабильная, безотказная и надежная работа всех его функциональных подсистем и выполнение сроков контрактов.

Освоение новой продукции играет важную роль на предприятии. Оно позволяет расширить ассортимент продукции, увеличить объемы производства и повысить доходы предприятия. Кроме того, освоение новой продукции может способствовать улучшению качества продукции и повышению экономической устойчивости предприятия в долгосрочной перспективе.

Для успешного освоения новой продукции необходимо провести комплекс работ, включающих в себя разработку технических решений, проектирование оборудования, обучение персонала и проведение испытаний. Важно также определить оптимальные цены на новую продукцию и разработать маркетинговую стратегию для ее продвижения на рынке.

Процесс совершенствования высокотехнологической продукции опирается на использование достижений в области материаловедения и технологии производства новых изделий. Разработанные новые конструкционные материалы позволяют создавать современную технику с наилучшими характеристиками [1]. Создание новых конструкционных материалов напрямую зависит от технологического процесса изготовления и освоения новых изделий на предприятии. На предприятии освоение производства новых изделий необходимо внедрять в кратчайшие сроки для своей конкурентоспособности. Конкурентоспособность предприятия есть

способность конкурировать с другими предприятиями в этой области.

Организация производства при освоении новой продукции является важной задачей для предприятия. Выделим следующие этапы освоения новой продукции:

1. Планирование: перед освоением новой продукции необходимо провести подробное планирование производства. Необходимо определить объем продукции, требуемый рынком, разработать график производства, оценить возможные риски и препятствия, которые могут возникнуть на пути освоения новой продукции.

2. Разработка процесса производства: изучение технологии и требований к производимому продукту. Необходимо создать оптимальный процесс производства, который позволит получить высококачественную продукцию с минимальными затратами. При необходимости следует получить рекомендации у специалистов в области производства и инженерии.

3. Обучение персонала: организация обучения персонала, который будет заниматься производством новой продукции, необходимо довести основные принципы и требования производства. Разработать план обучения, включающий теоретическую и практическую части. Организовать тренинги и семинары, чтобы сотрудники могли полностью понять и применить новые знания.

4. Закупка оборудования и материалов: определение необходимого оборудования и материалов для производства новой продукции. Анализ рынка, исследование различных поставщиков и выбор наиболее подходящего варианта. Необходимо учитывать стоимость, качество и доступность оборудования и материалов.

5. Тестирование и контроль качества: организация тестирования производства новой продукции, чтобы убедиться в его работоспособности и соответствии требованиям. Организация системы контроля качества, чтобы минимизировать возможные дефекты и отказы продукта. Проведение регулярных аудитов

и проверок, чтобы убедиться в высоком качестве производства.

6. Оптимизация процессов: в процессе производства новой продукции могут возникнуть проблемы и сбои. Необходимо анализировать процессы производства, выявлять слабые места и оптимизировать их. Требуется использовать методы управления качеством и улучшения процессов, такие как Lean или Six Sigma.

7. Масштабирование производства: если продукция успешно освоена, необходимо продолжить масштабирование производства. Расширить производственные мощности, заключить договоры с дополнительными поставщиками и увеличить объемы производства. Особое внимание необходимо уделить управлению запасами и логистике, чтобы обеспечить бесперебойное снабжение и доставку продукции.

Важно помнить, что организация производства при освоении новой продукции требует планирования, тщательного изучения технологии и требований продукта, подготовки персонала и контроля качества. Следуя этим шагам, вы сможете успешно освоить производство новой продукции и достичь успеха на рынке.

Данные и методы

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам управления устойчивостью высокотехнологичными предприятиями.

В работе применялись методы научного исследования: системный анализ, классификация и метод структурно-функционального анализа, методы формализации, традиционные приемы экономического анализа и синтеза. Кроме того, были использованы общенаучные методы познания, среди которых можно выделить такие научные методы, как логический анализ, обобщение и типология, аналогия, сравнительный анализ, графические методы. Особую роль в обосновании результатов исследова-

ния сыграли исследования и прикладные работы в области повышения устойчивости функционирования предприятий в долгосрочной перспективе с применением цифровых технологий. Экспериментальной базой исследования являются российские высокотехнологичные предприятия.

Модель

На предприятии достижение прибыли происходит путем снижения затрат, которые определяются результативностью производства нового изделия [2]. Начальный этап освоения новых изделий характеризуется высокими производственными затратами, это связано с необходимостью изготовления небольшого объема новых изделий. В процессе освоения нового изделия происходит оснащение производства специальным оборудованием, и специалисты овладевают технологическими приемами работы. Снижение трудоемкости ведет к уменьшению себестоимости на стадии освоения нового изделия. Увеличение выпуска новых изделий зависит от снижения в процессе освоения трудоемкости изделия. Зависимость между себестоимостью и объемом выпуска нового изделия определяется как:

$$y = ax^{-b},$$

где a – трудоемкость изготовления нового изделия; x – себестоимость изготовления нового изделия; b – показатель степени.

Показатель степени для каждого предприятия вычисляют на основе анализа статистических данных предыдущего опыта освоения новых изделий.

На предприятии процесс освоения новых изделий характеризуется следующими этапами: техническим, производственным и экономическим.

Технический этап – промышленное изготовление нового изделия по техническим условиям. Производственный этап – производство нового изделия при заданном каче-

стве и необходимой устойчивости производства.

Экономический этап – выпуск нового изделия с достижением планируемых экономических показателей. Качественное и оперативное выполнение этих этапов в значительной степени зависит от механизма управления экономической устойчивостью развития предприятия.

Предприятие начинает освоение производства нового изделия, когда происходит изменение свойств устойчивого состояния предприятия. С.В. Чупров рассмотрел потерю экономической устойчивости состояния системы через равновесное состояние теории катастроф [5]. Изменение устойчивости начинается с колебательных повторяющихся циклических режимов. В теории катастроф потери устойчивости равновесия понимаются как режимы, представленные на рисунке 1.

Мягкий режим характеризуется как плавная потеря устойчивости, он мало отличается от состояния равновесия. Второй режим потери устойчивости заключается в том, что система уходит со стационарного режима скачком и происходит затухание возникающих колебаний в другое состояние, протекающее менее затратно.

Освоение новой продукции на предприятии может столкнуться с рядом проблем, включая:

1. Недостаток финансовых ресурсов. Для успешного освоения новой продукции требуется значительное количество финансовых ресурсов, поэтому предприятие должно иметь достаточно средств для реализации проекта.

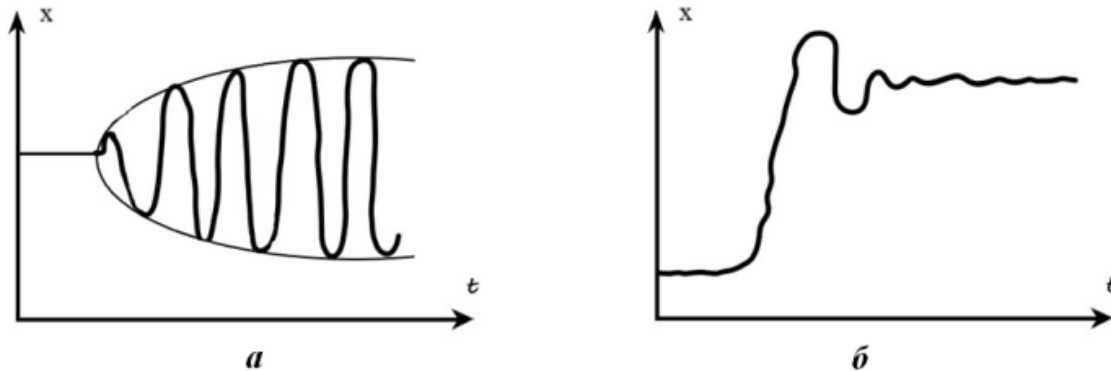
2. Нехватка квалифицированных специалистов. Для успешного освоения новой продукции необходимы специалисты с высокой квалификацией, которые могут работать с новым оборудованием и технологиями.

3. Проблемы с качеством продукции. При освоении новой продукции возможны проблемы с качеством продукции, связанные с несоответствием технических требований и недостаточной квалификацией персонала.

4. Недостаточное финансирование исследований и разработок. Для успешного освоения новой продукции необходимо проводить исследования и разработки, которые могут быть дорогостоящими.

5. Конкуренция на рынке. Новая продукция может столкнуться с конкуренцией на

рынке, что может затруднить ее продвижение и продажу.



a) мягкая; б) жесткая

Рис. 1. Потеря устойчивости равновесия [5]

a) soft; b) hard

Figure 1. Loss of balance stability [5]

Полученные результаты

Современное производство представляет собой сложный процесс, в котором необходимо постоянно иметь достоверную информацию на каждом этапе технологического процесса, это необходимо для принятия руководством правильного управленческого решения. Искаженная или ошибочная информация о выпуске нового изделия несет за собой экономические потери, следовательно, ослабляет освоение нового изделия на предприятии.

Анализ проблем и практики освоения новой продукции позволил сформировать механизм управления устойчивостью предприятия при освоении новой продукции (рисунок 2), который позволит повысить эффективность и сократить сроки производства при освоении нового изделия.

Внешние и внутренние факторы влияют на предприятие и предложенный механизм управления его устойчивостью в процессе освоения нового изделия, позволит минимизировать негативные факторы и повысить конкурентоспособность.

Руководству предприятия необходимо заранее выбрать метод освоения нового изделия. Основными методами являются:

- временное прекращение выпуска продукции;
- прерывнопараллельный и непрерывнопараллельный переходы;
- безостановочный переход;
- постепенное увеличение выпуска инновационного продукта с параллельным снижением выпуска предыдущего продукта [6].

Все перечисленные методы могут быть применены к механизму управления устойчивостью предприятия в процессе освоения нового изделия. Прибыльность предприятия достигается путем управления устойчивым развитием предприятия в процессе освоения нового изделия за счет выполнения следующих мероприятий: сохранение информации в масштабе реального времени; постановка конкретных и понятных задач для исполнителя; доведение результатов предприятия до сотрудников и их поощрение.

В представленном механизме выделены виды устойчивости предприятия при освоении новой продукции. Наиболее существенными для устойчивого функционирования предприятия являются:

Экономическая устойчивость - это способность предприятия обеспечивать свою прибыльность и сохранять финансовую стабильность в долгосрочной перспективе. Для достижения экономической устойчивости предприятие должно разрабатывать стратегии по увеличению прибыли и снижению затрат, а также следить за финансовой отчетностью и проводить анализ эффективности бизнес-процессов. Кроме того, предприятие должно стремиться к диверсификации портфеля продуктов и услуг, чтобы снизить риски и повысить доходность бизнеса.

Производственная устойчивость - это способность предприятия эффективно управлять своими ресурсами, такими как энергия, вода и материалы, чтобы минимизировать потери и максимизировать эффективность производства. Для достижения производственной устойчивости предприятие должно оптимизировать использование ресурсов, внедрять энергосберегающие технологии и оборудование, а также проводить мероприятия по сокращению отходов и повышению эффективности производственных процессов. Кроме того, предприятие должно осуществлять контроль за использованием ресурсов и проводить анализ эффективности производственных процессов.



Источник: составлено авторами

Рис. 2. Механизм управления устойчивостью предприятия в процессе освоения новой продукции

Source: compiled by the authors

Figure 2. Mechanism for managing enterprise sustainability in the process development of new products

Экологическая устойчивость – это способность предприятия минимизировать свой экологический след и снижать негативное воздействие на окружающую среду. Для достижения экологической устойчивости предприятие должно следить за тем, чтобы его деятельность не приводила к загрязнению окружающей среды, а также использовать энергоэффективные технологии и оборудование. Кроме того, предприятие должно осуществлять контроль за выбросами вредных веществ в атмосферу и сбросами сточных вод, а также проводить мероприятия по утилизации отходов и сокращению использования одноразовых материалов.

Информационная устойчивость – это способность предприятия обеспечивать надежную защиту своих информационных ресурсов от угроз, таких как кибератаки, утечка данных и другие формы информационной несанкционированности. Для обеспечения информационной устойчивости предприятие должно принимать меры по защите своих информационных ресурсов, такие как установка антивирусных программ, шифрование данных, использование защищенных сетей и т. д. Также важно проводить регулярные проверки безопасности и обучать персонал правилам работы с конфиденциальной информацией.

Социальная устойчивость – это способность предприятия учитывать социальные и этические аспекты своей деятельности и принимать меры для улучшения условий труда и защиты прав работников. Для достижения социальной устойчивости предприятие должно следить за тем, чтобы его деятельность не противоречила законодательству и нормам морали, а также учитывать мнение и интересы работников и общества в целом. Кроме того, предприятие должно предоставлять своим сотрудникам достойные условия труда, обеспечивать безопасность на рабочем месте и заботиться о здоровье и благополучии своих работников.

Финансовая устойчивость – это способность предприятия обеспечивать свою финансовую стабильность и достигать поставленных финансовых целей. Для достижения финансо-

вой устойчивости предприятие должно разрабатывать стратегии по увеличению прибыли и снижению затрат, а также следить за финансовой отчетностью и проводить анализ эффективности бизнес-процессов. Кроме того, предприятие должно осуществлять контроль за использованием финансовых ресурсов и проводить анализ рисков, связанных с финансовой деятельностью.

Организационная устойчивость – это способность предприятия эффективно управлять своими организационными процессами, такими как управление проектами, управление персоналом и управление рисками. Для достижения организационной устойчивости предприятие должно разрабатывать стратегии по управлению проектами, персоналом и управлением рисками, а также проводить мониторинг и анализ результатов этих процессов. Кроме того, предприятие должно осуществлять контроль за выполнением проектов и задач, а также проводить анализ эффективности работы персонала.

Кадровая устойчивость – это способность предприятия привлекать, развивать и удерживать квалифицированный персонал, необходимый для достижения целей компании. Для достижения кадровой устойчивости предприятие должно создавать благоприятные условия для работы сотрудников, обеспечивать их профессиональное развитие и стимулировать их творческий потенциал. Кроме того, предприятие должно проводить оценку эффективности работы персонала и разрабатывать программы по повышению мотивации и удержанию талантливых сотрудников.

Логистическая устойчивость – это способность предприятия эффективно управлять своими логистическими процессами, такими как закупки, производство, транспортировка и распределение товаров и услуг. Для достижения логистической устойчивости предприятие должно оптимизировать свои логистические процессы, используя современные технологии и методы управления, а также проводить анализ эффективности логистических операций и разрабатывать стратегии по улучшению их результативности. Кроме того, предприятие

должно осуществлять контроль за качеством товаров и услуг, а также проводить мониторинг и анализ рынка и конкурентной среды.

Маркетинговая устойчивость – это способность предприятия эффективно продвигать свою продукцию и услуги на рынке, учитывая требования и предпочтения потребителей. Для достижения маркетинговой устойчивости предприятие должно проводить анализ рынка и потребительских предпочтений, разрабатывать маркетинговые стратегии и тактики, а также проводить мониторинг и анализ результатов маркетинговых кампаний. Кроме того, предприятие должно осуществлять контроль за качеством продукции и услуг, а также проводить мониторинг и анализ конкурентной среды.

Инновационная устойчивость – это способность предприятия эффективно использовать свои инновационные ресурсы для достижения поставленных целей. Для достижения инновационной устойчивости предприятие должно разрабатывать стратегии по развитию новых технологий и продуктов, а также проводить мониторинг и анализ рынка и конкурентной среды. Кроме того, предприятие должно осуществлять контроль за качеством продукции и услуг, а также проводить мониторинг и анализ результатов инновационных проектов.

Указанный в механизме комплаенс-контроль представляет собой систему контроля за соблюдением предприятием законодательных и нормативных требований, а также внутренних правил и процедур. Он осуществляется путем проведения аудитов, проверок и мониторинга деятельности предприятия. Комплаенс-контроль является важным инструментом для обеспечения соответствия предприятия законодательным и нормативным требованиям, а также повышения доверия со стороны клиентов, инвесторов и партнеров. Этапы комплаенс-контроля включают следующие шаги:

1. Определение требований и стандартов. Необходимо определить, какие требования и стандарты должны быть соблюдены предприятием, а также какие процессы и системы

должны быть разработаны для обеспечения соответствия этим требованиям и стандартам.

2. Разработка политики и процедур. Необходимо разработать политику и процедуры, которые будут использоваться для обеспечения соответствия предприятия требованиям и стандартам.

3. Обучение персонала. Персонал должен быть обучен соблюдать требования и стандарты, а также использовать разработанные процессы и системы.

4. Мониторинг и аудит. Необходимо проводить мониторинг и аудит деятельности предприятия, чтобы выявлять нарушения требований и стандартов и предпринимать меры по их устранению.

5. Обратная связь и корректирующие действия. После выявления нарушений требований и стандартов необходимо предпринять меры по их устранению и предоставить обратную связь персоналу о необходимости дальнейшего обучения и совершенствования процессов и систем.

На предприятии внедрение комплаенс-контроля способствует внутреннему контролю за соответствием деятельности предприятия действующему законодательству и защитой цифровой информации. Комплаенс-контроль минимизирует риски и обеспечивает за подразделениями своевременный контроль.

Заключение

На основе выполненных исследований можно заключить, что разработанный механизм управления устойчивостью предприятия в процессе освоения нового изделия позволяет высокотехнологичному предприятию перейти к новому уровню устойчивого развития, повысить динамичность и гибкость. Четкая организация на всех уровнях дает возможность в короткие сроки и с минимальными затратами наладить процесс освоения нового изделия.

Литература

1. Александров Д.В. Перспективы применения композиционных материалов в авиастроении // Идеи и новации. – 2020. Т. 8. – № 3–4. – С. 160–163.
2. Анисимов Ю.П., Булгакова А.В. Экономическая устойчивость предприятия в условиях активной инновационной деятельности // Экономинфо. – 2017. – № 1–2. – С. 50–53.
3. Забавская А.В. Понятие и факторы экономической устойчивости организации // Бизнес. Инновации. Экономика: сборник научных статей. Т. 2. Минск: Белорусский государственный университет; Институт бизнеса. – 2018. – С. 239–243.
4. Баранова В.Е., Николаева Е.Ф. Экономическая устойчивость предприятия // Academy. – 2018. – № 10(37). – С. 18–24.
5. Чупров С.В. Аналитическое конструирование регулятора обеспечения оптимальности и устойчивости резерва инновационной промышленной продукции // System Analysis and Mathematical Modeling. – 2023. – Т. 5. – № 1. – С. 45–56.
6. Анисимов Ю.П. Методы и формы организации перехода предприятий на выпуск новых изделий // Организатор производства. – 2013. – № 4(51). – С. 38–43.
7. Казьмина И.В. Критерии оптимальности информационных технологий при производстве высокотехнологичной продукции // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 1 (114). – С. 1062–1065.
8. Родионова В.Н. Влияние цифровой экономики на развитие предприятия / В.Н. Родионова, Е.Н. Богданович // Экономинфо. – 2019. Т. 16. – № 1. – С. 49–52.
9. 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. Pp. 1677–1683.
10. 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. – Pp. 58–69.
11. 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. – Pp. 8443–8452.
12. Арнольд В.И. Теория катастроф. М.: Наука; Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 128 с.
13. Арошидзе А.А. Особенности подходов к пониманию экономической устойчивости в контексте устойчивого развития предприятий / А.А. Арошидзе // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – Т. 11. – № 4. – С. 785–798.
14. Мельцас Е.О. Сущность понятия «финансово-экономическая устойчивость» хозяйствующего субъекта / Е.О. Мельцас // Российский экономический интернет-журнал. – 2017. – № 1. – С. 25–36.
15. Туктарова Л.Р. Анализ подходов к определению понятия "экономическая устойчивость предприятия" / Л.Р. Туктарова // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2009. – № 4(28). – С. 144–147.
16. Чупров С.В. Управление рисками и устойчивость промышленного предприятия в нелинейной экономической среде / С.В. Чупров, М.Г. Буляткина // Методология развития экономики, промышленности и сферы услуг в условиях цифровизации. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». – 2018. – С. 319–341.

17. Лощь Н.А. Экономическая устойчивость как основа экономической безопасности предприятия / Н.А. Лощь, Е.В. Михайленко // Белгородский экономический вестник. – 2018. – № 2(90). – С. 58–63.

18. Направления обеспечения устойчивости системы управления цифровым предприятием / И.В. Каблашова, К.С. Кривякин, И.В. Логунова, В.Н. Родионова // Фундаментальная и прикладная наука: состояние и тенденции развития: Монография. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.). – 2023. – С. 6–19.

19. Обеспечение финансовой безопасности и устойчивого развития промыш-

ленного предприятия в условиях санкций / А.В. Красникова, Н.А. Штро, О.М. Фокина [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 6(155). – С. 1232–1238.

20. Ильина Е.А. Концептуальные положения формирования стратегии устойчивого развития промышленных предприятий / Е.А. Ильина // Организатор производства. – 2021. – Т. 29. – № 2. – С. 31–38.

21. Ерлыгина Е.Г. Экологическая устойчивость в концепции устойчивого развития / Е.Г. Ерлыгина, С.В. Штебнер // Бюллетень науки и практики. – 2022. – Т. 8. – № 6. – С. 134–141.

Поступила в редакцию – 07 декабря 2023 г.

Принята в печать – 10 января 2024 г.

References

1. Alexandrov D.V. Prospects for the use of composite materials in aircraft construction // Ideas and innovations. – 2020. Vol. 8. – No. 3–4. – Pp. 160–163.
2. Anisimov Yu.P., Bulgakova A.V. Economic stability of the enterprise in the conditions of active innovation activity // *Econominfo*. – 2017. – № 1–2. – Pp. 50–53.
3. Zabavskaya A.V. The concept and factors of economic sustainability of the organization // *Business. Innovation. Economics: collection of scientific articles*. Vol. 2. Minsk: Belarusian State University; Institute of Business. – 2018. – Pp. 239–243.
4. Baranova V.E., Nikolaeva E.F. Economic sustainability of the enterprise // *Academy*. – 2018. – № 10(37). – Pp. 18–24.
5. Chuprov S.V. Analytical design of the regulator for ensuring optimality and stability of the reserve of innovative industrial products // *System Analysis and Mathematical Modeling*. – 2023. – Vol. 5. – No. 1. – Pp. 45–56.
6. Anisimov Yu.P. Methods and forms of organization of the transition of enterprises to the production of new products // *Organizer of production*. – 2013. – № 4(51). – Pp. 38–43.
7. Kazmina I.V. Criteria of optimality of information technologies in the production of high-tech products // *Economics and entrepreneurship*. – 2020. – № 1 (114). – Pp. 1062–1065.
8. Rodionova V.N. Influence of digital economy on enterprise development / V.N. Rodionova, E.N. Bogdanovich // *Econominfo*. – 2019. Vol. 16. – No. 1. – Pp. 49–52.
9. 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. Pp. 1677–1683.
10. 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. – Pp. 58–69.
11. 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. – Pp. 8443–8452.
12. Arnold V.I. Theory of catastrophes. M.: Nauka; Gl. ed. phys.-mat. lit., 1990. – 128 p.
13. Aroshidze A.A. Features of approaches to understanding economic sustainability in the context of sustainable development of enterprises / A.A. Aroshidze // *Economics, entrepreneurship and law*. – 2021. – Vol. 11. – No. 4. – Pp. 785–798.
14. Meltsas E.O. The essence of the concept of "financial and economic stability" of an economic entity / E.O. Meltsas // *Russian Economic Online Journal*. – 2017. – No. 1. – Pp. 25–36.
15. Tuktarova L.R. Analysis of approaches to the definition of the concept of "economic sustainability of the enterprise" / L.R. Tuktarova // *Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University*. – 2009. – № 4(28). – Pp. 144–147.
16. Chuprov S.V. Risk management and sustainability of an industrial enterprise in a nonlinear economic environment / S.V. Chuprov, M.G. Bulyatkina // *Methodology of economic, industrial and service sector development in the context of digitalization*. – St. Petersburg: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University". – 2018. – Pp. 319–341.

17. Losch N.A. Economic stability as the basis of economic security of the enterprise / N.A. Losch, E.V. Mikhailenko // *Belgorod Economic Bulletin*. – 2018. – № 2(90). – Pp. 58–63.

18. Directions of ensuring the sustainability of the digital enterprise management system / I.V. Kablashova, K.S. Krivyakin, I.V. Logunova, V.N. Rodionova // *Fundamental and applied science: state and development trends: Monograph*. – Petrozavodsk: International Center for Scientific Partnership "New Science" (IP Ivanovskaya I.I.). – 2023. – Pp. 6–19.

19. Ensuring financial security and sustainable development of an industrial enterprise under sanctions / A.V. Krasnikova, N.A. Shtro, O.M. Fokina [et al.] // *Economics and Entrepreneurship*. – 2023. – № 6(155). – Pp. 1232-1238.

20. Ilyina E.A. Conceptual provisions of strategy formation sustainable development of industrial enterprises / E.A. Ilyina // *Organizer of production*. - 2021. – Vol. 29. – No. 2. – Pp. 31–38.

21. Yerlygina E.G. Ecological sustainability in the concept of sustainable development / E.G. Yerlygina, S.V. Shtebner // *Bulletin of Science and Practice*. – 2022. – Vol. 8. – No. 6. – Pp. 134–141.

Received for publication - December 07, 2023

Accepted for publication – January 10, 2024

ОСНОВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В УЗБЕКИСТАНЕ

Махмудова Г.Н., Каримов Д.М., Холматов С.И.

Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека

Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Университетская, дом 4

Аннотация. Научная статья посвящена анализу основных достижений и проблем развития цифровой экономики в Узбекистане. Исследование охватывает период последних лет и фокусируется на ключевых аспектах цифрового развития, таких как внедрение информационных технологий, цифровая трансформация бизнес-сектора и государственного управления. Авторы анализируют положительные результаты в области электронного правительства, развития цифровой инфраструктуры и формирования инновационной экосистемы. Одновременно статья выявляет основные проблемы, такие как недостаточная кибербезопасность, ограниченная цифровая грамотность населения, а также неразвитость электронной коммерции. Подводя итог, исследование предоставляет обзор текущего состояния цифровой экономики в Узбекистане и рекомендации для дальнейших шагов в направлении ее устойчивого и инновационного развития.

Ключевые слова: цифровая экономика, инвестиции, цифровые технологии, электронное правительство, электронная коммерция, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

Для цитирования:

Махмудова Г.Н. Основные достижения и проблемы развития цифровой экономики в Узбекистане / Махмудова Г.Н., Каримов Д.М., Холматов С.И. // Организатор производства. 2024. Т.32. №1. С. 97-106. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.68.94.008

MAIN ACHIEVEMENTS AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY IN UZBEKISTAN

Annotation

The scientific article is devoted to the analysis of the main achievements and problems of the development of the digital economy in Uzbekistan. The study covers the period of recent years and focuses on key aspects of digital development, such as the introduction of information technology, digital transformation of the business sector and public administration. The authors analyze the positive results in the field of e-government, the development of digital infrastructure and the formation of an innovation ecosystem. At the same time, the article identifies major problems, such as insufficient cybersecurity, limited digital literacy of the population, and underdeveloped e-commerce. To summarize, the study provides an overview of the

Сведения об авторах:

Махмудова Гулжахон Нематджоновна
(guljaxon0038@gmail.com) - профессор кафедры
экономической теории

Каримов Дийр Мухтарович – доцент кафедры
экономической теории

Холматов Сирожиддин Исломжон угли
(sirojiddinxolmatov@mail.ru) – студент 4 курса

On authors:

Guljakhon Nematjonovna Makhmudova
(guljaxon0038@gmail.com) - Professor of the Department of
Economic Theory

Karimov Diyor Mukhtarovich - Associate Professor of the
Department of Economic Theory

Kholmatorov Sirojiddin Islomjon coal
(sirojiddinxolmatov@mail.ru) - 4th year student

current state of the digital economy in Uzbekistan and recommendations for further steps towards its sustainable and innovative development.

Keywords: digital economy, investments, digital technologies, e-government, e-commerce, information and communication technologies (ICT)

For Citation:

Makhmudova G.N. Main achievements and problems of digital economy development in Uzbekistan / Makhmudova G.N., Karimov D.M., Kholmatov S.I. // Production Organizer. 2024. Vol.32. No.1. Pp. 97-106. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.68.94.008

Введение

В современном мире цифровая экономика играет ключевую роль в формировании инновационных обществ и определяет динамику экономического развития государств. В контексте глобальных трансформаций Узбекистан становится объектом внимания исследователей, стремящихся оценить и проанализировать основные достижения и проблемы в развитии цифровой экономики в данной стране. В свете стремительного внедрения информационных технологий и цифровых инноваций в различные сферы общества, вопросы эффективного использования цифровых ресурсов и устойчивости цифровой экосистемы приобретают стратегическое значение для экономического роста и социального развития Узбекистана.

Данная научная статья нацелена на системный анализ текущего состояния цифровой экономики в Узбекистане, выявление ключевых достижений, а также выяснение основных проблем и вызовов, стоящих перед страной на этапе цифровой трансформации. Путем объединения данных статистических исследований, аналитических материалов и применения теоретических подходов, настоящее исследование стремится предоставить всеобъемлющий обзор текущего положения цифровой экономики в Узбекистане, а также предложить рекомендации для дальнейших шагов и стратегического управления в цифровой среде.

Методы и материалы

Для создания научной статьи «Основные достижения и проблемы развития цифровой экономики в Узбекистане» был применен системный анализ, включающий комплексный и всесторонний подход к изучению различных аспектов цифрового развития в стране. Основой для аналитического исследования послужили статистические данные, полученные от авторитетных исследовательских и государственных органов, в частности, от Министерства цифровых технологий Республики Узбекистан [1].

Министерство цифровых технологий является ключевым источником информации о текущих программах, проектах и инновациях в области цифровой экономики. Анализ данных, предоставленных этим ведомством, позволил выявить тенденции и динамику развития цифровых технологий, а также оценить их влияние на экономическое развитие страны. Одним из важных аспектов исследования было рассмотрение вопросов кибербезопасности, и в этом контексте, были использованы данные, предоставленные центром кибербезопасности [2]. Это позволило провести анализ уровня защиты цифровых систем и выявить возможные уязвимости, стоящие перед цифровой инфраструктурой Узбекистана.

Кроме того, статистическая база, предоставленная агентством статистики при президенте Республики Узбекистан [3], послужила основой для количественной оценки ключевых показателей цифровой экономики. Эти данные сыграли важную роль в анализе текущего состояния и

Цифровая трансформация промышленных систем

выделении основных проблем, с которыми сталкивается Узбекистан в процессе цифровой трансформации.

Результаты и обсуждения

В современном мире, когда многие страны активно занимаются цифровизацией своей экономики, Узбекистан также старается не отставать от мирового тренда. Доказательством слов может послужить ежегодно принимаемые новые законы и постановления президента Республики Узбекистан. Одним из основных документов по развитию цифровой экономики считается

стратегия «Цифровой Узбекистан – 2030» [10].

Основными показателями развития цифровой экономики в странах считаются: инфраструктура, кибербезопасность, цифровая грамотность населения, цифровизация государственных услуг, поддержка инвестиций и инноваций, электронная коммерция и другие.

Инфраструктура. В период с 2016 года по настоящее время в стране проделано очень много работ по созданию благоприятной инфраструктуры для развития цифровой экономики в стране.

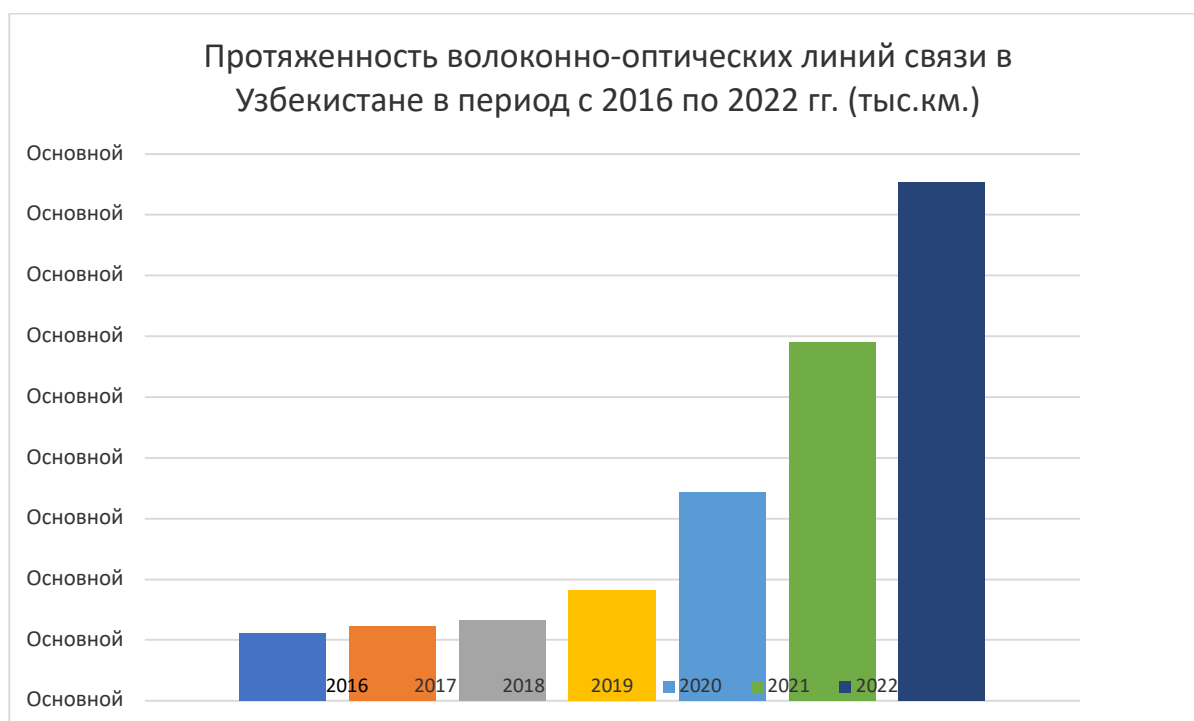


Рис. 1. Протяженность волоконно-оптических линий связи в Узбекистане в период с 2016 по 2022 гг. [5].

В 2016 году по всей республике было проложено 22,1 тысячи километров оптоволоконных кабелей, но к концу 2022 года этот показатель увеличился до 170,6 тысячи километров. Расширение доступности высокоскоростной интернет-связи также происходит за счет развертывания портов широкополосного доступа. Если в 2016 году было установлено менее 800 тысяч портов, то к концу 2020

года их количество выросло до 3 миллионов. Планируется, что в ближайшие годы это число увеличится до 5,8 миллионов. Развитие оптоволоконной инфраструктуры также способствует увеличению пропускной способности каналов связи. Если в 2016 году общая пропускная способность интернет-каналов составляла всего 64,2 Гбит/с, то к концу 2020 года она возросла до 1200 Гбит/с. Поставлена задача также увеличить общую

Цифровая трансформация промышленных систем

пропускную способность магистральных каналов связи между регионами до 800 Гбит/с к 2023 году.

Постепенное снижение цен на услуги связи сыграло ключевую роль в увеличении доступности интернета для населения. В последние годы стоимость тарифов на интернет-услуги уменьшилась в 34 раза: с 30,3 долларов США в 2016 году до 0,88 долларов (10 тысяч сум) в 2023 году. Согласно рейтингу британского портала Cable.co.uk, Узбекистан занимает второе место среди 218 стран с наиболее доступными интернет-тарифами. Особое

внимание уделяется обеспечению высокоскоростным интернетом социальных объектов в рамках цифрового развития. В 2021 году, согласно данным Министерства цифровых технологий Республики Узбекистан, 97% общеобразовательных школ, 82% махаллинских сходов граждан, 56% пунктов милиции и 100% дошкольных образовательных и медицинских учреждений были подключены к высокоскоростной интернет-сети. Развитие мобильной связи также активно происходит через увеличение и модернизацию базовых станций.

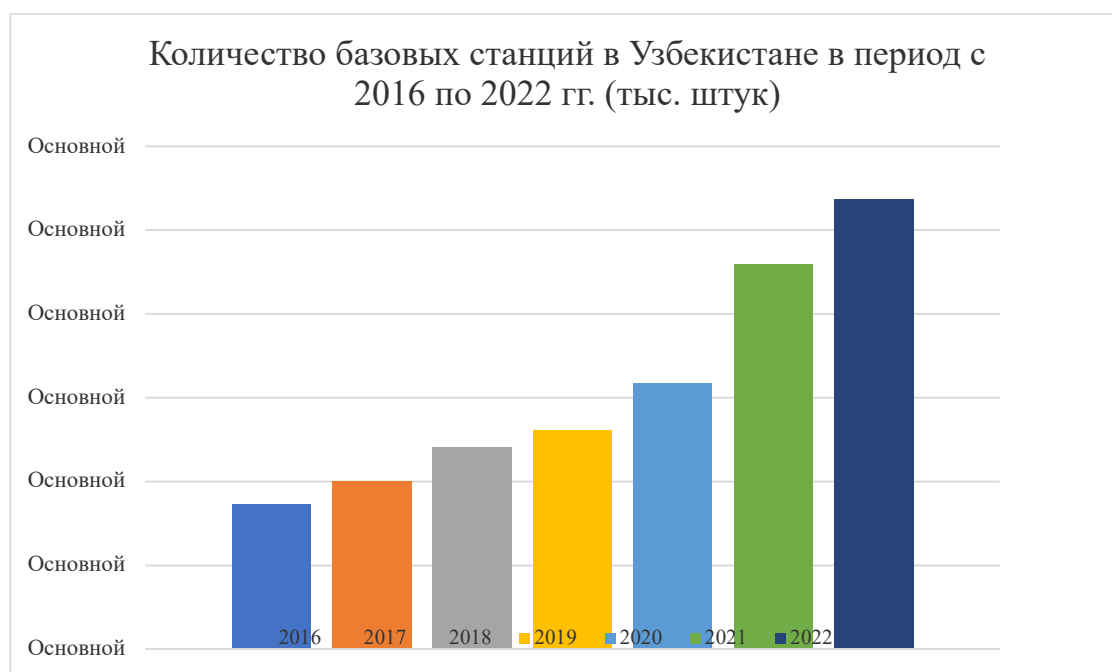


Рис. 2. Количество базовых станций сотовой подвижной связи в Узбекистане в период с 2016 по 2022 гг. [5].

В 2016 году общее количество базовых станций составляло 17,2 тысячи, но к 2022 году это число возросло до 53,6 тысячи. Следует отметить, что развитие мобильных сетей в настоящее время происходит на базе технологий 3G/4G, в отличие от ранее используемых 2G-технологий. В прошлом году было модернизировано 3,6 тысячи базовых станций, использующих технологии 3G/4G. В Узбекистане также ведется работа по внедрению технологии 5G, и компания «Ucell» уже запустила сеть пятого поколения

в деловом квартале Ташкента – Tashkent City с апреля 2021 года. В будущем планируется расширить сеть 5G и в областных центрах.

Абонентская база мобильных операторов постоянно растет. Количество пользователей мобильной связи увеличилось с 21,2 миллиона в 2016 году до 27 миллионов к концу полугодия 2021 года. Из них 23,1 миллиона человек пользуются мобильным интернетом.

Развитие телекоммуникационных сетей продолжает расширяться, и в этом контексте

Цифровая трансформация промышленных систем

в октябре 2020 года в свободной экономической зоне «Джизак» было создано предприятие Global Optical Communication Uzbekistan (ООО СП «GOC-UZ») совместно с партнерами из Республики Корея, выпускающее оптоволоконную кабельную продукцию с годовой мощностью 50 тысяч километров. Это позволит республике удовлетворить внутренние потребности в оптоволоконной продукции и экспортировать ее за пределы страны. Вместе с тем возрастают потребности в телекоммуникационной инфраструктуре для обработки и хранения данных. В 2020 году был запущен Центр обработки данных с емкостью 5 петабайт, а к концу 2021 года были запущены дополнительные дата-центры с общей емкостью 25 петабайт [5].

Кибербезопасность. Развитие цифровых технологий несомненно невозможно без должного внимания к аспектам безопасности, в частности, к кибербезопасности. Обеспечение защиты

данных и информации в современном мире представляет собой вопрос первостепенной важности. Год от года количество кибератак на организации и предприятия возрастает, и сопротивление им становится все более сложным.

Согласно данным, предоставленным Центром кибербезопасности Республики Узбекистана [2] в ходе непрерывного мониторинга веб-ресурсов в национальном сегменте сети Интернет, было выявлено всего 158 инцидентов в области кибербезопасности. Из них 38 приходится на веб-ресурсы госорганов. Этот показатель снизился на 32 процента по сравнению с 2022 годом. Это свидетельствует о определенных успехах в сфере обеспечения кибербезопасности и означает усиление защитных мер, принятых национальными структурами.

Ниже приведены основные типы обнаруженных инцидентов (рис.3).

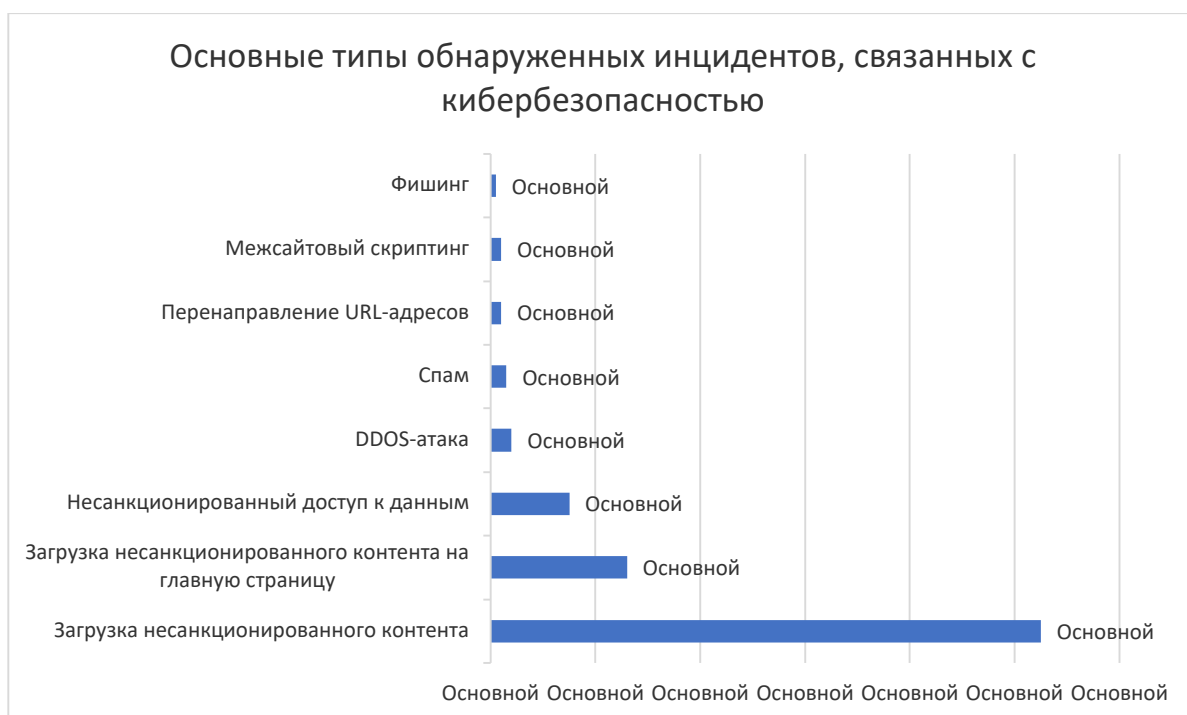


Рис. 3. Основные типы обнаруженных инцидентов, связанных с кибербезопасностью [7]

Согласно анализу статистических данных, в 2023 году отмечается значительный рост сетевых атак, который составил 148% по сравнению с предыдущим

годом (рис.3). Этот тревожный тренд указывает на увеличение угроз в области кибербезопасности, требуя более эффективных мер по защите сетевых ресурсов и данных.

Общий темп работ по обеспечению кибербезопасности демонстрирует положительную динамику, однако есть потенциал для дальнейшего роста и усовершенствования. Факт того, что более 20 процентов зарегистрированных инцидентов по кибербезопасности связаны с государственными органами, подчеркивает необходимость дополнительных улучшений. Это также указывает на то, что полная безопасность данных населения в цифровом пространстве ещё не достигнута и требует дополнительных мер и инициатив для обеспечения надежной защиты информации.

Цифровая грамотность населения.

Цифровая грамотность в современном контексте простирается далеко за умение читать и писать в цифровой среде. Вместо того чтобы оценивать население по стандартам обычной грамотности, цифровая грамотность включает в себя навыки эффективного использования социальных сетей, цифровых платформ, онлайн-сервисов, онлайн-банкинга и других технологических возможностей. Однако из-за отсутствия формальных проверок цифровой грамотности, оценка становится сложной. Но несмотря на все это можно дать общую характеристику по цифровой грамотности населения исходя из доли цифровой экономики к ВВП страны.

Доля информационной экономики и электронной коммерции к ВВП Узбекистана составляет 3,3 процента, в то время как в других странах как Китай доля самой цифровой экономики составляет 41,5%, в США – свыше 10 процентов и в Сингапуре – свыше 17 процентов. Эти цифры свидетельствуют о том, что уровень цифровой грамотности населения Узбекистана различается с населением вышеупомянутых стран.

Узбекистан активно обращает внимание на развитие цифровой грамотности, как показывают усилия по созданию цифровой платформы для улучшения этих навыков. Создание учебных материалов для этой платформы является важным шагом в направлении повышения уровня цифровой грамотности населения. Планируется, что эта платформа станет инструментом для оценки и развития цифровой грамотности в стране, что в свою очередь содействует формированию и укреплению цифровой экономики Узбекистана.

Цифровизация государственных услуг (электронное правительство). Развитие электронного правительства в Узбекистане признается важным и ключевым аспектом цифровых реформ, предоставляющим уникальную возможность кардинальной трансформации работы государственных органов и управления. Этот амбициозный процесс охватывает все сферы деятельности, активно взаимодействуя с министерствами и ведомствами. Центральное значение в этом процессе принадлежит Единому portalу интерактивных государственных услуг (ЕПИГУ), который предоставляет широкий спектр услуг для населения. На сегодняшний день через ЕПИГУ предоставляется более 500 видов государственных услуг, обеспечивая гражданам и предпринимателям эффективный доступ к необходимым сервисам.

Цель Узбекистана войти в топ-30 Рейтинга электронного правительства ООН, поставленная в стратегии «Узбекистан – 2030», отражает амбициозные планы страны в области цифрового развития и электронного правительства. В последнем Рейтинге электронного правительства ООН, выпущенном в 2022 году, Узбекистан продемонстрировал заметный прогресс, поднявшись на 18 позиций и занимая теперь 69-е место. Цифровизация государственных услуг и внедрение электронного правительства играют важную роль в улучшении доступа граждан к государственным услугам. Это также

способствует снижению бюрократических барьеров, повышению прозрачности деятельности государственных органов и обеспечивает более эффективное взаимодействие между гражданами и государственными структурами. Достижение поставленной цели по рейтингу электронного правительства ООН будет являться значимым подтверждением успехов в цифровизации и совершенствовании государственных сервисов в Узбекистане.

Поддержка инвестиций и инноваций.

Поддержка инвестиций и инноваций со стороны правительства играет ключевую роль в развитии цифровой экономики, и она также служит важным инструментом оценки уровня цифровой экономики в стране. Узбекистан уделяет значительное внимание инновациям и стартап-проектам, что подтверждается увеличением объема средств, выделяемых из государственного бюджета на инновации и научные исследования. К 2021 году этот объем вырос в три раза по сравнению с 2018 годом и достиг 1,5 триллиона сумов.

В стратегии инновационного развития Республики Узбекистан на период 2022-2026 годов было установлено, что государственные предприятия будут отчислять до 10% прибыли до уплаты налогов в фонды поддержки инновационной деятельности [5]. Эти средства будут направлены на разработку и внедрение «прорывных» инноваций. Такой механизм стимулирует бизнес-сектор к активному участию в инновационных проектах и создает благоприятную среду для развития перспективных технологий и идей.

Электронная коммерция. Электронная коммерция представляет собой процесс обмена товарами, услугами и информацией через компьютерные сети. Эта форма электронного бизнеса выходит за пределы простой торговли и включает в себя различные аспекты, такие как деловые партнерства, обслуживание клиентов, набор персонала и другие.

С момента своего появления электронная коммерция в Узбекистане прошла существенные изменения, отражая глобальные тенденции в цифровой торговле. Ключевым фактором в современном состоянии электронной коммерции в стране является динамичный рост числа интернет-пользователей. Расширение доступа к высокоскоростному интернету как в городах, так и в отдаленных регионах способствует увеличению онлайн-активности населения. Онлайн-торговля становится предпочтительным способом покупок, вызывая увеличение конкуренции среди электронных платформ и виртуальных магазинов.

Различные отрасли, такие как электронная розница, услуги доставки, цифровые контент-провайдеры и онлайн-образование, успешно адаптируются к новым реалиям, предлагая инновационные продукты и услуги. Онлайн-платформы, играющие роль маркетплейсов, являются ключевыми двигателями прогресса в сфере электронной коммерции, предоставляя предпринимателям возможность эффективно продвигать свои товары и услуги и укреплять локальный электронный бизнес.

Данные предоставленные «Центром исследований цифровой экономики» выделяют несколько наиболее востребованных локальных маркетплейсов в Узбекистане. Среди них выделяются такие платформы, как Uzum Market, Zoodmall, Sello, Olcha, Asaxiy и другие. Эти онлайн-ресурсы не только предоставляют предпринимателям удобные условия для размещения своих товаров и услуг, но также активно содействуют расширению аудитории и достижению более широкого круга потребителей.

Среди перечисленных маркетплейсов наибольшей популярностью среди пользователей обладает Uzum Market, с ежемесячным числом активных пользователей около 2 миллионов. За ним следуют Zoodmall и Sello соответственно с 1.5 миллионами и 150-200 тысячами

активных пользователей ежемесячно. Эти платформы играют важную роль в поддержке локальных предпринимателей, обеспечивая им доступ к широкой аудитории и способствуя динамичному развитию электронной коммерции в Узбекистане.

Динамичный рост числа интернет-пользователей в Узбекистане, особенно среди пользователей мобильного интернета, стал ключевым фактором, способствующим развитию электронной коммерции. К 2023 году количество интернет-пользователей в стране превысило 22 миллиона, из которых 19 миллионов являются пользователями мобильного интернета. Охват мобильной связи достиг почти 100 процентов, что дополнительно поддерживает активность онлайн-пользователей.

Онлайн-банкинг также играет важную роль в развитии электронной коммерции, предоставляя возможности для онлайн-оплаты товаров и услуг. На момент 2023 года в Узбекистане зарегистрированы три платежные системы: Numo, Uzcard и QulayPul, а также 49 платежных организаций. Несмотря на положительные изменения в инфраструктуре, доля электронной коммерции в розничной торговле Узбекистана составляет всего 1 процент [8]. В сравнении с соседними странами, такими как Казахстан (9,6%), США (16,1%) и Китай (46,3%), Узбекистан имеет значительный потенциал для роста в этой области. Возможно, в будущем при поддержке развития инфраструктуры и повышения цифровой грамотности населения доля электронной коммерции в Узбекистане будет увеличиваться.

Законодательная база. Успех в любой области деятельности тесно связан с установленными правилами и нормами, строгим их соблюдением. В контексте цифровой экономики ключевую роль играет наличие правильно структурированной законодательной базы. В Узбекистане уже предпринимаются шаги в этом направлении, включая принятие закона «О кибербезопасности» [6] и утверждение

стратегий, направленных на развитие цифровой экономики, таких как «Цифровой Узбекистан – 2030». Эти шаги являются важным началом, но несмотря на проделанную работу, отмечается отсутствие конкретной законодательной базы, ориентированной именно на стимулирование развития цифровой экономики. Это отсутствие может замедлять темп прогресса в сфере цифровой экономики в стране. В странах с развитой цифровой экономикой наличие такой законодательной базы выступает как фундамент для успешного развития цифровых технологий и инноваций. Важно продолжать укреплять этот фундамент, создавая конкретные нормативные акты, которые стимулируют рост и эффективность в цифровой сфере.

Текущее состояние цифровой экономики в Узбекистане свидетельствует о значительном потенциале для роста и развития, однако существует ряд серьезных препятствий, замедляющих этот процесс. Среди основных барьеров, мешающих развитию цифровой экономики, выделяются несколько ключевых проблем, которые требуют системного и комплексного подхода для их решения. Первым и, возможно, одним из наиболее существенных барьеров является неравномерное распределение цифровой инфраструктуры в стране. Продолжается цифровой разрыв в телекоммуникационной сфере, что затрудняет доступ к современным технологиям для населения и бизнеса в различных регионах. Отсутствие равномерного покрытия высокоскоростным интернетом и современными коммуникационными сетями создает неравные условия для развития цифровых инноваций. Это становится критическим фактором, учитывая, что доступ к высокоскоростному интернету и современным технологиям является фундаментом для успешного участия в цифровой экономике.

Вторым значимым барьером является недостаточный уровень доверия общества к

Цифровая трансформация промышленных систем

цифровым документам и услугам. Вопросы безопасности данных, прозрачности процессов и защиты личной информации остаются актуальными для большинства граждан и предпринимателей. Недостаток доверия также отражается в ограниченном использовании цифровых технологий в государственных органах и судебной системе. Развитие механизмов и инфраструктуры для обеспечения безопасности цифровых данных и электронных транзакций становится неотложной задачей для преодоления этого барьера.

Третьим барьером является нехватка квалифицированных специалистов в области цифровых технологий. Несмотря на значительный интерес к обучению в этой сфере, отмечается отток высококвалифицированных кадров, обусловленный, в частности, недостаточной конкурентоспособностью заработной платы и ограниченными перспективами карьерного роста внутри страны. Для привлечения и удержания квалифицированных специалистов необходимы дополнительные меры, направленные на стимулирование развития IT-индустрии, включая создание условий для инноваций и поддержку перспективных проектов.

Четвертым барьером является неэффективное государственное финансирование проектов в области цифровых технологий и отсутствие механизмов, стимулирующих привлечение частных инвестиций. Недостаточное финансирование венчурных фондов, ориентированных на поддержку инновационных проектов цифровой трансформации экономики в стране, приводит к ситуации, когда в развитых странах с высокоразвитой цифровой экономикой их капитал венчурных фондов составляет более 10 процентов от ВВП. Государственная поддержка цифровых инноваций должна быть не только достаточной, но и эффективной, с учетом особенностей различных регионов страны.

Важно разработать механизмы, которые способствовали бы активному взаимодействию государства, бизнеса и образовательных учреждений в цифровой сфере.

Заключение

В заключении, цифровая трансформация в Узбекистане представляет собой сложный и многогранный процесс, вовлекающий различные сферы общества, от бизнеса до государственного управления. Одним из важных достижений является активное развитие цифровой инфраструктуры, внедрение электронного правительства и стимулирование инновационных проектов. Эти меры способствуют созданию благоприятного окружения для развития цифровых технологий и укрепляют позицию Узбекистана в мировом цифровом пространстве.

Тем не менее, на фоне положительных тенденций выявляются определенные проблемы и вызовы. Недостаточная кибербезопасность, ограниченная цифровая грамотность населения, а также несовершенство механизмов электронной коммерции оказывают сдерживающее воздействие на полный потенциал цифрового развития. Кроме того, необходимо более эффективное управление данными и разработка стратегий для преодоления технологического разрыва в цифровом образовании.

Важным выводом является необходимость дальнейших усилий со стороны государства, бизнес-сектора и общества для преодоления выявленных проблем. Развитие цифровой экономики требует комплексного подхода, включая усиление мер по кибербезопасности, повышение уровня цифровой грамотности, стимулирование инноваций и поддержку электронной коммерции.

Список использованной литературы

1. Министерство цифровых технологий Республики Узбекистан / digital.uz

Цифровая трансформация промышленных систем

2. Центр кибербезопасности / csec.uz
3. Агентство статистики при президенте Республики Узбекистан / stat.uz
4. Центр исследований цифровой экономики / derc.uz
5. Makhmudova G. N., Karimov D. M., Kholmatov S. I. U. PROBLEMS, MAIN DIRECTIONS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY IN UZBEKISTAN //American Journal of Interdisciplinary Research and Development. – 2023. – Т. 23. – С. 45-57.
6. Законодательство Узбекистана / lex.uz
7. «Кибербезопасность Республики Узбекистан – отчет 2023 года» / csec.uz
8. Обзор состояния электронной коммерции в Узбекистане / derc.uz
9. E-Government Development Index / <https://publicadministration.un.org>
10. Стратегия «Цифровой Узбекистан – 2030»
11. Махмудова Г. Н., Ашуров З. А., Гуломова Н. Ф. Факторы и проблемы цифровой трансформации в условиях усиления конкурентоспособности национальной экономики Узбекистана //Управление устойчивым развитием экономических систем в цифровую эпоху. – 2022. – С. 49-77.

Поступила в редакцию – 17 февраля 2024 г.

Принята в печать – 10 марта 2024 г.

References

1. Ministerstvo cifrovoyh tekhnologiy Respubliki Uzbekistan / digital.uz
2. Centr kiberbezopasnosti / csec.uz
3. Agentstvo statistiki pri prezidente Respubliki Uzbekistan / stat.uz
4. Centr issledovaniy cifrovoj ekonomiki / derc.uz
5. Makhmudova G. N., Karimov D. M., Kholmatov S. I. U. PROBLEMS, MAIN DIRECTIONS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY IN UZBEKISTAN //American Journal of Interdisciplinary Research and Development. – 2023. – Т. 23. – S. 45-57.
6. Zakonodatel'stvo Uzbekistana / lex.uz
7. «Kiberbezopasnost' Respubliki Uzbekistan – otchet 2023 goda» / csec.uz
8. Obzor sostoyaniya elektronnoj kommercii v Uzbekistane / derc.uz
9. E-Government Development Index / <https://publicadministration.un.org>
10. Strategiya «Cifrovoy Uzbekistan – 2030»
11. Mahmudova G. N., Ashurov Z. A., Gulomova N. F. Faktory i problemy cifrovoy transformacii v usloviyah usileniya konkurentosposobnosti nacional'noj ekonomiki Uzbekistana //Upravlenie ustojchivym razvitiem ekonomicheskikh sistem v cifrovuyu epohu. – 2022. – S. 49-77.

Received for publication - February 17, 2024

Accepted for publication – March 10, 2024

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ДОРОЖНОЙ КАРТЫ ПРИКЛАДНЫХ РЕШЕНИЙ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

О.В. Мясникова

*Институт бизнеса Белорусского государственного университета
Республика Беларусь, 220004, г. Минск, ул. Обойная, д. 7*

Введение. В контексте новой индустриализации экономики критическим фактором является наличие четкой методологии создания дорожной карты прикладных решений для цифровой трансформации производственно-логистических систем. Актуальность установления принципов и выстраивания алгоритма отбора решений в дорожную карту определяется необходимостью устойчивого развития системы на единой методологической основе исходя из онтологической сущности характеристик трансформируемого объекта.

Данные и методы. Исследование построено на изучении актуальной научной литературы, эмпирического опыта цифровизации отечественных и зарубежных предприятий. Решение поставленных задач ведется с использованием общенаучных методов (анализ и синтез, обобщение и аналогия) и специальных методов теории системного инжиниринга (методы онтологического анализа и инжиниринга, морфологического ящика, системного синтеза, цифрового моделирования).

Полученные результаты. Разработана методика формирования дорожной карты прикладных решений, включающая онтологическую модель формирования производственно-логистической системы, алгоритм подбора инновационных, логистических и цифровых технологий. Для доказательного использования методики рассмотрены ключевые вопросы концептуального моделирования архитектуры системы на основе онтологического инжиниринга. Новизна предлагаемых методологических решений заключается в установлении принципов оптимальности, системности, предиктивности и интегральности создания дорожной карты и в решении задачи взаимообусловленного подбора трансформирующих технологий в зависимости от характеристик элементов и слоев системы.

Заключение. Настоящее исследование является развитием теории и методологии управления развитием сложных социально-технических систем; служит элементом методологии управления трансформацией с применением интеллектуального цифрового двойника производственно-логистической системы. Предпосылки включения методики в процедуру разработки комплексной программы цифровой трансформации определяются удовлетворением требований эффективного использования ресурсов и экономического роста в сочетании с безопасностью и устойчивостью развития. В перспективе разработанная онтология может служить основой для формирования баз данных реализованных проектов трансформации, что позволит выйти на уровень цифрового бизнеса и работать по модели «база данных как услуга» (DataBase as a Service).

Ключевые слова: производственно-логистическая система, цифровая трансформация, методология, интеллектуальный цифровой двойник, моделирование, онтология, инжиниринг

Для цитирования:

Сведения об авторах:

Мясникова Ольга Вячеславовна (miasnikovaov1@gmail.com), канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры логистики

On authors:

Myasnikova Olga Vyacheslavovna (miasnikovaov1@gmail.com), Ph.D. in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Logistics Department

METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF FORMING A ROADMAP OF APPLIED SOLUTIONS FOR DIGITAL TRANSFORMATION OF PRODUCTION AND LOGISTICS SYSTEMS

O.V. Myasnikova

*Institute of Business of the Belarusian State University
7, Oboynaya str., Minsk, 220004, Republic of Belarus.*

Introduction. In the context of the new industrialization of the economy, a critical factor is the availability of a clear methodology for creating a roadmap of applied solutions for digital transformation of production and logistics systems. The relevance of establishing principles and building an algorithm for selecting solutions in the roadmap is determined by the need for sustainable development of the system on a unified methodological basis based on the ontological essence of the characteristics of the transformed object.

Data and methods. The research is based on the study of current scientific literature, empirical experience of digitalization of domestic and foreign enterprises. The solution of the set tasks is carried out with the use of general scientific methods (analysis and synthesis, generalization and analogy) and special methods of the theory of system engineering (methods of ontological analysis and engineering, morphological box, system synthesis, digital modeling).

Obtained results. The methodology of formation of the roadmap of applied solutions including ontological model of formation of production-logistic system, algorithm of selection of innovative, logistic and digital technologies is developed. The key issues of conceptual modeling of the system architecture on the basis of ontological engineering are considered to prove the use of the methodology. The novelty of the proposed methodological solutions lies in the establishment of the principles of optimality, systematicity, predictability and integrality of the roadmap creation and in the solution of the problem of mutually agreed selection of transforming technologies depending on the characteristics of elements and layers of the system.

Conclusion. The present study is a development of the theory and methodology of management of development of complex socio-technical systems; it serves as an element of the methodology of transformation management with the use of an intelligent digital twin of the production and logistics system. The prerequisites for including the methodology in the procedure of developing a comprehensive program of digital transformation are determined by meeting the requirements of efficient resource use and economic growth in combination with security and sustainability of development. In the future, the developed ontology can serve as a basis for the formation of databases of realized transformation projects, which will allow to reach the level of digital business and work on the model "DataBase as a Service" (DataBase as a Service).

Keywords: production and logistics system, digital transformation, methodology, intellectual digital twin, modeling, ontology, engineering.

For Citation:

Myasnikova O.V. Methodological bases of forming a roadmap of applied solutions of digital transformation of production-logistic systems // Production Organizer. 2024. Vol.32. No.1. Pp. 107-120. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.54.75.009

Введение

Производственно-логистическая система (ПЛС) – относительно устойчивая совокупность звеньев цепи создания ценности, взаимосвязанных в пределах цикла производства в едином

процессе управления материальными, сервисными и сопутствующими им потоками.

В контексте новой индустриализации экономики формирование ПЛС претерпевает существенные изменения. Проведенные ранее ис-

следования позволили развить теорию и методологию и сформулировать комплексный целостный подход к цифровой трансформации ПЛС (ЦТ ПЛС), включая ее концепцию, принципы, модели, стратегии, тактику и сценарии [1, 2]. Ограниченный объем публикации не позволяет отдельно рассматривать каждый элемент теоретико-методологических положений, концепций, моделей и их взаимосвязи. Поэтому содержание и особенности их применения представлены в статье соответствующими ссылками на литературу.

В качестве объекта нами рассматривается ПЛС как сложная открытая адаптивная социально-техническая система. Предметом рассмотрения являются методические основания для планирования и освоения технологий при ЦТ ПЛС. Нами доказано, что в условиях цифровой трансформации экономики и становление V–VI технологических укладов развитие производства происходит через реализацию стратегий построения социо-киберфизических систем, виртуализации производства, формирования сетевого производства и стратегии цифрового бизнеса [2]. Устойчивое развитие ПЛС обеспечивается освоением ряда инновационных, логистических и цифровых технологий, методов интеллектуализации управления и организации производства, в комплексе способных придать новые и повысить уровень существующих свойств и характеристик системы, ее оптимальность, гибкость, адаптируемость, эффективность, устойчивость, безопасность [1]. На этой основе система генерирует научно-технический, организационно-производственный, социальный, экономический и кибернетический эффекты, которые определяются по разработанной методике моделирования эффектов ЦТ ПЛС и с использованием алгоритма оптимизация системы на базе интеллектуального цифрового двойника [3].

Осуществление процессов ЦТ ПЛС в соответствии с комплексной программой [4], что приводит нас к необходимости рассмотрения проблемы определения состава внедряемых технологий и методов их отбора и комбинации для включения в программу. В развитии данной проблематики в настоящей статье поставлена цель исследования – разработать методику формирования дорожной карты прикладных решений цифровой трансформации производственно-логистических систем. Задачи исследования: раскрыть сущность и предложить онтологиче-

скую модель формирования ПЛС, определить содержание и принципы создания дорожной карты; разработать алгоритм подбора инновационных, логистических и цифровых технологий при формировании дорожной карты прикладных решений трансформации системы.

Решение указанных задач связано с развитием выделенных ранее методологических подходов к осуществлению ЦТ ПЛС, таких как методика построения интеллектуального цифрового двойника ПЛС на базе создания и интеграции цифровых двойников продуктов, производственных процессов, потоков и систем управления [5], а также стратегией создания цифрового бизнеса по модели «база данных как услуга» (DataBase as a Service).

Теория.

Последние годы возрос интерес к практическому внедрению подхода системного инжиниринга (СИ), который продвигает организацию, ориентированную на процессы в соответствии со стандартом ISO 15288:2015 [6], и пропагандирует роль и важность моделирования и дает представление о подходе к разработке систем на основе моделей (Model-based systems engineering, MBSE). Согласно руководству по СИ (2015): «СИ появился как эффективный способ управлять сложностью и изменениями. Поскольку как сложность, так и изменения в продуктах, услугах и обществе продолжают расти, снижение рисков, связанных с новыми системами или модификациями сложных систем, продолжает оставаться основной целью системного инженера» [7].

Исходя из того, что СИ рассматривается нами основным подходом к формированию ПЛС, то применение MBSE в решении ключевых вопросов ее создания и изменения является наиболее актуальным. Следует отметить работу Гаричева С.Н. и др. (2022), в которой показана связь моделей системного инжиниринга от более простых представлений к более детальным: онтологические модели – архитектурные модели – параметризованные архитектурные модели – тематические модели – компьютерные модели [8].

Архитектура системы выстраивается в ходе ее концептуального моделирования, что логично приводит нас к рассмотрению моделей, основанных на онтологиях (Ontology-based model) и онтологическому инжинирингу как методу их создания. Онтологический инжиниринг (ОИ) изучает методы и методологии проектирования он-

тологий (Ontology Engineering Methodologie, OEM) и поддержки их эволюции на протяжении всего жизненного цикла.

Онтология – это формальная и явная спецификация общей концептуализации предметной области знаний, которая может эффективно поддерживать общее понимание концепций и отношений, составляющих эту предметную область (Гуарино и др., 2009) [9]. Онтология – это концептуальное представление сущностей, событий и существующих отношений, которые описывают конкретную предметную область.

Основные компоненты онтологий – это концепты (классы, и сущности), свойства концептов (слоты, атрибуты, роли), отношения между концептами, некоторые ограничения (фацеты ограничения ролей). Представление набора понятий и их отношений, основными из которых являются абстракция (подчинение) и композиция (отношение целое - часть), в спецификации и затем в базе знаний осуществляется в иерархической форме в виде схем или концептуальных карт [10].

Создается онтология как формализованная математическая модель некоторой области знаний с использованием принципов технологии ODA (Ontology Driven Architectures) [11] на основе описания требуемых компонентов – графических схем, расчетных модулей, списка решаемых задач, числовых данных, подготовленных на основе информационного обследования объекта.

Основное назначение онтологии заключается в определении формальной семантики некоторого знания, в сочетании с удобными формами хранения и представления для восприятия. Идея состоит в том, чтобы использовать онтологии для улучшения понимания запроса и рассматриваемых/искомых информационных объектов, чтобы генерировать более точный и релевантный результат поиска (El Alaoui M. et al., 2023) [12].

Процесс создания онтологии в краткой форме определен в работе [13] следующим образом:

1. Определите предметную область и область охвата онтологии (например, с учетом вопросов о компетентности и общих критериев).

2. Рассмотрите возможность повторного использования существующих онтологий.

3. Определите ключевую терминологию, которая будет использоваться в планируемой онтологии

4. Определите классы и иерархию классов ('концепции' также используются как синоним

классов. Обычно классы могут быть коллекциями объектов или экземплярами).

5. Определите свойства классов (также называемых слотами).

6. Определите допустимые значения для свойств (или фасетов, например, фасетов слотов).

7. Заполните классы экземплярами.

Вопросы использования онтологий в СИ рассматривались в частности в работе (Yang et al., 2019) [14], в которой сравнивались области применения, ключевые концепции и ключевые свойства существующих онтологий СИ и был сделан вывод о том, что в областях СИ и MBSE было предпринято много попыток разработать функциональную общую и взаимообусловленную онтологию для использования в СИ, однако эти онтологии неполны (ни одна из них на самом деле не охватывает все концепции и аспекты СИ) и не согласованы семантически.

При создании онтология относительно предметной области «проектирование» заслуживает внимания работа (Green, St et al. 2014) [15], в которой описаны шаги по созданию онтологии процесса проектирования. Так, выделены предметная область проектирования, его классы и подклассы в разрезе представления проектирования через процессный подход в форме «вход – процесс – выход» (*Input-Process-Output*). В классе «процесс» определены подклассы *Motivation* мотивация (мотивы и потребности как движущие силы проекта), *Scale* масштаб (содержание, временные рамки, сложность проектируемых задач), *Path* путь (факторы определяющие выбор методологии), *Design Process Structure* структура или методология процесса проектирования, которая включает *Methods* методы и *Activity Behaviour* поведение в процессе деятельности.

Опираясь на литературные обзоры ряда исследователей [16, 17, 18] и сравнительный анализ OEM, позволил нам утверждать, что большинство методологий придерживаются единого подхода к созданию онтологий, а именно обеспечивают анализ предметной области, концептуализацию, реализацию, оценку, создание экземпляров и предоставляют пример онтологии предметной области.

Бухаров, М. Н. в работе [19] выделяет в рамках онтологического моделирования *спецификацию* (построение глоссария терминов), *концептуализацию* (определение объектов предметной области и их иерархии, связи между ними),

формализацию (определение мегаобъектов и связи между ними, которые соответствуют объектам и связям между объектами) и *актуализацию* (определение параметров объектов предметной области и их значения, классы, подклассы и экземпляры классов).

Массель Л. В. и Ворожцова Т. Н. в работе [20] указывает, что онтологическое моделирование состоит из следующих этапов: 1) декомпозиция моделируемого фрагмента реальности на отдельные элементы (объекты), которые являются базовыми элементами модели; 2) идентификация объектов, результатом которой является их однозначное обозначение; 3) классификация, которая зависит от целей моделирования и области применения; классы, как правило, образуют таксономию, иерархию; 4) выделение свойств объектов, их типов и ограничений; 5) дополнение онтологии набором правил для получения логических выводов.

В работе [21] исследователи (D. Spoladore и др., 2023) выделили несколько типов методологий:

- каскадное проектирование, которое предусматривают жестко упорядоченную последовательность шагов, которые должны быть выполнены для достижения разработки онтологии;

- подход жизненного цикла онтологии, который рассматривает ее как развивающийся продукт обычно в сочетании с итеративным процессом проектирования;

- Agile-подход, который предусматривает быстрое прототипирование и разработку моделей в итеративном цикле при коллаборации с заинтересованными в разработке сторонами.

В последнее десятилетие гибкие методологии в области системной инженерии также проникли в разработку систем управления знаниями на основе онтологий (Moge et al., 2022) [22]. В работе [23] (Kotis K. I., и др. 2020) отмечается, что методология проектирования онтологий (Ontology Engineering Methodologie, OEM) должна поддерживать все вовлеченные заинтересованные стороны на этапах спецификации, разработки, эксплуатации и оценки онтологий. А в связи с большими объемами создаваемых данных, акцент ОИ был смещен на поддержку data-driven подхода к разработке онтологий через установление связей спецификаций со экспертными знаниями для понимания данных, оценки их качества, а также преодоление неоднородности между источниками данных.

Таким образом, OEM смещается в сторону Agile и кастомизированных методологий, в частности, гибких, упрощенных и коллаборативных разработок, чтобы лучше отвечать конкретным потребностям.

Методика формирования дорожной карты прикладных решений ЦТ ПЛС.

Цель разработки методики формирования дорожной карты прикладных решений ЦТ ПЛС заключается в обоснованном включении цифровых, логистических и инновационных решений в план осуществления ЦТ ПЛС.

Основная идея подхода заключается в том, что содержание дорожной карты основывается на целевых установках изменения компонентов и связей в ПЛС и оперативно модифицируются при их изменениях. Исходная информация для планирования дорожной карты формируется на основании стратегических решений освоения новых бизнес-моделей работы ПЛС.

Скорость появления и стоимость освоения цифровых, инновационных и логистических технологий позволяет повысить степень их доступности, что влечет за собой реальность обновление всех элементов, в которых используется данные технологии. Поддержка и обновления элементов ПЛС, несомненно, дорога, что требует подбора таких решений, реализация которых наиболее эффективным образом изменит систему исходя из индивидуальные потребности и параметров системы.

В дорожной карте ЦТ находит отражение набор мероприятий, которые должны быть согласованы по последовательности и времени осуществления, ресурсам и инфраструктурному обеспечению.

Создания дорожной карты должно быть основано на следующих принципах:

- **оптимальности**, который требует включение прикладных решений, обеспечивающих вариант ЦТ ПЛС, приближающий ее структуру к желаемому образу-модели. Минимальный разрыв (gap) между фактически достигнутым (моделируемым) и целевым уровнем результирующих показателей, которые образуют показатель эффекта ЦТ ПЛС, предлагается оценивать для каждого набора решений.

- **системности**, который требует оценку совокупного влияния прикладных решений на компоненты и связи в ПЛС;

- **предиктивности**, который требует включение в план прикладного решения с ориентаци-

ей на будущее, решающих перспективные задачи и проблемы;

- **интегральности**, который требует оценку сочетания различных решений с выделением совокупного влияния на эффект и учета создаваемых угроз.

Методика формирования дорожной карты прикладных решений ЦТ ПЛС включает в себя последовательное осуществление следующих шагов:

1) установление целей ЦТ ПЛС;

2) анализа элементов, подсистем (слоев) ПЛС и создание базы знаний о их свойствах и характеристиках;

3) формирование пула цифровых, логистических и инновационных решений;

4) проведение онтологического анализа применимости прикладных решений к условиям и характеристикам конкретной ПЛС исходя из целей развития;

5) подбор приемлемых решений из пула для включения в дорожную карту.

При создании дорожной карты прикладных решений трансформации системы основным процессом становится инжиниринг онтологической модели формирования ПЛС.

Онтологическая модель формирования ПЛС.

Потребность в разработке онтологии формирования ПЛС возникает в связи с необходимостью:

- совместного использования общего понимания структуры ПЛС;

- моделирования элементов ПЛС, что требует проведения анализа соответствия между объектом и его свойствами и для восприятия объекта в качестве варианта понятия;

- проектирования системных изменений, планов формирования и развития ПЛС на основе свойств общности и изменчивости;

- повторного использования знаний при моделировании ПЛС.

Применение онтологий позволяет использовать терминологию системно и наглядно представить взаимосвязи между элементами ПЛС и их характеристиками, факторами влияния, а также позволяет выстроить алгоритм проведения анализ и оценки воздействия технологий на деятельность ПЛС.

Решение задач модельно-ориентированного синтеза системы мы базируем на подходах, рас-

крытых в работе [8]. Так, на первом шаге формируется онтологическая модель, в семантической форме отражающих термины и понятия сущностей и их связанностей, используемые при представлении предметной области (в нашем случае формирования ПЛС). На втором шаге архитектурная модель в табличной или графической форме раскрывает состав и онтологии учитываемых сущностей, их декомпозицию и связанности. В ходе разработки онтологических структур были определены классы онтологии; создана иерархия классов (определены базовых классов, подклассов); описаны свойства классов (свойства-литералы для характеристик объекта и свойства-связи между ними), их допустимых значений (ограничения: тип принимаемого значения; диапазон возможных значений; количество возможных значений; обязательность). В свою очередь создание конкретного экземпляра фреймворка архитектурных моделей ПЛС осуществляется путем: задания задач и границ моделирования; требований и политик моделирования; идентификации, гармонизации и занесения записей о системе в шаблоны используемых фреймворков.

В ходе создания онтологии и архитектурной модели ПЛС нами определены агрегаты модели, разделяющую модель по сферам назначения:

1) состав элементов ПЛС – содержательная часть системы;

2) прикладные решения – ресурсно-технологическая часть системы;

3) проектирования системных изменений – управленческая часть системы.

Трансформация ПЛС как деятельность по переходу из изначального состояния ПЛС в новое в соответствии с требованиями описывается следующей моделью. На рис. 1 показан фрагмент разработанной онтологии и архитектурной модели формирования ПЛС, где отражены связи-литералы (сплошные линии) и связи отношения (пунктирные линии).

Относительно предметной области «состав элементов ПЛС» в онтологию включены следующие сущности: элементы ПЛС - совокупность связанных между собой потоков и системы управления. Расширение концептов онтологии путем детализации иерархической древовидной структуры ПЛС позволяет выделить выделением ее элементов, подсистем (слоев), компонентов.

Классы потока представлены элементами потока, процессами и информационной подси-

стемой, а системы управления - управленческим потоком, функциями управления и системой обработки данных. Выделены подклассы операции, компоненты механизма исполнения операций

(для класса процессы и класса функции управления), первичные данные о потоке (в разрезе элементов потока, процессов и компонентов

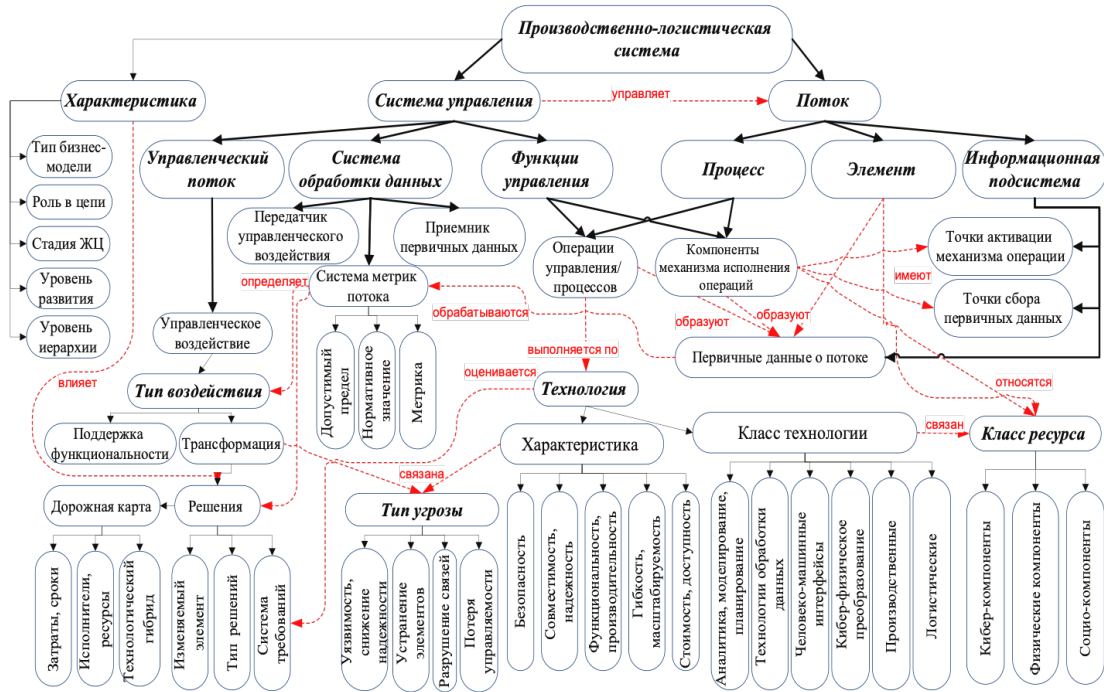


Рис. 1. Фрагмент онтологии и архитектурной модели формирования производственно-логистической системы
Fig. 1. The ontology and architectural model fragment of the formation of the production and logistics system

механизма исполнения), точки активации механизма операции, точки сбора первичных данных (для информационной подсистемы), приемник первичных данных, передатчик управленческого воздействия, система метрик потока (для системы обработки данных).

Относительно предметной области «прикладные решения» в онтологию включены классы ресурсы и технологии. Для последних определены подклассы технологий и их характеристики, которые оказывают влияние на их отбор в дорожную карту. Технологии являются определяющим фактором для осуществления операций и использования ресурсов.

Проектирование системных изменений как предметную область онтологии отражает управленческая часть системы.

Система метрик потока определяет отклонение первичных данных о потоке (прежде всего скорость, затраты, потери) от нормативных значений, причины и места возникновения отклонений и устанавливает тип воздействия.

Она определяет и содержание решений трансформации дорожной карты в части изменяемых элементов системы (сущности, класс и подклассы) и тип решений, а также устанавливает требования к инструментам трансформации.

Характеристики ПЛС (тип бизнес-модели, роль в цепи, стадия жизненного цикла (ЖЦ), уровень развития, уровень иерархии) отвечают за определение целей и внешних ограничений управленческого воздействия и отражение их в стратегии и планах трансформации. Цели и ограничений, определяемые характеристиками ПЛС, влияют на решения в рамках трансформации. Технологии как инструменты трансформации ПЛС в пул возможных решений включаются по результатам сопоставления характеристик технологии с требованиями развития согласно разработанному алгоритму.

Построенная онтологическая модель в методике используется для решения ряда задач:

1) описательная задача – классификация элементов ПЛС, создание базы данных по цифровым технологиям, бизнес-моделям и связанным с ними угрозами.

2) проектная – для интеллектуальной поддержки принятия решений по синтезу архитектуры ПЛС;

3) плановая – взаимообусловленный подбор трансформирующих технологий в зависимости

от характеристик элементов и слоев системы и формирования прикладной программы ЦТ ПЛС.

4) контрольная – на базе модели фиксируется достигнутый уровень развития ПЛС и ее цифровой зрелости.

5) обучающая – на базе модели происходит передача знаний пользователям и исполнителям.

Отбор конкретных инструментов трансформации ПЛС в дорожную карту будет производиться на базе разработанного алгоритма в методике формирования дорожной карты прикладных решений.

Алгоритм подбора инновационных, логистических и цифровых технологий при формировании дорожной карты прикладных решений трансформации системы.

Дорожная карта цифровой трансформации является документом, отражающим комплекс решений, согласованных по последовательности и времени осуществления, ресурсам и инфраструктурному обеспечению, который позволяет планировать и осуществлять освоения технологий при цифровой трансформации системы. Важнейший элемент дорожной карты – технологический гибрид инноваций, который за счет агрегирования различных технологий в модуль совместного использования, позволяет получить дополнительные эффекты от объединения решений по трансформации.

На рис. 2 показано место методики формирования дорожной карты в алгоритме оптимизации системы на базе интеллектуального цифрового двойника (ИЦД) [5]. Функционирование системы зафиксировано в ИЦД в системе первичных параметров потока. Выполняется формирование метрик, сопоставление реальных (Rp) и моделируемых (Rm) результатов работы ПЛС и проверка соответствия их отклонения заданными лимитам (в блоке «Система метрик потока»). В случае выхода отклонения за допустимые лимиты необходимо внести изменение в систему. Алгоритм предусматривает выбор комплекса методов и решений оптимизации – технологий трансформации.

Состав решений в дорожной карте реформирования ПЛС определяется совокупностью требований к ожидаемым результатам синтеза системы выбранными инструментами трансформации. Структура алгоритма выбора технологии трансформации с учетом требования гибкости и адаптивности может выглядеть следующим образом:

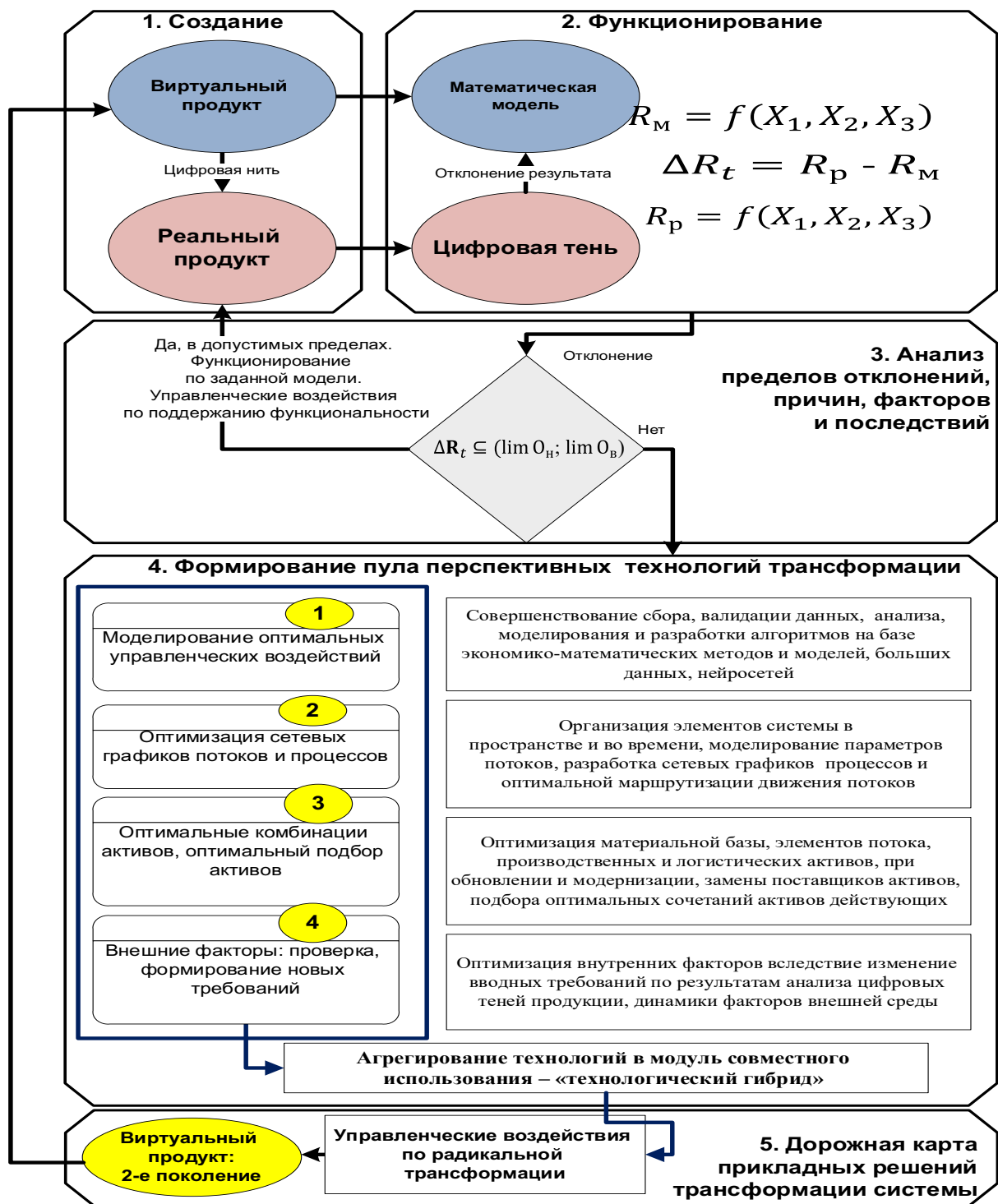


Рис. 1. Методика формирования дорожной карты в алгоритме оптимизации системы на базе интеллектуального цифрового двойника

Fig. 1. The roadmap forming methodology in the system optimization algorithm based on an intelligent digital twin

1. Определение целей трансформации, требований к ПЛС. Основные требования к назначению ПЛС (скорость продвижения потока; качество движения потока (частота ошибок, надежность); стоимость продвижения потока), к качеству системы (надежность; оперативное реагирование; управляемость; затраты; эффективность; безопасность; бездефектность; удобство технического обслуживания), к возможности развития системы (адаптивность; гибкость; модульность; расширяемость; устойчивость).

2. Оценка существующей инфраструктуры и технологического стека. Определение изменяемых элементов как «узких мест» системы через оценку уровня удовлетворения требований по шкале (0, 1, 2, 3), что соответствует характеристикам: не проявляется, низкий, средний и высокий уровень проявления требования. Необходимо повысить уровень удовлетворенности в ПЛС посредством целенаправленного воздействия на один из элементов, классов или подклассов ПЛС, последовательно реализуя решения по трансформации.

3. Исследование доступных технологий: цифровых, логистических и инновационных технологий [1, 3, 4]. Характеристика различных технологий, их особенности, возможности, ограничения использования для трансформации. Проведение пробного тестирования (Proof of Concept, PoC). Разработка и проведение тестового кейса или концепции для оценки работоспособности и гибкости выбранных технологий. Анализ результатов PoC с точки зрения соответствия требованиям адаптивности и гибкости.

4. Установка критериев подбора технологий. Определение ключевых критериев, на основе которых будут приниматься решения: 1) Эффективность и скорость работы технологии, особенно при обработке больших объемов данных. 2) Возможность интеграции с другими системами и платформами. 3) Гибкость и масштабируемость для поддержки изменяющихся потребностей. 4) Безопасность и возможности шифрования и защиты данных, контроля доступа и аутентификации пользователей. 5) Надежность, стабильность работы технологии, включая отказоустойчивость и восстановление после сбоев. 6) Инструменты и возможности для разработки, отладки и тестирования процессов трансформации данных. 7) Стоимость внедрения, обслуживания и обновления технологии. 8) Поддержка пользовательского опыта и удобства использования для конечных

пользователей. 9) Учет факторов-ограничений: доступность ресурсов, опыт внедрения, сроки и бюджет проекта.

5. Формирование пула перспективных цифровых, логистических и инновационных технологий трансформации. Разработка и отражение в формате морфологической модели пула альтернатив технологий, а также совместимости альтернатив технологий между собой. На базе морфологической модели анализ сочетания различных технологий и определение наилучших из них исходя из целей и требований к эффективности ПЛС. Определение совместимости текущей инфраструктуры и технологического стека с потенциальными технологиями. Принятие решения на основе анализа и сравнения технологий, с учетом их гибкости и адаптивности. Учет потенциала технологий в поддержке будущих изменений и потребностей бизнеса.

6. Комбинаторный синтез альтернативных конфигураций технологий. Создание альтернативных конфигураций решений, сочетающих различные технологии, инструменты, фреймворки и платформы для удовлетворения требований онтологии ПЛС. Исследование комбинаций технологий с целью оптимизации решения задачи цифровой трансформации. Выполнение подробного анализа различных комбинаций технологий на основе определенных критериев. Применение методов сравнительного анализа для выбора наилучшей конфигурации технологий.

7. Подготовка решений по трансформации компонентов ПЛС с выделением их характеристик – тип решений (изменение / улучшение, исключение, добавление, объединение, стандартизация), изменяемый элемент, стоимость осуществления (затраты, сроки, исполнители, ресурсы), требуемый ресурс (единичная технология или гибриды), получаемый эффект. Отражение решений в дорожной карте прикладных решений трансформации системы.

Решения по трансформации можно объединить в блоки (X_i): 1) управленческие решения, включая внедрение новых эффективных алгоритмов обработки данных, принятия управленческих решений; 2) организационные, включая оптимизацию производственных процессов, алгоритмов движения потоков; 3) изменения материальных компонентов механизмов осуществления процессов, включая элементы потока, производственные и логистические активы, компоненты информационной системы.

Пошаговое применение мер оптимизации позволяет, начиная с наименее капиталоемких решений, выполнять обратный инжиниринг ПЛС и моделировать поведения системы в результате внедрения мер оптимизации в виртуальном пространстве ИЦД.

В отличие от существующих, в модели основным элементом предусмотрено агрегирование технологий в модуль совместного использования – «технологический гибрид». Это позволяет получить дополнительные эффекты от объединения технологий, изменяющих организацию потоков в пространстве и во времени (оптимизация параметров потоков, сетевых графиков планирования и маршрутизации движения потоков); материальную базу системы (подбор и комбинация компонентов исполнительных механизмов); управление системой (улучшение сбора, валидации данных, моделирования, больших данных, нейросетей). По итогам моделирования освоения технологий в новых условиях создается виртуальный продукт и на его базе новый реальный объект – ПЛС 2-ого и последующих поколений, а в дальнейшем цикл совершенствования повторяется. Накопленная база данных о внедрениях позволит не только оптимально подбирать технологии под решение проблем, но и работать по модели «база данных как услуга» (DataBase as a Service), тем самым реализовать стратегию цифровой трансформации ПЛС - построение цифрового бизнеса.

Полученные результаты.

Разработана методика формирования дорожной карты прикладных решений, включающая онтологическую модель формирования производственно-логистической системы, алгоритм подбора инновационных, логистических и цифровых технологий. Для доказательного использования методики рассмотрены ключевые вопросы концептуального моделирования архитектуры системы на основе онтологического инжиниринга. На основе анализа ключевых компонентов системы нами сформулирована онтологическая модель процесса формирования ПЛС, которая обеспечивает компоновку цифровых инструментов для процессов и ресурсных элементов ПЛС.

Таким образом подбор технологий в дорожную карту прикладных решений трансформации системы проводится путем последовательного применения математических моделей иерархического моделирования системы, морфологиче-

ской модели и решения задач многокритериального анализа, комбинаторного синтеза оптимальных решений. Применение цифровых двойников при моделировании конфигурации системы нового поколения позволит иметь виртуальный прототип системы с оптимальными значениями параметров потоковых процессов в ПЛС, а непрерывную фиксацию изменений системы по результатам анализа цифровых теней ПЛС.

Новизна предлагаемых методологических решений заключается в установлении принципов оптимальности, системности, предиктивности и интегральности создания дорожной карты и в решении задачи взаимообусловленного подбора трансформирующих технологий в зависимости от характеристик элементов и слоев системы.

Заключение.

Уточнено понятие «дорожная карта цифровой трансформации» как документ планирования освоения технологий при цифровой трансформации системы, отражающий комплекс мероприятий, согласованных по последовательности и времени осуществления, ресурсам и инфраструктурному обеспечению.

Разработана методология формирования дорожной карты прикладных решений, включающая онтологическую модель формирования производственно-логистической системы, алгоритм подбора инновационных, логистических и цифровых технологий в дорожную карту.

Подбор эффективных единичных и гибридных решений из пула технологий осуществляется путем проведения морфологического анализа применимости и комбинации прикладных решений к условиям и характеристикам конкретной ПЛС исходя из целей развития и требований к ее составу. Решения по созданию технологического гибрида принимаются на основе комбинаторной оптимизации и обеспечивают эмерджентный эффект. Оценка решений с учетом целевой функции и ресурсных ограничений проводится исходя из уровня удовлетворенности требованиям и стоимости решений. Предложенный метод используется для планирования поэтапного осуществления процессов трансформации ПЛС на базе цифровых двойников и обеспечивает повышение получаемого эффекта и качества системы, генерацию новых поколений системы с требуемыми свойствами при оптимальных затратах.

Выводы, онтологическая модель и алгоритм будут полезны в ходе тактического планирова-

ния цифровой трансформации производственно-логистических систем.

Библиографический список

1. Мясникова, О.В. Развитие производственно-логистических систем: теория, методология и механизмы цифровой трансформации. Минск, Институт бизнеса БГУ, 2021. 266 с.

2. Мясникова, О.В. Стратегия и тактика цифровой трансформации производственно-логистических систем // Социальные новации и социальные науки. 2022. № 1. С. 39–49. DOI: 10.31249/snsn/2022.01.03.

3. Мясникова, О. В. Моделирование эффектов цифровой трансформации производственно-логистических систем // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. Минск, 2023. Вып. 8. С. 114–128.

4. Мясникова О.В. Программа цифровой трансформации производственно-логистических систем: методические аспекты разработки. Цифровая трансформация. 2022. №28(4). С.18-27. <https://doi.org/10.35596/1729-7648-2022-28-4-18-27>

5. Мясникова, О.В. Интеллектуальный цифровой двойник производственно-логистической системы: методика построения и использования для оптимизации системы / О.В. Мясникова // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. Минск, 2023. Вып. 7. С. 103–116.

6. ISO/IEC/IEEE 15288:2015 Systems engineering—System life cycle processes International Organization for Standardization (2015)

7. INCOSE Systems Engineering Handbook: A Guide for System Life Cycle Processes and Activities, 4th Edition. Edited by D. D. Walden, G. J. Roedler, K. J. Forsberg, R. D. Hamelin, and T. M. Shortell. Hoboken, US-NJ: Wiley.

8. Гаричев С.Н., Горбачев Р.А., Давыденко Е.В., Джапаров Б.А., Кондратьев В.В. Модельно-ориентированный инжиниринг физико-технических, информационных и интеллектуальных систем // Труды МФТИ. 2022. №2 (54). С.149–161.

9. Guarino, N., Oberle, D., Staab, S. (2009). What is an ontology? Handbook on Ontologies.

Springer,, Berlin, Heidelberg, pp. 1–17. DOI: 10.1007/978-3-540-92673-3_0.

10. Rousseau, D., Billingham, J., & Calvo-Amodio, J. (2018). Systemic semantics: A systems approach to building ontologies and concept maps. *Systems*, 6(3), 32.

11. Ontology Driven Architectures and Potential Uses of the Semantic Web in Systems and Software Engineering. URL: <https://www.w3.org/2001/sw/BestPractices/SE/OD A/>.

12. El Alaoui, M., Chapurlat, V., Rabah, S., Richet, V., & Plana, R. (2023). An approach for ontology-based research and recommendation on systems engineering projects. *Procedia Computer Science*, 225, 1350-1359.

13. Noy, N. F. and McGuinness, D. L. (2001). *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology*. Stanford, CA:Stanford University. Available at: https://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.pdf [accessed 10 October 2023].

14. Yang, L., Cormican, K., & Yu, M. (2019). Ontology-based systems engineering: A state-of-the-art review. *Computers in Industry*, 111, 148-171.

15. Stephen Green, Darren Southee & John Boulton (2014) Towards a Design Process Ontology, *The Design Journal*, 17:4, 515-537, DOI: 10.2752/175630614X14056185480032

16. Alfaifi, Y. (2022, January). Ontology development methodology: a systematic review and case study. In 2022 2nd International Conference on Computing and Information Technology (ICCIIT). IEEE. 446-450.

17. Aminu, E.F., Oyefolahan, I.O., Abdullahi, M.B., & Salaudeen, M.T. (2020). A Review on Ontology Development Methodologies for Developing Ontological Knowledge Representation Systems for various Domains. *International Journal of Information Engineering and Electronic Business*. DOI:10.5815/ijieeb.2020.02.05.

18. Abdul Sattar, Ely Salwana Mat Surin, Mohammad Nazir Ahmad, Mazida Ahmad and Ahmad Kamil Mahmood (2020). Comparative Analysis of Methodologies for Domain Ontology Development: A Systematic Review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 11(5). <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0110515>.

19. Бухаров, М. Н. Информационная система для онтологического моделирования предметных областей // Информатика. 2022. Т. 19, № 2. С. 85–99. <https://doi.org/10.37661/1816-0301-2022-19-2-85-99>

20. Массель Л. В., Ворожцова Т. Н. Онтологический подход к построению цифровых двойников объектов и систем энергетики // Онтология проектирования. 2020. Т. 10, № 3(37). С. 327-337. <https://doi.org/10.18287/2223-9537-2020-10-3-327-337>

21. Daniele Spoladore, Elena Pessot, Alberto Trombetta, (2023). A novel agile ontology engineering methodology for supporting organizations in collaborative ontology development. *Computers in Industry*, 151,103979, <https://doi.org/10.1016/j.compind.2023.103979>.

22. Mora, M., Wang, F., Gomez, J.M., Phillips-Wren, G. (2022). Development methodologies for ontology-based knowledge management systems: a review. *Expert Syst.* 39(2), e12851.

Поступила в редакцию – 17 февраля 2024 г.

Принята в печать – 10 марта 2024 г.

References

1. Miasnikova O.V. (2021). Development of production and logistics systems: theory, methodology and mechanisms of digital transformation. Minsk: School of business BSU, 266 p.

2. Miasnikova O.V. (2022). Strategy and tactics of production-logistics systems digital transformation. *Social'nye novacii i social'nye nauki [Social Novelties and Social Sciences]*, 1, 39-49. DOI: 10.31249/snsn/2022.01.03

3. Miasnikova O. (2023). Modeling the effects of digital transformation of production and logistics systems. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika [Business. Innovations. Economics]*, 8, 114–128.

4. Miasnikova O.V. (2022). Digital Transformation Program of Production and Logistics Systems: Methodological Aspects of Creating. *Digital Transformation [Tsil'rovaya transformatsiya]*, 28(4):18-27. <https://doi.org/10.35596/1729-7648-2022-28-4-18-27>

5. Miasnikova O.V. Intelligent digital twin of the production and logistics system: methodology of construction and use for system optimization. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika [Business. Innovations. Economics]*, 7, 103–116.

6. ISO/IEC/IEEE 15288:2015 Systems engineering—System life cycle processes International Organization for Standardization (2015)

7. INCOSE Systems Engineering Handbook: A Guide for System Life Cycle Processes and Activities, 4th Edition. Edited by D. D. Walden, G. J. Roedler, K. J. Forsberg, R. D. Hamelin, and T. M. Shortell. Hoboken, US-NJ: Wiley.

8. Garichev, S. N. Gorbachev, R. A. Davydenko, E. V. Japarov, B. A. Kondratiev. V. V. (2022). Model-oriented engineering of physics and technology, information and intelligence systems. *Proceedings of Moscow Institute of Physics and Technology (State University) [Trudy MFTI]*. 2(54):149–161.

9. Guarino, N., Oberle, D., Staab, S. (2009). What is an ontology? *Handbook on Ontologies*. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 1–17. DOI: 10.1007/978-3-540-92673-3_0.

10. Rousseau, D., Billingham, J., & Calvo-Amodio, J. (2018). Systemic semantics: A systems approach to building ontologies and concept maps. *Systems*, 6(3), 32.

11. Ontology Driven Architectures and Potential Uses of the Semantic Web in Systems and Software Engineering. URL: <https://www.w3.org/2001/sw/BestPractices/SE/ODA/>.

12. El Alaoui, M., Chapurlat, V., Rabah, S., Richet, V., & Plana, R. (2023). An approach for ontology-based research and recommendation on systems engineering projects. *Procedia Computer Science*, 225, 1350-1359.

13. Noy, N. F. and McGuinness, D. L. (2001). *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology*. Stanford, CA:Stanford University. Available at: https://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.pdf [accessed 10 October 2023].

-
14. Yang, L., Cormican, K., & Yu, M. (2019). Ontology-based systems engineering: A state-of-the-art review. *Computers in Industry*, 111, 148-171.
 15. Stephen Green, Darren Southee & John Boulton (2014) Towards a Design Process Ontology, *The Design Journal*, 17:4, 515-537, DOI: 10.2752/175630614X14056185480032.
 16. Alfaifi, Y. (2022, January). Ontology development methodology: a systematic review and case study. In *2022 2nd International Conference on Computing and Information Technology (ICIT)*. IEEE. 446-450.
 17. Aminu, E.F., Oyefolahan, I.O., Abdullahi, M.B., & Salaudeen, M.T. (2020). A Review on Ontology Development Methodologies for Developing Ontological Knowledge Representation Systems for various Domains. *International Journal of Information Engineering and Electronic Business*. DOI:10.5815/ijieeb.2020.02.05.
 18. Abdul Sattar, Ely Salwana Mat Surin, Mohammad Nazir Ahmad, Mazida Ahmad and Ahmad Kamil Mahmood (2020). Comparative Analysis of Methodologies for Domain Ontology Development: A Systematic Review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications(IJACSA)*, 11(5). <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0110515>.
 19. Bukharov M. N. (2022). Information system for ontological modelling the subject areas. *Informatika [Informatics]*, 19(2):85-99. <https://doi.org/10.37661/1816-0301-2022-19-2-85>
 20. Massel LV, Vorozhtsova TN. (2020). Ontological approach to the creation of digital twins of energy objects and systems. *Ontology of designing. [Ontologiya proektirovaniya]*. 10(3): 327-337. DOI: 10.18287/2223-9537-2020-10-3-327-337.
 21. Daniele Spoladore, Elena Pessot, Alberto Trombetta, (2023). A novel agile ontology engineering methodology for supporting organizations in collaborative ontology development. *Computers in Industry*, 151,103979, <https://doi.org/10.1016/j.compind.2023.103979>.
 22. Mora, M., Wang, F., Gomez, J.M., Phillips-Wren, G. (2022). Development methodologies for ontology-based knowledge management systems: a review. *Expert Syst.* 39(2), e12851.
 23. Kotis K. I., Vouros G. A., Spiliotopoulos D. (2020). Ontology engineering methodologies for the evolution of living and reused ontologies: status, trends, findings and recommendations. *The Knowledge Engineering Review*. 35, e4. DOI:10.1017/S0269888920000065.

Received for publication - February 17, 2024

Accepted for publication – March 10, 2024

Научное издание

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

Теоретический и научно-практический журнал

Т. 32 № 1

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 22.04.2024. Формат 60×84/8. Бумага писчая.

Усл. печ. л. 14,1. Уч.-изд. л. 15,7

Тираж 60 экз. Заказ № 80

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