

ISSN 2542-0461 Print
ISSN 2782-3008 Online
Подписной индекс 80305

**ВЕСТНИК
САМАРСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ**

**VESTNIK
OF SAMARA UNIVERSITY
ECONOMICS AND MANAGEMENT**

ТОМ 14•№ 4•2023 ГОД

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ ЖУРНАЛА

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королева» (Самарский университет)

Индексируется в базах данных: eLIBRARY.RU РИНЦ ВИННИТИ ULRICH'S Periodical Directory CROSSREF

Журнал включен ВАК РФ в Перечень ведущих рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, с 04.02.2020

Журнал издается с 2011 года. Выходит 4 раза в год

Т. 14, №4, 2023

Миссия журнала: создание специализированной площадки для публикации фундаментальных и прикладных исследований в области экономических наук. Журнал освещает международный опыт и современные тенденции в области управления персоналом, государственного и муниципального управления, менеджмента, математических и инструментальных методов экономики.

Главный редактор:

В.Д. Богатырев, ректор университета, д-р экон. наук, проф.; Самарский университет, Российская Федерация, Самара

Заместители главного редактора:

Л.А. Сараев, проф. кафедры математики и бизнес-информатики, д-р физ.-мат. наук, проф.; Самарский университет, Российская Федерация, Самара

Н.М. Тюкавкин, зав. кафедрой экономики инноваций, д-р экон. наук, проф.; Самарский университет, Российская Федерация, Самара

Ответственный секретарь:

В.Ю. Анисимова, доц. кафедры экономики инноваций, канд. экон. наук, доц.; Самарский университет, Российская Федерация, Самара

Адрес редакции:

443086, Российская Федерация, Самарская обл., г. Самара, Московское шоссе, 34, корп. 22.

Тел. +7(846) 3345452

Е-mail: ttm-samara@mail.ru

www: <http://journals.ssau.ru/eco>

Издатель: Самарский университет

Центр периодических изданий

Самарского университета

443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34, корп. 22 а, 312 б.

Выпускающий редактор *Т.А. Мурзинова*

Литературное редактирование

и корректура *Т.А. Мурзиновой*

Компьютерная верстка, макет *Т.А. Мурзиновой*

Информация на английском языке *М.С. Стрельникова*

Подписной индекс в Объединенном интернет-

каталоге «Пресса России» 80305

ISSN 2542-0461 Print, ISSN 2782-3008 Online

Прежнее название – «Вестник Самарского государственного университета. Серия “Экономика и управление”». Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-12398, ISSN 2411-6041

0 + Цена свободная

Авторские статьи не обязательно отражают мнение издателя.

Отпечатано в типографии Самарского университета

443086, Российская Федерация, Самарская обл., г. Самара, Московское шоссе, 34.

www: <http://www.ssau.ru/info/struct/otd/common/edit>

Подписано в печать 25.12.2023. Выход в свет 30.12.2023.

Формат 60x86/8.

Бумага офсетная. Печать оперативная.

Печ. л. 29. Тираж 200 экз. (первый завод – 23 экз.).

Заказ №

Периодическое печатное издание, журнал, зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, регистрационный номер серии ПИ № ФС 77-67857 от 28.11.2016.



Контент открытого доступа в соответствии с Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Бизнес-модель: финансируется за счет средств учредителя.

Редакционная коллегия:

М.В. Грачева, проф. кафедры математических методов анализа экономики, д-р экон. наук, проф.; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Российская Федерация, Москва

Ж.А. Ермакова, зав. кафедрой банковского дела и страхования, член-корреспондент РАН, д-р экон. наук, проф.; Оренбургский государственный университет, Российская Федерация, Оренбург

В.А. Бердников, проф. кафедры цифровой экономики и предпринимательства, д-р экон. наук, проф.; Поволжский государственный университет сервиса, Российская Федерация, Тольятти

К.Б. Герасимов, проф. кафедры экономики, д-р экон. наук, доц.; Самарский университет, Российская Федерация, Самара

М.И. Гераськин, зав. кафедрой математических методов в экономике, д-р экон. наук, проф.; Самарский университет, Российская Федерация, Самара

Л.В. Иваненко, проф. кафедры управления человеческими ресурсами, д-р экон. наук, проф.; Самарский университет, Российская Федерация, Самара

М.О. Искоков, зам. ректора – директора Института финансов, экономики и управления, д-р экон. наук, проф.; Тольяттинский государственный университет, Российская Федерация, Тольятти

О.Н. Киселева, проф. кафедры экономической безопасности и управления инновациями, д-р экон. наук, доц.; Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., Российская Федерация, Саратов

Оливер Кубли, помощник профессора по связям с общественностью, д-р, проф.; Высшая школа менеджмента Арк, Швейцария, Невшатель

А.Г. Лукин, зав. кафедрой прикладного менеджмента, д-р экон. наук, проф.; Самарский государственный экономический университет, Российская Федерация, Самара

Е.А. Миронова, проф. кафедры экономики инноваций, д-р экон. наук, доц.; Самарский университет, Российская Федерация, Самара

Р.М. Нижегородцев, зав. лабораторией, д-р экон. наук; Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова РАН, Российская Федерация, Москва

Е.П. Ростова, проф. кафедры математических методов в экономике, д-р экон. наук, доц.; Самарский университет, Российская Федерация, Самара

А.В. Савватеев, член-корреспондент РАН, д-р физ.-мат. наук, проф.; Адыгейский государственный университет, Российская Федерация, Майкоп, ведущий научный сотрудник, Центральный экономико-математический институт РАН, Российская Федерация, Москва

Н.В. Соловова, зав. кафедрой управления человеческими ресурсами, д-р пед. наук, проф.; Самарский университет, Российская Федерация, Самара

Г.А. Хмелева, проф. кафедры мировой экономики, д-р экон. наук, проф.; Самарский государственный экономический университет, Российская Федерация, Самара

С.Н. Яшин, зав. кафедрой менеджмента и государственного управления, д-р экон. наук, проф.; Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского, Российская Федерация, Нижний Новгород

© Самарский университет, 2023

ISSN 2542-0461 Print
ISSN 2782-3008 Online
Subscription Index 80305

***VESTNIK
SAMARSKOGO UNIVERSITETA
EKONOMIKA I UPRAVLENIE***

***VESTNIK
OF SAMARA UNIVERSITY
ECONOMICS AND MANAGEMENT***

VOL. 14•№ 4•2023

JOURNAL FOUNDER AND PUBLISHER
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
«Samara National Research University» (Samara University)

Indexing in databases: eLIBRARY.RU RSCI VINITI ULRICH'S Periodical Directory CROSSREF

The Journal is included by the HAC in the *List of leading scientific editions*, where basic scientific results of theses for the degree of Candidate of Sciences, for the degree of Doctor of Sciences should be published, from 04.02.2020

Journal is published since 2011. It is published 4 times a year

V. 14, № 4, 2023

The mission of the journal: creating a specialized platform for the publication of basic and applied research in the field of economic sciences. The journal covers international experience and current trends in the field of personnel management, state and municipal management, management, mathematical and instrumental methods of economics.

Chief editor

V.D. Bogatyrev, rector of the University, Doctor of Economics, professor; Samara University, Russian Federation, Samara

Deputy chief editors:

L.A. Saraev, professor of the Department of Mathematics and Business Informatics, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor; Samara University, Russian Federation, Samara

N.M. Tyukavkin, head of the Department of Innovation Economics, Doctor of Economics, professor; Samara University, Russian Federation, Samara

Executive Secretary:

Kurnosova E.A., Candidate of Economics, associate professor; Samara University, Russian Federation, Samara

Postal address of editorial office:

building 22, 34, Moskovskoye shosse,
Samara, 443086, Russian Federation.

Tel. +7(846) 3345452

E-mail: tnm-samara@mail.ru

www: <http://journals.ssau.ru/eco>

Publisher: Samara University

Centre of Periodical Publications

of Samara University

312 b, building 22 a, 34, Moskovskoye shosse,
Samara, 443086, Russian Federation.

Commissioning editor *T.A. Murzinova*

Editor and proofreader *T.A. Murzinova*

Computer makeup, dummy *L.N. Zakonova*

Information in English *M.S. Strelnikov*

Subscription Index in the Joint online Catalog of

Internet «Press of Russia» 80305

ISSN 2542-0461 Print, ISSN 2782-3008 Online

Former title – «Vestnik of Samara State University. Series “Economics and Management”». Certificate on registration of means of mass-media PI № 77-12398, ISSN 2411-6041

0+ Free price.

Author's articles do not necessarily reflect the views of the publisher.

Printed on the printing house of Samara University

34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation

www: <http://www.ssau.ru/info/struct/otd/common/edit>

Passed for printing 25.12.2023.

Format 60x84/8.

Litho paper. Instant print.

Print. sheets 29.

Circulation 200 copies (first printing – 23 copies).

Order №

The Certificate on registration of means of mass-media PI № 77-67857 from 28.11.2016, is given by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Communications.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Business model: funded by the founder.

Editorial Board:

M.V. Gracheva, professor of the Department of Mathematical Methods of Analysis of Economics, Doctor of Economics, professor; Lomonosov Moscow State University, Russian Federation, Moscow

Zh.A. Ermakova, head of the Department of Banking and Insurance, corresponding member, Russian Academy of Sciences, Doctor of Economics, professor; Orenburg State University, Russian Federation, Orenburg

V.A. Berdnikov, professor of the Department of Digital Economics and Entrepreneurship, Doctor of Economics, professor; Volga Region State University of Service, Russian Federation, Togliatti

K.B. Gerasimov, professor of the Department of Economics, Doctor of Economics, associate professor; Samara University, Russian Federation, Samara

M.I. Geraskin, head of the Department of Mathematical Methods in Economics, Doctor of Economics, professor; Samara University, Russian Federation, Samara

L.V. Ivanenko, professor of the Department of Human Resources Management, Doctor of Economics, professor; Samara University, Russian Federation, Samara

M.O. Iskoskov, deputy rector – head of the Institute of Finance, Economics and Management, Doctor of Economics, professor; Togliatti State University, Russian Federation, Togliatti

O.N. Kiseleva, professor of the Department of Economic Security and Innovation Management, Doctor of Economics, associate professor; Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Russian Federation, Saratov

Oliver Kubli, assistant professor of public relations, Doctor, professor; Ark Graduate School of Management, Switzerland, Neuchâtel

A.G. Lukin, head of the Department of Applied Management, Doctor of Economics, professor; Samara State University of Economics, Russian Federation

E.A. Mironova, professor of the Department of Innovation Economics, Doctor of Economics, associate professor; Samara University, Russian Federation, Samara

R.M. Nizhegorodtsev, head of the laboratory, Doctor of Economics; V. A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Moscow

E.P. Rostova, professor of the Department of Mathematical Methods in Economics, Doctor of Economics, associate professor; Samara University, Russian Federation, Samara

A.V. Savvateev, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor; Adyge State University, Russian Federation, Maykop; leading researcher, Central Economics and Mathematics Institute, RAS, Russian Federation, Moscow

N.V. Solovova, head of the Department of Human Resources Management, Doctor of Pedagogical Sciences, professor; Samara University, Russian Federation, Samara

G.A. Khmeleva, professor of the Department of World Economics, Doctor of Economics, professor; Samara State University of Economics, Russian Federation, Samara

S.N. Yashin, head of the Department of Management and Public Administration; Doctor of Economics, professor; National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Russian Federation, Nizhny Novgorod

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА

Акпoviroro K.S., Olademeji O.A., Olaleye O.K. Efficacy of Sales Promotion on Consumer Patronage Choices of Homogenous Product (A Study of Samsung and LG Products)	7
Васяйчева В.А., Иванушкина С.А. Исследование эффективности обеспечения безопасности труда на предприятии	22
Выборнова Л.А., Ростова Е.П. Сравнительный анализ инновационной деятельности предприятий по регионам Российской Федерации	29
Горький А.С. Элементы и критерии оценки государственной региональной политики	41
Жугалев И.И. Инвестиции в инновационное развитие российского предпринимательства и его государственная поддержка	50
Милюков А.А. Модель региональной инновационной системы на основе инновационных сетевых структур	57
Миронова Е.А., Ксензов А.О. Теоретические основы исследования инновационного потенциала региона	65
Славянов А.С. Финансово-экономические предпосылки реорганизации производственной системы машиностроительного комплекса	72
Юкласова А.В. Влияние санкционного давления коллективного Запада на инновационную деятельность промышленных предприятий Самарской области	82

МЕНЕДЖМЕНТ

Анисимова В.Ю. Анализ сложившейся практики управления инновационной деятельностью на промышленных предприятиях Самарской области	92
Васяйчева В.А. Модель цифровой трансформации системы управления инновационной деятельностью предприятия	105
Евлампиев А.А. Инновационно-управленческие аспекты реализации политики импортозамещения	114
Кирилевич А.А., Наумова О.Н. Использование цифровых возможностей в образовательном учреждении: тренды и перспективы	120
Подборнова Е.С. Факторы институционального развития инновационного предпринимательства в РФ в современных условиях	127

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ

Цибарева М.Е. Некоторые аспекты оценки кадровой составляющей экономической безопасности ИТ-компаний в России	134
Щёлоков Д.А. Цифровая дискретная имитационная модель формирования прибыли с учетом динамики денежных потоков, уровня качества трудовых ресурсов	141

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ

Аксинин В.И., Сараев Л.А. Модель взаимодействия продуктового и процессного инновационных потенциалов производственного предприятия	152
Богатырев В.Д., Ростова Е.П. Моделирование влияния инвестиций на экологические процессы и процессы формирования основных производственных фондов	166
Ильина Е.А., Сараев Л.А. Модель цифровой трансформации трудовых ресурсов производственного предприятия, учитывающая эффект запаздывания внутренних инвестиций	174
Трусова А.Ю., Ильина А.И. Методология внедрения машинного обучения в банковской сфере	186
Тюкавкин Н.М., Морозова С.А., Носова М.К. Экономико-математическое моделирование зависимости показателей инфляции от динамики государственных расходов в России	202
Павлов О.В. Стратегия выбора оптимальных объемов производственной деятельности с итеративным научением	213
Михайленко Л.В., Щёлоков Д.А. Цифровая дискретная имитационная модель формирования прибыли с учетом динамики денежных потоков, уровня надежности ракет-носителей и повышения квалификации сотрудников	221

<i>Требования к оформлению статей</i>	232
---------------------------------------	-----

CONTENTS

ECONOMICS

Akpoviroro K.S., Olademeji O.A., Olaleye O.K. Efficacy of Sales Promotion on Consumer Patronage Choices of Homogenous Product (A Study of Samsung and LG Products)	7
Vasyaycheva V.A., Ivanushkina S.A. Research into the effectiveness of occupational safety at an enterprise	22
Vybornova L.A., Rostova E.P. Comparative analysis of innovative activities of enterprises by regions of the Russian Federation	29
Gorky A.S. Elements and criteria for assessing state regional policy	41
Zhugalev I.I. Investments in the innovative development of Russian entrepreneurship and its state support	50
Milyukov A.A. Model of a regional innovation system based on innovation network structures	57
Mironova E.A., Ksenzov A.O. Theoretical foundations for studying the innovative potential of the region	65
Slavyanov A.S. Financial and economic prerequisites for the reorganization of the production system of the machine-building complex	72
Yuklasova A.V. Influence of sanctions pressure of the collective west on innovation activity of industrial enterprises of the Samara region	82

MANAGEMENT

Anisimova V.Yu. Analysis of the current practice of innovation management at industrial enterprises of the Samara region	92
Vasyaycheva V.A. Model of innovation management system digital transformation at the enterprise	105
Evlampiev A.A. Innovation and management aspects of the implementation of the import substitution policy	114
Kirilevich A.A., Naumova O.N. Using digital opportunities in an educational institution: trends and prospects	120
Podbornova E.S. Factors of institutional development of innovative entrepreneurship in the Russian Federation in modern conditions	127

HUMAN RESOURCE MANAGEMENT

Tsibareva M.E. Some aspects of the assessment of the personnel component of the economic security of IT companies in Russia	134
Shchelokov D.A. Digital discrete simulation model of profit formation taking into account the dynamics of cash flows, the level of quality of labor resources	141

MATHEMATICAL AND INSTRUMENTAL METHODS OF ECONOMICS

Aksinin V.I., Saraev L.A. Model of interaction between product and process innovative potential of a manufacturing enterprise	152
Bogatyrev V.D., Rostova E.P. Modeling the impact of investments on environmental processes and the processes of formation of fixed production assets	166
Ilyina E.A., Saraev L.A. Model of digital transformation of manufacturing labor resources enterprises, taking into account the lag effect of domestic investment	174
Trusova A.Yu., Ilyina A.I. Methodology for implementing machine learning in the banking sector	186
Tyukavkin N.M., Morozova S.A., Nosova M.K. Economic and mathematical modeling of the dependence of inflation indicators on the dynamics of government spending in Russia	202
Pavlov O.V. Strategy for selecting optimal volumes of production activities with iterative learning	213
Mikhailenko L.V., Shchelokov D.A. Digital discrete simulation model of profit generation taking into account the dynamics of cash flows, the level of reliability of launch vehicles and advanced training of employees	221
<i>Requirements to the design of articles</i>	232

ЭКОНОМИКА ECONOMICS

DOI: 10.18287/2542-0461-2023-14-4-7-21



SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 07.07.2023

Revised: 12.08.2023

Accepted: 30.11.2023

Efficacy of Sales Promotion on Consumer Patronage Choices of Homogenous Product (A Study of Samsung and LG Products)

K.S. Akpoviro

Department of Business and Entrepreneurship,
Kwara State University, Malete Nigeria
E-mail: kowosolomon@gmail.com

O.A. Oladimeji

Department Of Business Administration
Babcock University, Ogun State
E-mail: kowosolomon@gmail.com

O.K. Olaleye

Federal Inland Revenue Service (FIRS) Nigeria
E-mail: kowosolomon@gmail.com

Abstract: The study examined the effect of sales promotion on consumer patronage choices of homogenous product. Sales promotion has become an integral part of the promotion schemes of both manufacturers and retailers of durable and as well as non-durable consumer goods. The objective of the study was to determine the extent to which discount affects customer loyalty and also to Ascertain the rate at which free sample affects customer choice. This research adopted the use of survey research design. Primary method of data collection was employed for this study which includes interview and questionnaire tools to gather relevant data. It was conducted among the Samsung and LG products users in Ogun State, Nigeria. The customers were purposefully selected, in which 172 customers were selected for both products. The sample size was determined by simple computation method. The researcher adopted stratified sampling & purposive sampling to select the respondents of this study. Cronbach Alpha was employed to assess the reliability of the data. Multiple regression analysis was employed to test the two hypotheses. The responds gotten from the questionnaire was sorted, coded and the Statistical Packages for Social Sciences (SPSS) Version 17.0 was used for the analysis. The study found that customer loyalty = 10.617 + 0.396 discount. It shows that both tested variables are at a significance level of 0.01, which means that there exists a significance relationship between discount and customer loyalty. More so, the r value of 0.001 (in which P – value is lesser than 0.01) shows that there is a significant relationship between free sample and customer choice. The study recommends that organization must understand sales promotion as well as how to manage the difficulties relating to it because the study has proven that Sales promotion is very important in every running organization.

Key words: Sales Promotion, Consumer Patronage Choices, customer loyalty, free sample, customer choice.

Citation. Akpoviro K.S., Oladimeji O.A., Olaleye O.K. Efficacy of Sales Promotion on Consumer Patronage Choices of Homogenous Product (A Study of Samsung and LG Products). *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravleine Vestnik of the Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 7–21. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-7-21>.

Information on the conflict of interest: authors declare no conflict of interest.

© **Akpoviroro K.S., Oladimeji O.A., Olaleye O.K., 2023**

Kowo Solomon Akpoviroro – PhD, Department of Business and Entrepreneurship, Kwara State University, 1530, P.M.B., Malete, 241103, Nigeria

Odumesi Abolaji Oladimeji – PhD, Department of Business Administration, Babcock University, PMB 4003, Ilishan Remo, Ogun State, Nigeria.

Odunsi Kehinde Olaleye – PhD, Federal Inland Revenue Service (FIRS), 15 Sokode Crescent, Wuse Zone 5, Abuja, 904101, Nigeria.

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338

Дата поступления: 07.07.2023

рецензирования: 12.08.2023

принятия: 30.11.2023

Эффективность стимулирования сбыта при выборе потребителями однородного продукта (исследование продуктов Samsung и LG)

K.S. Akpoviroro

Department of Business and Entrepreneurship,
Kwara State University, Malete Nigeria
E-mail: kowosolomon@gmail.com

O.A. Oladimeji

Department Of Business Administration
Babcock University, Ogun State
E-mail: kowosolomon@gmail.com

O.K. Olaleye

Federal Inland Revenue Service (FIRS) Nigeria
E-mail: kowosolomon@gmail.com

Аннотация: В исследовании рассмотрено влияние стимулирования сбыта на выбор потребителями однородного продукта. Стимулирование сбыта стало неотъемлемой частью схем продвижения как производителей, так и розничных продавцов потребительских товаров длительного и кратковременного пользования. Цель исследования заключалась в том, чтобы определить степень, в которой скидки влияют на лояльность клиентов, а также выяснить, насколько бесплатный образец влияет на выбор клиентов. В этом исследовании использовался дизайн опросного исследования. Для этого исследования был использован основной метод сбора данных, который включает в себя инструменты интервью и анкетирования для сбора соответствующих данных. Исследование проводилось среди пользователей продукции Samsung и LG в штате Огун, Нигерия. Клиенты были выбраны целенаправленно, в результате чего для обоих продуктов было выбрано 172 клиента. Размер выборки определялся простым расчетным методом. Для отбора респондентов для данного исследования исследователь применил стратифицированную и целенаправленную выборку. Кронбах Альфа использовался для оценки надежности данных. Для проверки двух гипотез был использован множественный регрессионный анализ. Ответы, полученные на анкету, были отсортированы, закодированы, и для анализа использовались статистические пакеты для социальных наук (SPSS) версии 17.0. Исследование показало, что лояльность клиентов = $10,617 + \text{скидка } 0,396$. Он показывает, что обе тестируемые переменные находятся на уровне значимости 0,01, что означает, что существует взаимосвязь значимости между скидкой и лояльностью клиентов. Более того, значение r 0,001 (при котором значение P меньше 0,01) показывает, что существует значительная связь между бесплатным образцом и выбором клиента. В исследовании рекомендуется, чтобы организация внедряла стимулирование продаж, а также могла справиться с трудностями, связанными с ним, поскольку исследование доказало, что стимулирование продаж очень важно в каждой действующей организации.

Ключевые слова: стимулирование сбыта; выбор покровительства потребителя; лояльность клиентов; бесплатный образец; выбор клиента.

Citation. Akpoviroro K.S., Oladimeji O.A., Olaleye O.K. Efficacy of Sales Promotion on Consumer Patronage Choices of Homogenous Product (A Study of Samsung and LG Products) // Вестник Самарского университета Vestnik of the Samara University. Economics and Management, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 7–21. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-7-21>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© **Akpoviro K.S., Oladimeji O.A., Olaleye O.K., 2023**

Kowo Solomon Akpoviro – PhD, кафедра бизнеса и предпринимательства, Kwara State University, 1530, P.M.B., Малете, 241103, Нигерия

Odumesi Abolaji Oladimeji – PhD, кафедра управления бизнесом, Babcock University, PMB 4003, Ilishan Remo, Ogun State, Нигерия.

Odunsi Kehinde Olaleye, PhD, Федеральная налоговая служба, 15, Sokode Crescent, Wuse Zone 5, Абуха, 904101, Нигерия.

Introduction

Promotion is one of the key factors in the marketing mix and has a key role in market success. Promotion is used to ensure that customers are aware of the products that the organization is offering [Essien 2001; Aderemi 2003]. The channels that can be used are: advertising, direct marketing, public relations, publicity, personal selling, sponsorship and sales promotion [Kotler & Keller 2006; Kabuoh et al. 2020a]. Formerly, sales promotion was sometimes considered as an activity of less importance; but today, companies increasingly make use of sales promotion to promote the marketability of their products. All business needs to communicate to the customer what they have to offer [Bolton et al. 2013]. Sales promotion can be defined as special offers [Koirala 2019; Akinbinu 2003]. More specifically, referring to the institute of sales promotion, it is a range of tactical marketing techniques designed within a strategic framework to add value in order to achieve specific sales and marketing objectives [Barbu et al. 2010]. According to [Ositimihin et al. 2012] sales promotion excludes all paid media advertising, but includes techniques like coupons, self-liquidating offers, bargain packages, gifts, sampling and points of purchase promotions and displays. Sales promotion works as short-term incentives to encourage purchase of a product or service [Ozioma & Marcus 2020; Chueng & Thandani 2012]. It essentially aims to stimulate demand during the period in which it is set [Ahrens 2013]. The potential benefits of using sales promotion could range from attracting new consumers from competitors to persuading consumer to switch to brands with higher profit margins or simply inducing existing customers to buy more. [Park 2009] Opined that Sales promotion has become an integral part of the promotion schemes of both manufacturers and retailers of durable as well as non-durable consumer goods. Sales promotion consists variety of incentives tools, mostly short-term that are used to stimulate consumers and or dealers to accelerate the purchasing process or to increase quantities of sales. Sales promotion is certainly one of the critical elements in marketing mix and toolkit for the marketers [Ibrahim et al. 2020; AMA 2008; Water 1991]. [Akinbunmi 2003] provide a revised definition for sales promotions as a range of marketing techniques designed within a strategic marketing framework in adding extra value to a product or service over and above the 'normal' offering in order to achieve specific sales and marketing objectives, this extra value may be a short term tactical nature or it may be part of a long term franchise building program. A sales promotion stimulates customer purchase and the efficiency of distributors through marketing activities excluding advertising, public relations and so on. In other words, a sales promotion provides incentives for consumer to purchase more [Banabo & Koroye 2011]. Specific products and this incentive are different from the incentive provided by advertising with respect to the purchase of those specific products. The purpose of a sales promotion is to attract new customers, maintain existing customers who are contemplating switching brand and give incentives to customers who are about to use competing products. Sales promotions vary depending on the situation and need and they have an immediate effect on product purchase [Richard et al. 2009; Gilmore et al. 2001].

Statement of Research Problems

A number of studies on the influence of sales promotion on consumer's buyer behavior have been published during the past decade, such as the impact of in-store displays on product trial and the repurchase behavior of customers in Malaysia [Chung & Thandani 2012]; the influence of free samples on consumer trial and purchasing behavior in the United States [Ahrens 2013; Global & Ramn 2003; Micheal 2017]; the attitudes of consumers in the United States towards in-store promotional activities [Blattery & Scott 1990]; the impact of in-store events on consumers' attitudes towards retail brands in Germany [Philip & Kelvin 2006; Aryal 2015]; and the effects of in-store promotional activities on consumers' store decisions in Australia [Gilmore et al. 2001]. However, very little research on the influence of sales-promotion techniques on buying behavior has been conducted in emerging markets, such as Nigeria. Previous studies suggest that different market segments and consumer profiles react differently towards sales promotion. Several reasons for the variations in effectiveness were suggested, including demographic, cultural and ethnic differences, the values and timing of promotional offerings, as well as the type of product or service promoted [Bickart 2001; Akinbinu 2003; Serban et al. 2012; Mahajan 2001; Paswan 2016]. However, whether the effect of consumer loyalty and purchasing behavior could be moderated by sales promotions has not yet been examined extensively. Regardless of a widespread interest in the relationship between sales promotion and purchasing behavior, most studies of this kind focuses on the effect of sales promotion on choice at the time they are offered [Nijs, 2001; Chung & Lee, 2012; Agrawal, 2016]. Only a few studies have investigated the lag effect

of sales promotions on brand preference and the resultant buying behavior once the promotion campaign is rescinded. These contradictory findings suggest a need for more research on the effect of sales promotion on consumer loyalty. This study seeks to answer the following research questions (i) How does discount affect customer loyalty? (ii) To what extent does free sample affect customer choice?

The Concept of Sale Promotion

Sales promotion is the economical and informational incentives, which are offered by firms to buyers or distributors [Malik 2017; Oshotimehin et al. 2012]. It emerged as a reaction by manufacturer's marketers, and marketing strategies alike to find a short term solution to the problems of excess stock of goods which are available in variables manufacturer's warehouses but are not demanded by consumers and organization [Ahmed et al. 2020; Aaker1997]. [Clow & Baack 2016] expresses that sales promotion consist of adverse collection of incentive tools, mostly short-term, designed to stimulate quicker and greater purchase of particular brand, products, or service by consumers or the traders. In a similar fashion, [Katz & Kahn 1996] opined that sales promotion as always been of the variable strategies of making quick sales and help to establish brander names and ginger trail purchases. According to [Asaolu & Nasar 2007], sales promotion is an activity that acts as a direct inducement, offering added value or incentive for a product to resellers, salespersons or customers. [Akar & Mardikyan 2007] defined sales promotion as special offers which essentially aim to stimulate demand for the products.

Types of Sales Promotion

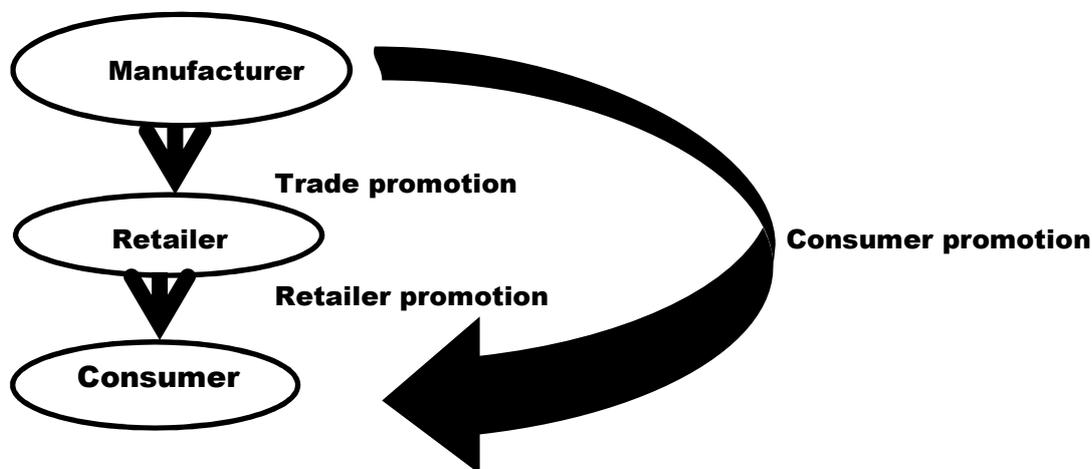
Essentially, sales promotions are categorized into three depending on the initiator and the target of the promotion. These include:

Consumer promotions: Consumer promotions are those efforts aimed at influencing the trial consumer [David et al. 1998]. They are promotions offered by manufacturers directly to consumer [Baumeister et al. 2001; Sinha & Verma 2017]. Such promotions are designed to motivate consumers to immediate (or nearly immediate) action [C.ya 2017; Balasubramanian & Mahajan 2001]. Consumer's promotion techniques can be used to draw people into a particular store, to induce new product or to promote established products. To accomplish this task, markets have developed quite a variety of sales promotion techniques or tools.

Retailer promotions: Retailer promotions are promotions offered by retailers to consumers. These include allowances and discounts, factory-sponsored in-store demonstration, trade shows, sales contests, cooperative advertising [Lodish 1998].

Trade promotions: Trade promotions are promotions offered by manufacturers to retailers or other trade entities [George et al. 2009]. They are the aspect where the manufacturer is concerned not only with promoting the product to the consumers but also with whether the product is on the retailers 'shelves when the customers go to the store to buy [Ibrahim, 2020; Akinmova, 2000]. Retailer promotion and Consumer promotion are directed toward the consumers by retailers and manufacturers, respectively. The manufacturers direct trade promotion to the retailers.

The three types of promotions are illustrated below.

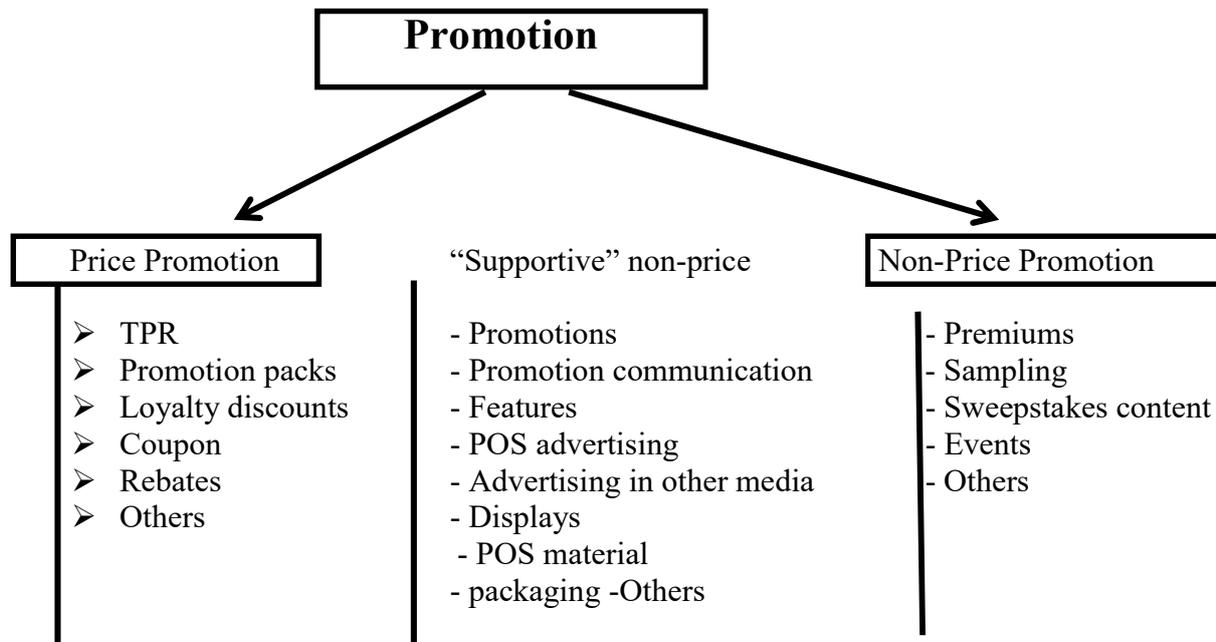


Source: Adapted from [Per-Goran P. 1995].

Figure 1 – Types of sales promotion

Consumer Promotion is the promotion offered by the manufacturers directly to the consumers. It includes sampling, price packs, rebates and refunds, financing incentive, bonus or value packs, special events, sweepstakes contest, premium, advertising specialties and tie in. [Gristein2008; Heiner et al. 2011]. [Agarwal & Rao 1996] summarizes the sales promotion into two forms; price promotion and non-price promotion (see in the figure 2). Price promotion usually involves price reductions such as coupons, loyalty discount and rebates while non-price promotion involves sampling, sweepstake contest, events and premiums.

[Krishna 2000] has divided sales promotion into three types these include retailer promotion, trade promotion and consumer promotion.



Source: Agarwal, M. K., & Rao, V. R. [1996].

Figure 2 – Instruments for Retailer Promotions

Consumer Purchasing Behaviour

The consumer is faced with various stimuli to respond to in the market; the stimuli include the marketing mix (4Ps) alongside other forces within the environment. However, the stimuli pass through decision making process of the consumer which led to the aspect of observable byer response in form of brand choice, dealer choice, product choice, time of purchase and amount to be expended on the products amongst others. It is expedient for the marketers to know what happens between the stimuli and consumer’s response behavior [Srestha 2019; Linn 2013; Han et al. 2010]. Concerning the marketing mix elements, the behavior of market has to be well comprehended in order to structure the market mix element in an optimal manner for better positioning within selected marketing segments. The problem facing sales promotions on consumer behavior in Nigeria are that, whether consumer’s purchase behavior towards sales promotional efforts yield positive or negative for the product concerned since manufacturing organizations operate under inflexible competitions and increasing harsh challenges that make it almost impossible for the organization to meet the profitability target and reasonable return on investment of shareholder funds. Most organizations now concentrate their efforts on promotions strategies and techniques to reach the dwindling profit problem. Promotion being a short-term incentive is to encourage purchases [Kabuoh et al. 2020b; Akinbinu 2003].

Consumer Loyalty

It is very usual to explain consumer loyalty in terms of repurchase intention of products and services that is the goal of every business. All the businesses in the world desire for the customer loyalty because they know that it’s very cheaper to retain a customer than to win the new one [Adeniran et al.2017; Vigneron &

Johnson 1999]. According to [Lovelock 2011] customer loyalty can be categorized into three parts. First one of them is the re-buy intention, the second is the primary level behavior and the third is the secondary level behavior. Re-buy intention relates to the future purchase intention of the customer to re-purchase the desired product or the service. Secondary level means the customer himself physically visits the place to purchase the product. While in the third level customer deliberately recommends the product or the service to the people around him and thus exhibits the loyalty by human interaction. [Liozu & Hinterhuber 2013] pointed out customer loyalty through attitudes and behavior. The attitude includes the intention to repurchase the product, the intention to recommend and the immunity to competitors.

Benefits of Sales Promotion

There are numerous benefits of sales promotion to the customers [Ahmed et al. 2020; George et al. 2009] provide six major benefits to the customer mainly monetary savings, quality, convenience, value expression, exploration and entertainment. Firstly, most of the sales promotion results in the monetary savings for the customer as the products or service are offered at discounted price. As a result the unaffordable products suddenly become more affordable and it adds value to the customers. Sales promotion can be considered as a great tool for growing the sales in short period of time [Malik 2017; Morgan & Berthon 2008; Mahmood et al. 2018]. In addition sales promotion can enhance consumers' self-perception of being good or astute customers resulting in value expression. The exploration benefit is often achieved by ever changing shopping environment that provides simulation for consumer's information need. Finally, the benefit that customer might receive from sales promotion is entertainment. Most of the sales promotion frameworks are mostly fun to see and participate in [Lancioni 2005]. It is suggested that sales promotion can build brand awareness and motivate trial, provide more specific evaluation methods, as they are more immediate and operate in a specific time frame [Ozioma & Marcus 2020; Richard et al. 2009; Paswan 2016], influence sales, expand the target market and achieve competitive advantage [Greenley 1995]. According to their purpose, sales promotion are often successful in inducing action, as they encourage consumers to act on a promotion while it is still available. Also, the strength of sales promotion lies in its flexibility to quickly respond to competitor attacks contributed by [Ibrahim 2020; Langeard 2000]. Sales promotion in fast moving consumer goods industries is used to create a temporary stimulus on the sales of a brand by making consumers a special offer. This promotional stimulus is part of the marketing offer made up of factors such as product features and benefits, price, availability, customer service and quality. It is widely accepted that, in the short term, sales promotion can have a positive effect on trading by creating a short-term sales spike [Koirala 2019; Niestroj 2009; Agrawal 2016].

Adaptation Level Theory

This theory proposes that consumers carry with them an adaptation level price or 'internal reference price' for a given product [Monroe 1979]. The internal reference price is represents the price a consumer expects to pay for a product and is formed on the basis of past prices paid /observed either for the same product or similar products. The internal reference price is a standard against which market prices are compared and judged as high, low or medium. The existence of internal reference prices has been confirmed in several laboratory studies [Loveluck 2011]. Researchers have proposed that consumers respond to a price promotion based on the comparison between the internal reference price and the promotional price [Veblen 1899; Katz & Kahn 1996]. Frequent price promotions can lead consumers to lower the reference price for the promoted product. Consumers with lowered reference prices will be unwilling to pay the full price of a product once the promotion is over.

Assimilation Contrast Theory

Assimilation contrast theory examines how external references prices influence consumers' internal reference price and subsequent promotion evaluations. An external reference price may be introduced through a price advertisement or in-store communication that features both the lower promotional price and the higher regular price and, thus, documents the savings associated with the lower promotional price. As per assimilation contrast theory, an external reference price that is moderately higher than a consumer's internal reference price is perceived as plausible and assimilated. This assimilation effect results in a shift of the internal

reference price toward the higher external reference price and a corresponding increase in favorability of promotion evaluations. However, if the external reference price vastly exceeds the highest expected regular price, it is likely to be perceived as unbelievable and hence contrasted with internal price standards. Studies based on adaptation level theory have shown that promotional advertisements that include the external reference price produce larger perception of savings than advertisements that include only the lower promotional price [Verhoef & Leeflang 2009; Grstein 2008 ; Krishna 2000]. Researchers have found that although very high external reference prices are somewhat discounted, they still manage to raise consumer perceptions about the value of a price promotion [Blattbery & Scott, 1990].

Attribution Theory

Attribution theory describes how consumers explain the causes of events [Lodish, 1986]. Different types of attribution can be distinguished based on the object about which the attribution is being made. Attributions made about self (the 'why-did-I-buy' question) come under self-perception theory while attributions made about an object/ brand (the 'why-is-brand-X-on-promotion') come under object perception theory. Each is analyzed in the context of promotions. Self-perception theory: Researchers who have applied self-perception theory to price promotions have stated that a purchase in the presence of a strong promotion is expected to lead the consumer to attribute purchase to an external cause (i.e. the promotion) rather than an internal cause (i.e. liking for the product). This will lead to discounting of a favorable brand attitude and repeat purchase probability will diminish. Basically, self-perception theory suggests a negative long-term effect of price promotions on consumer attitudes and behavior. Attribution to internal (liking for the brand) versus external (presence of a promotion) factors would determine the repeat purchase probability for the brand. The results of the study were in accordance with the hypotheses. Media distributed coupons undermined repeat purchasing to the greatest extent followed by cents off deals. Package coupons had the highest repeat purchase rate.

Empirical review

[Heiner et al. 2011] investigated the nature of reference price effects on brand choice through a linear probability model whereby the probability of purchase for a brand was a function of the observed price and the difference between the observed price and the reference price. He found that the model predicted probability of purchase better than the standard demand models that incorporated only observed brand prices. In another laboratory experiment, Linn [Linn 2013] demonstrated that customer choice and judgments were mediated through customer's price expectations for a brand. They showed that consumer's price expectations were formed based on past prices of the brand, customer characteristics and situational factors. The authors found that a brand choice model that included consumers' price expectations predicted choice better than a model which included only observed prices. [Adrian 2004] examined the relative impact of internal reference price (prices stored in memory) and external reference price (prices provided by stimuli in the purchase environment) on consumer brand choice. They estimated choice models with variables representing the two types of reference price and found that both types of variables had a significant impact on purchase probabilities. In a study on the reference effects of price and promotion on consumer choice behavior [Bolton et al. 2013], found that consumers form reference points for both price and promotional activity. These reference points are based on consumer's previous exposure to prices and promotions and affect subsequent patterns of brand choice. The authors found that too much price discounting would blur the distinction between the promotional price and the regular price of the product thus lowering consumer reference price for the product. [Banaba & Karoye 2011] examined the effect of varying brand labels (e.g. national, private, generic), the absence or presence of coupon and the inclusion of external reference prices on consumer reactions to retail newspaper advertisements. Results showed that more positive attitudes and greater intention to purchase was present for national brands as compared to private label and generic brands irrespective of the price presentation format. No difference was found between advertisements with/ without coupons with respect to consumer price perceptions, attitudes towards purchase and intentions to purchase. Inclusion of reference prices led to more positive consumer price perceptions, attitudes towards purchase and intention to purchase. [Han et al. 2010] found that consumers' perceptions of price discounts were typically lesser than the advertised price discounts i.e. consume 'discounted price discounts.' The 'discounting of price discounts' was moderated by the discount level such that it increased with increases in the advertised discount. The author revealed

that consumers did not change their intentions to buy unless the promotional discount was above a threshold level of 15 % of purchase price. They also observed a discount saturation point located at 40 % of the purchase price, above which the effect of discounts on consumer’s purchase intention was minimal. The results of the study suggested an S-shaped response of consumer response to price discounts.

Research Method

This research adopted the use of survey research design. The purpose is to allow the researcher to fully describe and explain the conditions of the present by using many subjects and questionnaires to fully describe phenomenon [Michal 2011]. Primary method of data collection was used for this study which includes interview and questionnaire tools to gather relevant data. It was conducted among the SAMSUNG and LG products users in Ogun State. The reason for the choice of this area is that, it is informed by the high level correspondent in it. Ogun State is chosen because of its improvement in the economic in the industry within the country. The consumers was purposefully selected, in which 172 customers was selected for both products. This gave the entire consumers to have an equal opportunity of being selected and all data and information was collected over the suggested matter accordingly. This is because the actual population of the consumers cannot determine. Since it is usually not possible to study the entire larger population of companies in Nigeria, the research will be choosing consumers of SAMSUNG and LG products. The sample was determined from various users of the organization product. To this extent the sample size was determined by simple computation method with formula [Kumar 2010]

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Where, n = sample size

N = population

e = 5 % level of significance

Given; $N = 172$, $e = 0.05$ at 5 % level of significance

$$n = \frac{172}{1 + 172(0.05)^2}$$

$$n = \frac{172}{1 + 172(0.0025)}$$

$$n = \frac{172}{1 + 0.43}$$

$$n = \frac{172}{1.43}$$

$$n = 120.27 \text{ respondents}$$

Therefore, an approximate sample size of 120 respondents was employed to conduct the research. The sample frame that was adopted are the customers of the selected Firms. The research instrument is the questionnaire. Options (answers) in the questionnaire from which the respondent had to choose were all numbered using 5 Likert, ranging from 1 to 5, that is – Strongly Agree (5), Agreed (4), Undecided (3), Disagree (2), Strongly Disagree (1). The researcher used Stratified sampling & Purposive sampling to select the respondents of this study. In Stratified sampling; the population was divided into groups, each group was selected randomly, and the researcher first divides the population into groups based on a relevant characteristics and then selects participants within those groups. Stratified random sampling is especially used by the researcher to ensure that specific subgroups of people are adequately represented within the sample [Kumar 2010]. The cronbach Alpha was employed to assess the reliability of the dataThe researcher made use of both descriptive and influential statistics to present and analyze the data collected in this study. Multiple regression analysis which is inferential statistics is used to test the two hypotheses. The responds gotten from the questionnaire was sorted, coded and the Statistical Packages for Social Sciences (SPSS) Version 17.0 was used for the analysis [Cooper 2006].

Data Analysis and Discussion

Table 1 – Distribution of respondents and response rate

Respondents Customers	Questionnaire administered (sampled)	Percentage of total response (%)
Ogun Central constituency	53	53.0
Ogun East Constituency	20	20.0
Ogun West Constituency	27	27.0
Total	100	100.0
Gender/Category	Questionnaire administered (sampled)	Percentage of total response (%)
Male	46	46.0
Female	54	54.0
No of Returned	100	83.3
No of Not Returned	20	16.7
Total no of Questionnaires	120	100

Source: Field Survey 2022.

Table 2 – The Descriptive Statistics of Sales Promotion and Consumer Patronage Choices of Homogenous Product (A Study of Samsung and LG Products)

Responses	Total (N)	Mean
Discounts and Customer loyalty.		
Discounts are usually given to customers that purchase in large quantity	100	4.81
Discount helps to motivate buyers to purchase in large quantity	100	3.98
Discount will help to increase the level of sales of the product.	100	3.69
Customer loyalty helps to relate to the future purchase intention of the customer to repurchase the desired product.	100	3.79
Customer loyalty makes customer to believe in the company's integrity towards the product.	100	3.77
Free sample and customer choice.	Total	Mean
Free sample helps customer to differentiate the product from other product in the same industry.	100	3.89
Free samples will generate new ideas for the company	100	3.89
Free sample helps to make awareness of a product in the market.	100	3.88
There are varieties of product for customer to make their choices	100	3.87
Customers are left to choose the product of their choice.	100	3.72
Well package product attracts customers choice on product	100	3.79

Source: Field Survey 2022.

Hypothesis One

Ho: There is no significant relationship between discounts and customer loyalty.

Hi: There is significant relationship between discounts and customer loyalty.

Table 3 – Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	1.349 ^a	1.122	1.116	1.703	1.997

a. Predictors: (Constant), Discount

b. Dependent Variable: Customer loyalty

Source: Field Survey 2022

Table 4 – ANOVA^a

Model	Sum of Squares	D _f	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	63.476	1	63.476	21.897	.000 ^b
Residual	458.024	158	2.899		
Total	521.500	159			

a. Dependent Variable: Customer loyalty

b. Predictors: (Constant), Discount

Source: Field Survey 2022.

Interpretation of Results

The result from the model summary table revealed that the extent to which the variance in customer loyalty can be explained by discount is 12.2 % I.e. (R square = 0.122). The ANOVA table shows the F_{cal} 21.897 at a significance level. The table shows that both variables are significant at a significance level of 0.01.

Table 5 – Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients		T	Sig.	
		B	Std. Error			Beta
		1 (Constant)	10.617			1.504
Discount	.396	.085	.349	4.679	.000	

a. Dependent Variable: Customer loyalty.

Source: Field Survey 2022.

The coefficient table above shows that the simple model that expresses the relationship between customer loyalty and discount. The model is shown mathematically as follows:

$y = a + bx$, where y is customer loyalty and x is discount, a is a constant factor and b is the value of coefficient. From this table therefore, customer loyalty = 10.617 + 0.396 discount. It shows that both tested variables are at a significance level of 0.01, which means that there exists a significance relationship between discount and customer loyalty. Therefore, for every 100 % increase in customer loyalty, discount offer contributed 39.6 %. The significance level below 0.01 implies that a statistical confidence of above 99 %. This implies that there is a positive significant relationship between discount and customer loyalty. Thus, the decision would be to reject the null hypothesis (H₀), and accept the alternative hypothesis (H₁)

Hypothesis Two

Ho: There is no significant relationship between free sample and customer choice.
 Hi: There is significant relationship between free sample and customer choice.

Table 6 – Correlations

Name		Free sample	Customer choice
Free sample	Pearson Correlation	1	.355**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	100	100
Customer choice	Pearson Correlation	.355**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	100	100

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Source: Field Survey 2022.

Result: Pearson Correlation Value of the hypothesis is 0.355 having the r value of 0.001 (in which P – value is lesser than 0.01) it shows that the correlation result is considered to be significant. This shows a correlation between the dependent and independent variables with the value of 0.355 at a significance level. Hence, it is concluded that there is a significant relationship between free sample and customer choice. Therefore, the decision would be to reject the null hypothesis (Ho), and accept the alternative hypothesis (H1)

Conclusion

The findings have proved that product quality and consumer perspective about the product are essential for success. Special offer help to increase the sales volume of the particular product. Most organization uses special offer as their promotional tool kit to attract more customers. It also helps to increase the level of productivity. An organization that does not have such a plan is perhaps perceived as neglecting or not recognizing the value of sales promotional tools. This will ultimately boosts the performance of consumer patronage in such organization or for such product. These findings from this study help consumer patronage that there is need to adopt proactive approach to promotional tool kit (sales promotional tools) since it is clear from customer or consumer perspective that they value it implementing sales promotion tools in setting without exposure to consume choice which may face challenges but it is the definition commitment of the organization that brings success in the long run.

Recommendations

It is necessary for companies to understand sales promotion as well as how to manage the difficulties relating to it because the study has proven that sales promotion is very important in every running organization. As well as having more promotional tool test like advertisement, public relation and publicity.

Limitation of Studies

It is important to note that this research engaged a very small sample population thus foreclosing the possibility of generalization. Furthermore, this study relied on self-report measures which can potentially lead to subjective bias among the respondents.

Suggested for further studies

This research work actually concentrated in consumer patronage, but it is believed it is not enough regarding current economic scenario. Since there are many companies competing in the same industry producing similar product, the necessity of promotion tools will be growing. Therefore, it is becoming very important to the organization to handle the sales promotional kit to get better outcome from consumers. Future research direction should concentrate on the way to manage the sales promotional tools efficiently & effectively in order to achieve organizational goal.

References / Библиографический список

1. Ahmed, S.K., Khan, M.M., Khan, R.A., & Mujtaba, B.G. The Relationship between Social Capital and Psychological Well-Being: the Mediating Role of Internet Marketing. *Marketing and Management of Innovations*, March 2020, vol. 1, pp. 40–53. DOI: <http://dx.doi.org/10.21272/mmi.2020.1-03>.
2. Adeniran J., Egwuonwu T., Egwuonwu K. The Impact of Sales Promotions on Sales Turnover in Airlines Industry in Nigeria. *International Journal of Marketing Studies*, 2017, vol. 8, no. 3, pp. 99–110.
3. Agrawal G.R. Marketing Management in Nepal. Kathmandu: MK publications and distributors. 2016.
4. Aryal B. Fundamental of Marketing. Kathmandu: Pinnacle publication Private limited. 2nd edition, 2015.
5. Aderemi S.A. Education Research. Marketing Principles and Practice. Mushin: concept Publication Limited, 2003.
6. Palmer Adrian. Introduction to Marketing Theory and Practice. 2nd Edition. Oxford: Oxford University Press Inc., 2004. 576 p. Available at: https://books.google.ru/books?id=8x4TDaO_qqUC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false.
7. Agarwal M.K., Rao V.R. An empirical comparison of consumer-based measures of brand equity. *Marketing Letters*, 1996, vol. 7, issue 3, pp. 237–247. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00435740>.
8. Akinbinu, A. “Industrial Reorganisation for Innovation: Current Knowledge on Small and Medium Enterprises Clusters in Western Nigeria”. *NISER Monograph Series*, 2003, no. 8. Ibadan: Nigerian Institute of Social and Economic Research.
9. AMA-American Marketing Association (2008) What are the Definitions of Marketing and Marketing Research. Available at: <https://www.ama.org/the-definition-of-marketing-what-is-marketing/> (accessed October 26, 2013)
10. Asaolu T.O., Nassar M.L. “Essentials of Management Accounting & Financial Management” Cedar Productions Nigeria, 2007.
11. Akar E., Mardikyan S. Analyzing Factors Affecting Users' Behavior Intention to Use Social Media: Twitter Case. *International Journal of Business and Social Science*, 2014, vol. 5, issue 11. Available at: https://www.researchgate.net/publication/270449308_Analyzing_Factors_Affecting_Users'_Behavior_Intention_to_Use_Social_Media_Twitter_Case.
12. Aaker J.A. The Effect of Cultural Orientation on Persuasion. *Journal of Consumer Research*, 1997, vol. 24, issue 3, pp. 315–328. DOI: <https://doi.org/10.1086/209513>.
13. Ahrens J.Jr. Electronic word of mouth: the effects of incentives on e-referrals by senders and receivers. *European Journal of Marketing*, 2013, vol. 47, issue 7, pp. 1034–1051. DOI: <https://doi.org/10.1108/03090561311324192>.
14. Akimova I. Development of market orientation and competitiveness of Ukrainian firms. *European Journal of Marketing*, 2000, vol. 34, issue 9/10, pp. 1128–1148. DOI: <https://doi.org/10.1108/03090560010342511>.
15. Balasubramanian S., Mahajan V. The economic leverage of the virtual community. *International Journal of Electronic Commerce*, 2001, vol. 5, number 3, pp. 103–138. URL: <https://www.ijec-web.org/past-issues/volume-5-number-3-spring-2001/ijecv5n3-6/>.
16. Baumeister R.F., Bratslavsky E., Finkenauer C., Vohs K.D. Bad is Stronger than Good. *Review of General Psychology*, 2001, vol. 5, issue 4, pp. 323–370. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/1089-2680.5.4.323>.
17. Bickart B.S. Internet forums as influential sources of consumer information. *Journal of Interactive Marketing*, 2001, vol. 15, issue 3, pp. 31–40. DOI: <https://doi.org/10.1002/dir.1014>.
18. Bolton R.N., Parasuraman A., Hoefnagels A., Migchels N., Kabadayi S., Gruber T., Solnet D. Understanding generation Y and their use of social media: A review and research agenda. *Journal of Service Management*, 2013, vol. 24, issue 3, pp. 245–267. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/09564231311326987>.
19. Barbu C.M., Ogarca R.F., Barbu M.R.C. Branding in Small Business. *Management & Marketing*, 2010, VIII (S1), pp. 31–31. Available at: https://www.researchgate.net/publication/46524978_BRANDING_IN_SMALL_BUSINESS.

20. Banabo E., Koroye B.H. Sales Promotion Strategies of Financial Institution in Bayelsa State. *Asian Journal of Business Management*, 2011, vol. 3, issue 30, pp. 203–209.
21. Beri G.C. Marketing Research. 3rd edition. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd., 2006. 579 p.
22. Blattberg R.C., Scott A.N. Sales Promotion: Concepts, Methods, and Strategies. Michigan: Prentice Hall, 1990. 513 p.
23. C. Ya-Ping. Examined the Effects of Sales Promotion on Consumer Involvement and Purchase Intention in Tourism Industry. *Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2017, vol. 13, no. 12, pp. 8323–8330.
24. Chatterjee P. Online reviews: do consumers use them? *Advances in consumer research. Association for Consumer Research*, 2001, pp. 129–134. Available at: https://www.researchgate.net/publication/228191390_Online_Reviews_Do_Consumers_Use_Them.
25. Cheung C.M.K., Lee M.K.O. What drives consumers to spread electronic word of mouth in online consumer-opinion platforms. *Decision Support Systems*, 2012, vol. 53, issue 1, pp. 218–225. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2012.01.015>.
26. Cheung C.M.K., Thandani D.R. The impact of electronic word-of-mouth communication: A literature analysis and integrative model. *Decision Support Systems*, 2012, vol. 54, issue 1, pp. 461–470. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.06.008>.
27. Clow K.E., Baack D. Integrated Advertising, Promotion and Marketing Communications. USA: Pearson, 2016. 584 p. Available at: <https://archive.org/details/integratedadvert00clow>.
28. Cyveillance Launches New Service To Help Organizations Beyond Fortune 500 To Monitor Social Media And Other Online Sources For Security And Compliance Risks. (2014, Apr 28). Retrieved from the official website of PR Newswire. Available at: <https://www.prnewswire.com/news-releases/cyveillance-launches-new-service-to-help-organizations-beyond-fortune-500-to-monitor-social-media-and-other-online-sources-for-security-and-compliance-risks-256976611.html>.
29. Cooper D. (2006). Business research methods (9th edition). New Delhi, India: Published by Tata McGraw Hill Education Private Limited. 2006. 744 p.
30. Carson David, Gilmore Audrey, Cummins Darryl, O'Donnell Aodheen, Grant Ken. Price setting in SMEs: some empirical findings. *Journal of Product & Brand Management*, 1998, vol. 7, issue 1, pp. 74–86. DOI: <https://doi.org/10.1108/10610429810209755>.
31. Osotimehin K.O, Charles J.A, Babatunde H.A., Olajide O.T. An Evaluation of the Challenges and Prospects of Micro and Small Scale Enterprise Development in Nigeria. *American International Journal of Contemporary Research*, 2012, vol. 2, no. 4, pp. 2–7. Available at: https://www.ajcrnet.com/journals/Vol_2_No_4_April_2012/21.pdf.
32. Gilmore A., Carson D., Grant K. SME marketing in practice. *Marketing Intelligence & Planning*, 2001, vol. 19, no. 1, pp. 6–11. DOI: <https://doi.org/10.1108/02634500110363583>.
33. Global Annuals. Shira S, Ramu (2003), Marketing. 1st edition. Delhi: A.H Wheeler and C, 2003. Lid-Jobber D. Principles and Practice of Marketing. London: McGraw-Hill, 1995, 745 p.
34. Greenley G.E. Market Orientation and Company Performance: Empirical Evidence from UK Companies. *British Journal of Management*, 1995, vol. 6, issue 1, pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.1995.tb00082.x>.
35. Grinstein A. The effect of market orientation and its components on innovation consequences: a meta-analysis. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 2008, vol. 36, pp. 166–173. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11747-007-0053-1>.
36. Han J.K., Kim N., Sprivastava R.K. Market Orientation and Organizational Performance: Is Innovation a Missing Link? *Journal of Marketing*, 1998, vol. 62, issue 4, pp. 30–45. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/1252285>.
37. Indounas K. Successful industrial service pricing. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 2009, vol. 24, no. 2, pp. 86–97. DOI: <https://doi.org/10.1108/08858620910931703>.
38. Avlonitis G.J., Indounas K.A. Pricing practices of service organizations. *Journal of Services Marketing*, 2006, vol. 20, issue 5, pp. 346–356. DOI: <https://doi.org/10.1108/08876040610679954>.
39. Avlonitis G., Indounas K.A., Gounaris S.P. (2005) "Pricing objectives over the service life cycle: some empirical evidence. *European Journal of Marketing*, 2005, vol. 39, issue 5/6, pp. 696–714. DOI: <https://doi.org/10.1108/03090560510590773>.
40. Han Y.J., Nunes J.C., Drèze X. Signaling Status with Luxury Goods: The Role of Brand Prominence. *Journal of Marketing*, July 2010, vol. 74, issue 4, pp. 15–30. DOI: <https://doi.org/10.1509/jmkg.74.4.015>.

41. Hartmann A. The role of organizational culture in motivating innovative behaviour in construction firms. *Construction Innovation*, 2006, vol. 6, issue 3, pp. 159–172. DOI: <https://doi.org/10.1108/14714170610710712>.
42. Evanschitzky H., Wangenheim F.V., Woisetschläger D.M. Service & solution innovation: overview and research agenda. *Industrial Marketing Management*, July 2011, vol. 40, issue 5, pp. 657–660. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2011.06.004>.
43. Ofosu-Boateng I. Influence of Consumer Sales Promotion on Consumers' Purchasing Behaviour of the Retailing of Consumer Goods in Tema, Ghana. *Journal of Marketing Management*, 2020, vol. 8, no. 1, pp. 24–36. DOI: <http://doi.org/10.15640/jmm.v8n1a4>.
44. Ibrahim A.R., Imtiaz G., Mujtaba B.G., Vo X.V., Ahmed Z.U. Operational Excellence through Lean Manufacturing: Considerations for Productivity Management in Malaysia's Construction Industry. *Journal of Transnational Management*, 2020, vol. 25, issue 3, pp. 1–32. DOI: <https://doi.org/10.1080/15475778.2020.1749809>.
45. Katz D., Kahn R.L. *The Social Psychology of Organizations*. New York: Wiley, 1966, 498 p.
46. Kotler P., Keller K.L. *Marketing Management*. 12th edition. India: Pearson Education Plc Ltd., 2005, 729 p.
47. Kotler. P. *Marketing Management*. New Jersey: Pearson Education, 2006.
48. Krishna Mochtar. Market-Based Pricing In Construction. Doctor of Philosophy Dissertation in Civil Engineering in the Graduate College of the Illinois Institute of Technology. Illinois, 2000. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=5294431>. EDN: <https://elibrary.ru/ewvqmh>.
49. Kabuoh Margret N., Smith Olufolake M., Okwu Andy T., Erigbe Patience A. Sales Promotion and Customer's Retention in Selected Foods and Beverages Companies in Lagos State Nigeria". *The Journal of Social Sciences Research*, 2020, vol. 6, issue 3, pp. 276–285. DOI: <https://doi.org/10.32861/jssr.63.276.285>.
50. Koirala K.D. *Marketing Management*. Kathmandu: Sanjana publication Pvt. Ltd., 2019.
51. Kumar R. *Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners* (3rd edition). London: SAGE, 2010, 440 p. Available at: <https://books.google.ru/books?id=a3PwLukoFIMC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false>.
52. Lancioni R.A. (2005). A strategic approach to industrial product pricing: The pricing plan. *Industrial Marketing Management*, 2005, vol. 34, issue 2, pp. 177–183. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2004.07.015>.
53. Langeard E. Specificity of the pricing policy in service activities, innovations and perspectives. *The International Research Seminar in Service Management*. Le Londe Les Maures, June 2000, pp. 243–256.
54. Andersson Linn. Pricing capability development and its antecedents. [Doctoral Thesis (monograph)]. Sweden, Lund University, 2013. 346 p. Available at: <https://lup.lub.lu.se/search/ws/files/6039229/4003173.pdf>.
55. Liozu S.M., Hinterhuber A. Pricing orientation, pricing capabilities and firm performance. *Management Decision*, 2013, vol. 51, issue 3, pp. 594–614. DOI: <https://doi.org/10.1108/00251741311309670>.
56. Lovelock C., Wirtz J. *Services marketing: people, technology, strategy*. Global edition. Boston: Prentice Hall, 2011, Chapter 6, 626 p.
57. Lodish L.M. *The Advertising and Promotion Challenge: Vaguely Right Or Precisely Wrong*. Oxford: Oxford University Press, 1986, 213 p.
58. Nigeria Business Info.com. Available at: <http://www.nigeriabusinessinfo.com/nigerian-smes2002.htm> (accessed May 5, 2008).
59. Michal B.P. Nonprobability sampling. *Encyclopedia of Survey Research Methods*. Thousand Oaks: SAGE, 2011, pp. 524–527. DOI: <http://dx.doi.org/10.4135/9781412963947.n337>.
60. Morgan R.E., Berthon P. (2008). Market Orientation, Generative Learning, Innovation Strategy and Business Performance Inter-Relationships in Bioscience Firms. *Journal of Management Studies*, 2008, vol. 45, issue 8, pp. 1329–1353. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2008.00778.x>.
61. Michael Okoye-Chine. The Effect of Sales Promotion on Marketing of CocaCola Drinks In Anambra State". *International Journal of Innovative Social Sciences & Humanities Research*, 2021, vol. 9, issue 1, pp. 117–129. Available at: <https://seahipaj.org/journals-ci/mar-2021/IJISSHR/full/IJISSHR-M-12-2021.pdf>.
62. Mahmood Q.K., Zakar R., Zakar M.Z. Role of Facebook use in predicting bridging and bonding social capital of Pakistani university students. *Journal of Human Behavior in the Social Environment*, 2018, vol. 28, issue 7, pp. 856–873. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10911359.2018.1466750>.
63. Malik N.A. Bootstrapping a university – the case of the Virtual University of Pakistan. *International Journal on Innovations in Online Education*, 2017, no. 1 (3). Available at: <https://onlineinnovationsjournal.com/download/386d310129cdf7ff.pdf>.
64. Mao Y., Qian Y. Facebook Use and Acculturation: The Case of Overseas Chinese Professionals in Western Countries. *International Journal of Communication*, 2015, vol. 9, issue 1, pp. 2467–2486. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/154414744.pdf>.

65. Munzel A., Galan J.P., Meyer-Waarden I. Getting By or Getting Ahead on Social Networking Sites? The Role of Social Capital in Happiness and Well-Being. *International Journal of Electronic Commerce*, 2018, vol. 22, number 2, pp. 232–257. DOI: <https://doi.org/10.1080/10864415.2018.1441723>.
66. Niestrój R. (Ed.) Wizerunek marketingu w Polsce. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, 2009 (In Polish).
67. Nijs VR et al. The Category-Demand Effects of Price Promotions. *Marketing Science*, 2001, vol. 20, no. 1, pp. 1–22. Available at: https://www.anderson.ucla.edu/sites/default/files/documents/areas/fac/marketing/category_demand_effects2.pdf.
68. Osotimehin K.O, Charles J.A, Babatunde H.A., Olajide O.T. An Evaluation of the Challenges and Prospects of Micro and Small Scale Enterprises Development in Nigeria. *American International Journal of Contemporary Research*, 2012, vol. 2, no. 4, pp. 2–7. Available at: https://www.ajcrnet.com/journals/Vol_2_No_4_April_2012/21.pdf.
69. Ozioma N, Marcus A. Marketing public relations and consumer patronage of bank products in Anambra state, Nigeria. *British Journal of Management and Marketing Studies*, 2020, vol. 3, issue 1, pp. 1–19. Available at: https://www.researchgate.net/publication/338555838_MARKETING_PUBLIC_RELATIONS_AND_CONSUMER_PATRONAGE_OF_BANK_PRODUCTS_IN_ANAMBRA_STATE_NIGERIA.
70. Park T.L. Information Direction, Website Reputation and eWOM Effect: A Moderating Role of Product Type. *Journal of Business Research*, 2009, vol. 62, issue 1, pp. 61–67. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2007.11.017>.
71. Paswan A. Small versus large retail stores in an emerging market – Mexico. *Journal of Business Research*, 2016, vol. 63, issue 7, pp. 667–672. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2009.02.020>.
72. Per-Goran P. Modeling the Impact of Sales Promotion on Store Profits. A Dissertation for the Doctor's Degree in Philosophy. Stockholm: Stockholm School of Economics, 1995. 344 p. Available at: <https://dokumen.tips/education/sales-promotion-5584a51f86cb5.html?page=1>.
73. Kotler Philip. Marketing management. New Jersey, USA: Pearson Education, 2006.
74. Kotler Philip, Keller Kelvin Lane (2006), Marketing Management. 12th Edition. India: Pearson Education Plc, 2006. 729 p.
75. Richard P., Devinney T., Yip G., Johnson G. Measuring Organizational Performance: Towards Methodological Best Practice. *Journal of Management*, 2009, vol. 35, issue 3, pp. 718–804. DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206308330560>.
76. Serban C., Iconaru C., Macovei O.I, Perju A. Modeling Romanian Consumers' Behavior Case study: Cause-related Marketing Campaigns. *Research Journal of Recent Sciences*, 2012, vol. 1, issue 10, pp. 27–32. URL: <https://www.isca.in/tjrs/archive/v1/i10/5.ISCA-RJRS-2012-303.php>.
77. Sinha S.K., Verma P. Consumer's Response towards Non-Monetary and Monetary Sales Promotion: A Review and Future Research Directions. *International Journal of Economic Perspectives*, 2017, vol. 11, issue 2, pp. 500–507. Available at: https://www.researchgate.net/publication/327824099_Consumer's_Response_towards_Non-Monetary_and_Monetary_Sales_Promotion_A_Review_and_Future_Research_Directions.
78. Srestha P. Marketing Management. 7th edition. Kathmandu: Kriti Publication Pvt. Ltd., 2019.
79. Walters R.G. Assessing the Impact of Retail Price Promotions on Product Substitution, Complementary Purchase and Interstore Sales Displacement. *Journal of Marketing*, 1991, vol. 55, issue 2, pp. 17–28. DOI: <https://doi.org/10.1177/002224299105500203>.
80. Verhoef P., Leeflang P. Understanding the Marketing Department' Influence within the Firm. *Journal of Marketing*, 2009, vol. 73, issue 2, pp. 14–37. DOI: <https://doi.org/10.1509/jmkg.73.2.14>.
81. Veblen T. Théorie de la classe de loisir. 1899. New York, A.M. Keller, publisher, 1965. 427 p. Available at: <https://www.toupie.org/Bibliographie/fiche.php?idbib=1703>.
82. Vigneron F., Johnson L.W. A Review and a Conceptual Framework of Prestige-Seeking Consumer Behavior. *Academy of Marketing Science Review*, 1999, vol. 1, pp. 1–15. Available at: https://www.researchgate.net/publication/284218609_A_Review_and_a_Conceptual_Framework_of_Prestige-Seeking_Consumer_Behavior.



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 658

Дата поступления: 15.07.2023
рецензирования: 18.08.2023
принятия: 30.11.2023

Исследование эффективности обеспечения безопасности труда на предприятии

В.А. Васяйчева

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: vasyaycheva.va@ssau.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5472-937X>

С.А. Иванушкина

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, г. Самара,
Российская Федерация

E-mail: ivanushkina.sa@ssau.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2050-7529>

Аннотация: Производственный травматизм является острой проблемой большинства современных предприятий. Комплексный подход к обеспечению безопасности труда и здоровья персонала на производственных объектах является основой для их экономического роста и ускорения инновационного развития в сложившихся условиях экономики. Цель научной статьи заключается в исследовании эффективности обеспечения безопасности труда предприятия и разработке научно-практических рекомендаций по его совершенствованию. В процессе достижения поставленной цели использованы методы структурного анализа и синтеза, обобщения, аналогии, моделирования, системного анализа. По результатам проведенного анализа сформированы рекомендации по развитию системы охраны труда отечественных предприятий. Научные выводы и предложения имеют высокую значимость для развития теоретико-методологических положений управления безопасностью труда и формирования культуры безопасности. Таким образом, сформированные научно-практические рекомендации и выводы могут выступать в качестве методической и информационной базы для руководства предприятий при реализации комплекса действий по улучшению условий труда персонала.

Ключевые слова: безопасность труда; здоровье персонала; охрана труда; культура безопасности; эффективность.

Цитирование. Васяйчева В.А., Иванушкина С.А. Исследование эффективности обеспечения безопасности труда на предприятии // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 22–28. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-22-28>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Васяйчева В.А., Иванушкина С.А., 2023

Вера Ансаровна Васяйчева – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления человеческими ресурсами, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Светлана Александровна Иванушкина – кандидат исторических наук, начальник отдела аккредитации и оценки качества образовательной деятельности, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 15.07.2023
Revised: 18.08.2023
Accepted: 30.11.2023

Research into the effectiveness of occupational safety at an enterprise

V.A. Vasyaycheva

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: vasyaycheva.va@ssau.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5472-937X>

S.A. Ivanushkina

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: ivanushkina.sa@ssau.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2050-7529>

Abstract: Industrial injuries are an acute problem in most modern enterprises. An integrated approach to ensuring occupational safety and health of staff at production facilities is the basis for their economic growth and accelerating innovative development in the current economic conditions. The purpose of the scientific article is to study the effectiveness of ensuring occupational safety at an enterprise and develop scientific and practical recommendations for its improvement. In the process of achieving this goal, methods of structural analysis and synthesis, generalization, analogy, modeling, and system analysis were used. Based on the results of the analysis, recommendations were formed for the development of the labor protection system of domestic enterprises. Scientific conclusions and proposals are of high importance for the development of theoretical and methodological principles of occupational safety management and the formation of a safety culture. Thus the scientific and practical recommendations and conclusions generated in the work can act as a methodological and information base for enterprise management when implementing a set of actions to improve the working conditions of staff.

Key words: safety; staff health; occupational Safety and Health; safety culture; efficiency.

Citation. Vasyaycheva V.A., Ivanushkina S.A. Research into the effectiveness of occupational safety at an enterprise. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 22–28. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-22-28>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: authors declare no conflict of interest.

© Vasyaycheva V.A., Ivanushkina S.A., 2023

Vera A. Vasyaycheva – Candidate of Economics, associate professor of the Department of Human Resource Management, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Svetlana A. Ivanushkina – Candidate of Historical Sciences, head of the Department of Accreditation and Quality Assessment of Educational Activities, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

Обеспечение безопасных условий труда и здоровья персонала – первостепенная задача любого руководителя. В соответствии с законодательством РФ в сфере охраны труда работодатели обязаны производить мониторинг качества условий труда и разрабатывать эффективные мероприятия по минимизации заболеваний, профессиональных рисков и травматизма, затрачивая на них не менее 0,2 % от совокупных издержек предприятия. Однако в стремлении оптимизировать расходы на персонал эти вопросы часто остаются в стороне. Вследствие этого возникают серьезные проблемы (компенсации травм, приводящих к инвалидности работников, хуже – смертельные случаи), требующие больших затрат на решение.

Перечень ежегодных мер, утвержденный Приказом Минздравсоцразвития № 771н от 29.10.2021, направленных на улучшение безопасных условий труда и здоровья персонала:

- проведение специальной оценки условий труда, выявления и оценки опасностей, оценки уровней профессиональных рисков и реализация мер, разработанных по результатам их проведения;
- внедрение систем автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами;
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты;
- обеспечение хранения и ухода за средствами индивидуальной защиты;

- модернизация оборудования или его замена с целью исключения или снижения до допустимых уровней воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов;
- приобретение стендов и наглядных материалов, научно-технической литературы для проведения инструктажей по охране труда;
- проведение обучения персонала безопасным методам и приемам выполнения работ;
- проведение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований);
- оборудование по установленным нормам помещения для оказания медицинской помощи и (или) создание санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором медицинских изделий для оказания первой помощи.

Приведенный список обязательных мер является примерным. Каждый работодатель вправе дополнить его в соответствии со спецификой деятельности предприятия [1–3].

Ключевые вопросы обеспечения безопасных условий труда и здоровья персонала отражены в трудах А.В. Александровой [4], Г.И. Белякова [5], В.С. Бердычевского, С.Г. Бруснецова [6], Ю.В. Долинской, А.С. Зильберман, А.Б. Елькина [7], П.Н. Качалова, Е.А. Кузнецовой, Н.К. Кульбовской, Т.Н. Поповой, В.В. Репина, А.А. Романчука, М.В. Соловьевой, Н.В. Солововой [8], В.А. Трефилова, В.А. Филимонова, Д.В. Черняевой, Д.Н. Шабановой [4] и др. Авторами отмечается, что не все предприятия в настоящее время применяют современные инновационные методы и технологии обеспечения безопасности и охраны труда.

Цель научной статьи заключается в исследовании эффективности обеспечения безопасности труда предприятия и разработке научно-практических рекомендаций по его совершенствованию.

Методологическую основу исследования составляют общенаучные подходы к обеспечению безопасных условий труда и здоровья персонала, способствующие повышению эффективности деятельности предприятий в условиях «новой» экономики.

Информационная база исследования включает данные открытых источников сети Интернет, научных статей, монографий и других научных трудов современных ученых и экономистов.

Ход исследования

Система управления охраной труда является основным компонентом предприятия, обеспечивающим безопасность труда и здоровья персонала. Она ориентирована на решение задач:

- отбора компетентных специалистов;
- развития работников в сфере охраны труда;
- постоянного контроля безопасности условий труда;
- элиминации кадровых рисков;
- обеспечения работников индивидуальными и коллективными средствами защиты;
- обеспечения безопасного использования оборудования;
- формирования благоприятных санитарно-эпидемиологических условий труда;
- обеспечения оптимального режима труда и отдыха персонала и т. д.

Как правило, за решение этих задач несет ответственность специалист по охране труда, а также главный инженер предприятия. Они обязаны осуществлять постоянный мониторинг и контроль состояния охраны труда. Расходы на эту деятельность (приобретение спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты; реализацию организационно-технологических мероприятий; реализацию санитарно-гигиенических мероприятий; подготовку работников по охране труда и пр.) реализуются в соответствии с утвержденными бюджетами предприятия.

На примере одного из промышленных предприятий Самарской области нами проведен анализ зависимости травматизма и расходов на обеспечение безопасности труда (рис. 1).

Расходы на обеспечение безопасности труда за последние три года изменяются в диапазоне 8467,7–9834,1 тыс. руб. Уровень производственного травматизма находится на предельно низком уровне (травмирован 1 чел. – 2020 г. и 1 чел. – в 2022 г.).

Данные для построения математической зависимости расходов на обеспечение безопасных условий труда от численности пострадавших при несчастных случаях представлены в таблице 1.

Уравнение регрессии, то есть зависимости между расходами на обеспечение безопасности труда и здоровья персонала и численностью пострадавших при несчастных случаях на производстве:

$$y = -0,000365 * x + 4,0919. \quad (1)$$

Адекватность построенной модели подтверждается значениями параметров уравнения регрессии:

- коэффициент корреляции: $-0,499$, то есть исследуемые параметры находятся в отношении обратной зависимости, то есть при увеличении расходов показатели травматизма падают;
- коэффициент детерминации: $0,25$, то есть в 25% случаев изменения величины расходов на обеспечение безопасности труда и здоровья персонала приводят к изменению численности пострадавших при несчастных случаях. Остальные 75% изменений объясняются факторами, не включенными в модель. Данную зависимость можно охарактеризовать как низкую, о чем свидетельствует значение множественного R .

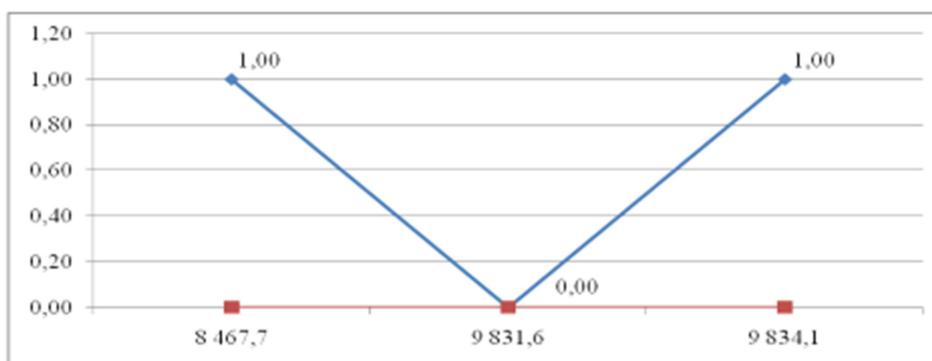


Рисунок – Зависимость между количеством травматизма и расходами на обеспечение безопасности труда и здоровья персонала

Figure – Relationship between the number of injuries and the costs of ensuring occupational safety and health of staff

Таблица 1 – Данные для построения математической зависимости расходов на обеспечение безопасных условий труда от численности пострадавших при несчастных случаях

Table 1 – Data for constructing a mathematical relationship between the costs of ensuring safe working conditions and the number of victims of accidents

x	y	x^2	y^2	$x * y$
8467,7	1	71701943,29	1	8467,7
9831,6	0	96660358,56	0	0
9834,1	1	96709522,81	1	9834,1
28133,4	2	265071824,66	2	18301,8

Для разработки эффективных мер по обеспечению безопасности труда на предприятии нами произведен анонимный опрос административно-управленческого (5 чел.) и производственного персонала предприятия (10 чел.). Ответы на вопрос «Хочет ли работник участвовать в разработке мер по улучшению условий и охраны труда?» представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты опроса персонала предприятия

Table 2 – Results of a survey of enterprise staff

Мнение	Группа персонала	
	Административно-управленческий персонал	Производственный персонал
Отрицательное	0	6
Нейтральное	1	1
Положительное	4	3

Интерпретируя полученные результаты опроса, получили, что:

40 % опрошенных не имеют желания принимать участие в улучшении системы безопасности и охраны труда предприятия,

13,3 % опрошенных к этому вопросу относятся нейтрально,

46,7 % опрошенных считают, что хотели бы принять участие в улучшении условий труда предприятия.

В целом из опроса был сделан вывод, что

16 % работников (производственный персонал) не удовлетворены состоянием санитарно-бытовых помещений предприятия,

84 % работников удовлетворены состоянием санитарно-бытовых помещений.

Также у работников исследуемого предприятия отсутствуют мотивация и инициатива по улучшению безопасности и условий труда.

В качестве недостатков санитарно-бытовых помещений нами отмечены следующие:

- рабочие вагончики являются и жилыми;
- вагончики расположены в опасной зоне.

В процессе анализа установлено, что несчастные случаи на предприятии возникают из-за пониженной социальной ответственности сотрудников в вопросах соблюдения требований охраны труда и не развитой культуры безопасности.

Проблемы, элиминирующие эффекты работы предприятия в области обеспечения безопасности труда, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Проблемы обеспечения безопасности труда и рекомендации по их решению
Table 3 – Problems of ensuring occupational safety and recommendations for solving them

Проблемы	Решения	Мероприятия	Ответственные	Эффект
Пониженная социальная ответственность сотрудников в вопросах соблюдения требований охраны труда	Повышение осознанности в вопросах соблюдения требований охраны труда	Внедрение комплексной системы оценки состояния системы охраны труда. Выплата премий за отсутствие нарушений или замечаний по охране труда	Специалист по охране труда. Бухгалтер	Сокращение уровня профессиональных рисков. Формирование безопасных условий труда. Повышение самоконтроля персонала. Сокращение числа несчастных случаев на производстве
Недостаточный уровень инвестиций в обучение безопасным методам и приемам выполнения работ. Неразвитость культуры безопасности	Повышение расходов на обучение, вместе с введением новых практик обучения	Тренинг в Tactise Academy. Тренинг «Культура безопасности»	Специалист по охране труда. Специалист по развитию и обучению персонала	

Комплексная система для оценки состояния системы охраны труда представлена в таблице 4.

В качестве пояснения следует отметить, что контроль безопасности условий труда в первую очередь должен производиться ежедневно руководителем производственного подразделения. Выявленные замечания необходимо фиксировать в специализированных электронных журналах, в которых по итогу автоматически будет выводиться тот цвет, который будет соответствовать сложившимся условиям труда на предприятии. После этого с журналом должен ознакомиться руководитель службы охраны труда, который в свою очередь должен разработать ответные меры по нормализации сложившейся обстановки.

Внедрение предложенных рекомендаций обеспечит:

- рост безопасности условий труда промышленного предприятия,
- снизит вероятность возникновения производственного травматизма,
- повысит культуру безопасности персонала,
- увеличит уровень вовлеченности работников в решение проблем безопасности и охраны труда,
- повысит ответственность персонала за соблюдение техники безопасности, а главное, усилит процедуры контроля обеспечения безопасности труда и здоровья персонала.

Таблица 4 – Комплексная система оценки состояния системы охраны труда
Table 4 – Comprehensive system for assessing the state of the labor protection system

Уровень опасности	Критерии оценки
Опасность	
Красный уровень	Наличие несчастного случая. Экстренная остановка оборудования из-за угрозы безопасности жизни работника. Нарушение работниками трудовой дисциплины
Предупреждение	
Желтый уровень	Нарушение технологического процесса. Несоблюдение правил и инструкций по охране труда. Эксплуатация неисправного оборудования и инструментов. Применение несоответствующих требованиям и неисправных средств индивидуальной защиты. Нарушение правил пожарной безопасности
Без нарушений	
Зеленый уровень	Нарушений не выявлено

Заключение

Резюмируя произведенное исследование, отметим, что формирование эффективной системы управления безопасностью и охраной труда, обеспечивающей своевременную идентификацию узких мест в условиях труда персонала, не только способствует предупреждению серьезных рисков и их элиминации, но также и ведет к росту производительности труда и наращиванию конкурентных преимуществ предприятия [9–11]. Это эффективный инструмент, гарантирующий защиту жизни и здоровья персонала, оптимизацию производственных затрат, упразднение экономических убытков вследствие временных потерь.

Библиографический список

1. Гагаринская Г.П., Калмыкова О.Ю., Камаева Е.А. Кадровый риск-менеджмент как инструмент социально-ориентированного управления персоналом промышленной организации // Исследование, систематизация кооперация, развитие, анализ социально-экономических систем в области экономики и управления (ИСКРА-2021): сборник трудов IV Всероссийской школы-симпозиума молодых ученых, Симферополь, 14–15 октября 2021 года. Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2021. С. 236–241. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46944861>. EDN: <https://elibrary.ru/qhyuui>.
2. Калмыкова О.Ю., Гагаринская Г.П., Шепелев В.М. Инновационный подход в управлении кадровыми рисками организации // Вестник евразийской науки. 2020. Т. 12, № 3. С. 39. URL: <https://esj.today/PDF/76ECVN320.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=43881843>. EDN: <https://elibrary.ru/srekgd>.
3. Калмыкова О.Ю., Соловова Н.В., Правдина К.А. Управление профессиональными стрессами работников организации. Самара: Самарский государственный университет, 2017. 172 с. URL: <http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-posobiya/Upravlenie-professionalnymi-stressami-rabotnikov-organizacii-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-68688?mode=full>.
4. Шабанова Д.Н., Александрова А.В. К вопросу о роли документированной информации в системе управления охраной труда предприятия // Безопасность и охрана труда. 2020. № 2 (83). С. 16–21. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43164078>. EDN: <https://elibrary.ru/yifjsu>.
5. Беляков Г.И. Охрана труда и техника безопасности: учебник для среднего профессионального образования. 5-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2023. 353 с. URL: <https://urait.ru/book/ohrana-truda-i-tehnika-bezopasnosti-533582>.
6. Брусенцов С.Г. Роль охраны труда на производстве // Концепт. 2015. № 12 (декабрь). С. 81–85. URL: <http://e-koncept.ru/2015/15423.htm>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=25049362>. EDN: <https://elibrary.ru/vcearz>.
7. Елькин А.Б. Управление безопасностью труда: учебник. Нижний Новгород: НГТУ, 2008. 105 с. URL: <https://zzapomni.com/ngtu-nizhniy-novgorod/elkin-upravlenie-bezopasnostu-2008-6915>.

8. Соловова Н.В., Калмыкова О.Ю., Новоселова О.В. Управление кадровыми рисками образовательной организации: монография. Самара: СНЦ РАН, 2021. 200 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50459561>. EDN: <https://elibrary.ru/qkoyqx>.
9. Сахабиева Г.А. Инновационная активность предприятий Российской Федерации // Управленческий учет. 2018. № 6. С. 99–104. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35648168>. EDN: <https://elibrary.ru/yabvzb>.
10. Веселовский М.Я., Сидоров М.А. Совершенствование процесса предварительного внедрения цифровых инновационных инструментов в муниципальных организациях // Beneficium. 2022. № 2 (43). С. 15–23. DOI: [http://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2022.2\(43\).15-23](http://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2022.2(43).15-23).
11. Тюкавкин Н.М. Методические подходы к оценке эффективности организационно-управленческих инноваций // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2022. Т. 13, № 3. С. 107–113. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-3-107-113>. EDN: <https://elibrary.ru/ivakta>.

References

1. Gagarinskaya G.P., Kalmykova O.Yu., Kamaeva E.A. Personnel risk management as a tool for socially-oriented management of personnel of an industrial organization. In: Research, systematization of cooperation, development, analysis of socio-economic systems in the field of economics and management (ISKRA-2021): collection of proceedings of the IV All-Russian School-Symposium of Young Scientists, Simferopol, October 14–15, 2021. Simferopol: Obshchestvo s ogranichennoy otvetstvennost'yu «Izdatel'stvo Tipografiya «Arial», 2021, pp. 236–241. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46944861>. EDN: <https://elibrary.ru/qhyuui>. (In Russ.)
2. Kalmykova O.Yu., Gagarinskaya G.P., Shepelev V.M. An innovative approach to HR risk management in an organization. *The Eurasian Scientific Journal*, 2020, Vol. 12, no. 3, p. 39. Available at: <https://esj.today/PDF/76ECVN320.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=43881843>. EDN: <https://elibrary.ru/srekgd>. (In Russ.)
3. Kalmykova O.Yu., Solovova N.V., Pravdina K.A. Management of professional stress of organization employees. Samara: Samarskiy gosudarstvennyy universitet, 2017, 172 p. Available at: <http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-posobiya/Upravlenie-professionalnymi-stressami-rabotnikov-organizacii-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-68688?mode=full>. (In Russ.)
4. Shabanova D.N., Alexandrova A.V. About the importance of documented information in the enterprise labor protection management system. *Safety and labor protection*, 2020, no. 2 (83), pp. 16–21. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43164078>. EDN: <https://elibrary.ru/yifjsu>. (In Russ.)
5. Belyakov G.I. Occupational health and safety: textbook for secondary vocational education. 5th edition, revised and enlarged. Moscow: Yurayt, 2023, 353 p. Available at: <https://urait.ru/book/ohrana-truda-i-tehnika-bezopasnosti-533582>. (In Russ.)
6. Brusentsov S.G. The role of labor protection in production. *Koncept*, 2015, no. 12 (December), pp. 81–85. Available at: <http://e-koncept.ru/2015/15423.htm>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=25049362>. EDN: <https://elibrary.ru/vcearz>. (In Russ.)
7. Elkin A.B. Occupational safety management: textbook. Nizhny Novgorod: NGTU, 2008, 105 p. Available at: <https://zzapomni.com/ngtu-nizhniy-novgorod/elkin-upravlenie-bezopasnostu-2008-6915>. (In Russ.)
8. Solovova N.V., Kalmykova O.Yu., Novoselova O.V. Personnel risk management in an educational organization: monograph. Samara: Samarskiy nauchnyy tsentr RAN, 2021, 200 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50459561>. EDN: <https://elibrary.ru/qkoyqx>. (In Russ.)
9. Sakhabieva G.A. Innovative activity of enterprises of the Russian Federation. *Management Accounting*, 2018, no. 6, pp. 99–104. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35648168>. EDN: <https://elibrary.ru/yabvzb>. (In Russ.)
10. Veselovsky M.Ya., Sidorov M.A. Improving the Process of Preliminary Implementation of Digital Innovation Tools in Municipal Organizations. *Beneficium*, 2022, no. 2 (43), pp. 15–23. DOI: [http://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2022.2\(43\).15-23](http://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2022.2(43).15-23). (In Russ.)
11. Tyukavkin N.M. Methodological approaches to assessing the effectiveness of organizational and managerial innovations. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2022, vol. 13, no. 3, pp. 107–113. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-3-107-113>. EDN: <https://elibrary.ru/ivakta>. (In Russ.)



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 339.9

Дата поступления: 07.07.2023
рецензирования: 12.08.2023
принятия: 30.11.2023

Сравнительный анализ инновационной деятельности предприятий по регионам Российской Федерации

Л.А. Выборнова

Поволжский государственный университет сервиса,
г. Тольятти, Российская Федерация

E-mail: vibornova_lyubov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1806-091X>

Е.П. Ростова

Поволжский государственный университет сервиса,
г. Тольятти, Российская Федерация

E-mail: el_rostova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6432-6590>

Аннотация: В статье рассматривается инновационная деятельность предприятий по регионам Российской Федерации на основе изучения динамики удельного веса инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг по предприятиям различных категорий: по всем предприятиям региона, промышленным предприятиям, а также малым предприятиям. В анализе участвуют все регионы Российской Федерации. Период анализа – 2009–2021 годы для малых предприятий и 2010–2022 годы – для промышленных предприятий. Проведен сравнительный анализ доли инновационной продукции, произведенной в разных федеральных округах Российской Федерации, выявлены постоянные характерные особенности отдельных регионов. По доли инновационной продукции промышленных предприятий постоянно лидирует Приволжский федеральный округ, в составе которого самые высокие значения показателя за исследуемый период имеют Республика Мордовия и Республика Татарстан. По доле инновационной продукции малых предприятий в разные годы лидерами становились различные федеральные округа и регионы в округах. Малые предприятия не демонстрируют постоянных стабильных значений доли инновационных товаров, и отдельные «всплески» объясняются единоразовыми инвестиционными вложениями, повысившими исследуемый показатель в отдельный год. В целях проведения сравнительного анализа использовались статистические характеристики: математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. В ходе проведенного исследования выявлено доминирование доли инновационных продуктов, произведенных промышленными предприятиями, по сравнению с малыми предприятиями, а также определено общее свойство соотношения доли инновационной продукции промышленных и малых предприятий, присущее большинству регионов Российской Федерации.

Ключевые слова: инновационная деятельность; инновационные товары; удельный вес инновационных товаров; регионы РФ; промышленные предприятия; малые предприятия.

Цитирование. Выборнова Л.А., Ростова Е.П. Сравнительный анализ инновационной деятельности предприятий по регионам Российской Федерации // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 29–40. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-29-40>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© **Выборнова Л.А., Ростова Е.П., 2023**

Любовь Алексеевна Выборнова – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и бизнеса, Поволжский государственный университет сервиса, 445017, Российская Федерация, Самарская область, г. Тольятти, ул. Гагарина, 4.

Елена Павловна Ростова – доктор экономических наук, доцент, профессор высшей школы интеллектуальных систем и кибертехнологий, Поволжский государственный университет сервиса, 445017, Российская Федерация, Самарская область, г. Тольятти, ул. Гагарина, 4.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 07.07.2023

Revised: 12.08.2023

Accepted: 30.11.2023

Comparative analysis of innovation activities of enterprises by regions of the Russian Federation

L.A. Vybornova

Volga Region State University of Service,
Tolyatti, Russian Federation

E-mail: vibornova_lyubov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1806-091X>

E.P. Rostova

Volga Region State University of Service,
Tolyatti, Russian Federation

E-mail: el_rostova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6432-6590>

Abstract: The article examines the innovative activity of enterprises in the regions of the Russian Federation on the basis of studying the dynamics of the share of innovative goods, works, services in the total volume of goods shipped, works performed, services for enterprises of various categories: for all enterprises in the region, industrial enterprises, as well as small enterprises. All regions of the Russian Federation participate in the analysis. The analysis period is 2009 – 2021 for small enterprises and 2010 – 2022 for industrial enterprises. A comparative analysis of the share of innovative products produced in different federal districts of the Russian Federation was carried out, and constant characteristic features of individual regions were identified. In terms of the share of innovative products of industrial enterprises, the Volga Federal District is constantly in the lead, within which the Republic of Mordovia and the Republic of Tatarstan have the highest values of the indicator for the period under study. In terms of the share of innovative products of small enterprises, various federal districts and various regions within the districts became leaders in different years. Small enterprises do not demonstrate constant stable values of the share of innovative goods and individual «spikes» are explained by one-time investment investments that increased the studied indicator in a particular year. For the purpose of comparative analysis, statistical characteristics were used: mathematical expectation, standard deviation and coefficient of variation. The study revealed the dominance of the share of innovative products produced by industrial enterprises compared to small enterprises, and also determined the general property of the ratio of the share of innovative products produced by industrial and small enterprises, inherent in most regions of the Russian Federation.

Key words: innovation activity; innovative goods; share of innovative goods; regions of the Russian Federation; industrial enterprises; small enterprises.

Citation. Vybornova L.A., Rostova E.P. Comparative analysis of innovation activities of enterprises by regions of the Russian Federation. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika I upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 29–40. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-29-40>.

Information on the conflict of interest: authors declare no conflict of interest.

© Vybornova L.A., Rostova E.P., 2023

Lyubov A. Vybornova – PhD in Economics, associate professor, assistant professor the Department of Economics and Business, Volga Region State University of Service, 4, Gagarin Street, Tolyatti, Samara region, 445017, Russian Federation.

Elena P. Rostova – Doctor of Economics, associate professor, professor of Higher school of intelligent systems and cyber technologies, Volga Region State University of Service, 4, Gagarin Street, Tolyatti, Samara region, 445017, Russian Federation.

Введение

Инновационная деятельность предприятий определяет уровень развития территорий, отраслей и общества в целом. В современных условиях сложно представить отрасли экономики и сферы хозяй-

ственной деятельности, которых не коснулись продуктовые или процессные инновации. Объемы произведенных и отгруженных инновационных товаров, работ и услуг, их удельный вес в товарообороте предприятий; численность работников, осуществляющих инновационную деятельность; затраты организаций на инновации, их инновационная активность являются показателями, характеризующими инновационную деятельность организаций и территорий, на которых они ведут предпринимательскую деятельность.

Стимулирование технологических инноваций и инновационной активности предприятий относится к приоритетным направлениям государственной политики в целях обеспечения технологического суверенитета российской экономики в новых условиях геополитической конъюнктуры.

Регионы Российской Федерации отличаются по степени инновационного развития: часть из них лидирует на протяжении последних десятилетий, другие – только наращивают инновационную составляющую экономики и показывают значительный рост в данной области. Изучение особенностей региональной дифференциации в развитии инновационной деятельности является важной компонентой в выработке механизмов ее дальнейшего развития.

Научная новизна исследования заключается в развитии теоретико-методологического анализа инновационной деятельности предприятий на основе математических, статистических и инструментальных методов исследования показателей инновационной деятельности предприятий в различных регионах Российской Федерации, для последующего поиска новых решений по обеспечению интенсификации инвестиционных процессов в современных экономических условиях.

Целью исследования стало выявление закономерностей и сравнительная оценка развития территорий Российской Федерации по уровню инновационной активности предприятий, расположенных по федеральным округам и регионам.

Для достижения цели исследования поставлены следующие задачи: провести анализ показателей инновационной деятельности предприятий по федеральным округам Российской Федерации на основе данных федеральной статистики, оценить динамику показателей по всем предприятиям и организациям федерального округа, по промышленным предприятиям и по субъектам малого и среднего предпринимательства на основе статистических характеристик (математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации), выявить закономерности и дать сравнительную оценку развития инновационной деятельности по федеральным округам и по регионам.

В процессе исследования использовались методология федерального статистического наблюдения, положения теории региональной экономики, экономики инноваций, теории статистического учета и анализа региональной экономики и предприятий, изложенные в трудах известных российских и зарубежных ученых, методы статистического наблюдения и анализа, методология и инструментальной оценки эффективности инновационной деятельности.

Изученность темы исследования

Тема инновационного развития является актуальной последние годы и многие отечественные и зарубежные авторы уделяют ей значительное внимание. Государственная поддержка также способствует повышению актуальности данной тематики [1]. Проблемы инновационного развития последние десятилетия изучаются исследователями с различных точек зрения: с позиции правового обеспечения инновационных разработок [2; 3], анализируя их возможную коммерциализацию [4; 5] и научную новизну [6]. Инновационное развитие рассматривается авторами в различном масштабе: применительно к отдельным фирмам и предприятиям [7; 8] и регионам [9; 10] и государствам [11; 12].

Климова Л.А. в монографии рассматривает теоретические аспекты, компоненты, особенности управления и современные тенденции инновационного развития предприятия. Монография позволяет составить общее представление об инновационных процессах предприятия и их роли в развитии объекта исследования [8].

Монография [13] посвящена изучению вопросов инновационного развития в системе общественного воспроизводства, проблемам условия и идентификации факторов использования человеческого капитала, международных, национальных, отраслевых и региональных проблем развития хозяйственных систем.

Авторы [14] рассматривают инновационное развитие регионов с точки зрения дифференциации стратегий на основе специфики регионов. В работе предлагается «методологический и методический подходы к формированию эффективных инновационных стратегий регионов различного типа с учетом актуальных для них социально-экономических потребностей и имеющегося научно-технологического, производственного и кадрового потенциала» [14].

А.Д. Тихонов в статье [15] предлагает акцентировать внимание на развитии инновационных экосистем, формирующихся в процессе развития и разделяющихся на уровни, переход между которыми позволяет говорить о динамике в развитии системы. Формирование межфирменных взаимодействий, по мнению автора, позволит организациям переформироваться в инновационную экосистему.

Подходы к исследованию инновационного развития регионов различны и основываются на инновационных товарах, продуктах и услугах, на затратах на инновационную деятельность и их эффективности, на соотношении внедренных и разработанных собственных инновациях.

В статье анализируются панельные данные об объемах инновационной продукции в регионах Российской Федерации. Анализ статистических данных позволил сделать выводы о роли инновационной продукции промышленных предприятий в инновационном производстве всего региона.

Ход исследования

Исследование проведено на основе данных о показателях инновационной деятельности, собираемых по формам федерального статистического наблюдения. В соответствии с методикой Росстата одним из показателей, характеризующих инновационную деятельность, является удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг по предприятиям различных категорий. В статье рассматривается динамика показателя по всем предприятиям и организациям федерального округа, по промышленным предприятиям и по субъектам малого и среднего предпринимательства.

Введем обозначения для рассматриваемых показателей:

x – удельный вес инновационных товаров, работ и услуг в общем количестве произведенных товаров, работ, услуг по всем предприятиям региона;

y – удельный вес инновационных товаров, работ и услуг в общем количестве произведенных товаров, работ, услуг по промышленным предприятиям региона;

z – удельный вес инновационных товаров, работ и услуг в общем количестве произведенных товаров, работ, услуг по малым предприятиям региона.

Динамика оценивается как коэффициент роста показателя в 2022 году по отношению к 2010 году. Также рассчитаны математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации, позволяющие оценить стабильность динамики показателей. По причине различной статистической базы опишем отдельно формулы для расчета соответствующих статистических характеристик исследуемых показателей (таблица 1).

Таблица 1 – Формулы статистических характеристик исследуемых показателей
Table 1 – Formulas of statistical characteristics of the studied indicators

Переменная	Математическое ожидание	Дисперсия
x	$M(x) = \sum_{i=2010}^{2022} x_i$	$D(x) = \sum_{i=2010}^{2022} (x_i - M(x))^2$
y	$M(y) = \sum_{i=2010}^{2022} y_i$	$D(x) = \sum_{i=2010}^{2022} (y_i - M(y))^2$
z	$M(x) = \sum_{i=2009+2k, k=0..6} z_i$	$D(z) = \sum_{i=2009+2k, k=0..6} (z_i - M(z))^2$

Среднее квадратическое отклонение (СКО) $\sigma = \sqrt{D(\bullet)}$.

Коэффициент вариации рассчитан как отношение СКО к математическому ожиданию:

$$c_v = \frac{\sigma}{M(\bullet)}.$$

Отдельно будут рассмотрены федеральные округа Российской Федерации, выделяющиеся своими показателями с целью определения причины такого отклонения и выявления регионов внутри округа, способствующих высоким значениям.

Результаты

Федеральные округа Российской Федерации (далее – ФО) отличаются по отраслевой структуре и уровню развития инновационной деятельности, а также результатам отгрузки инновационных товаров, работ и услуг разными категориями предприятий и организаций. На рисунке 1 отражена динамика удельного веса инновационных товаров, работ и услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ и услуг всех предприятий и организаций по всем ФО.

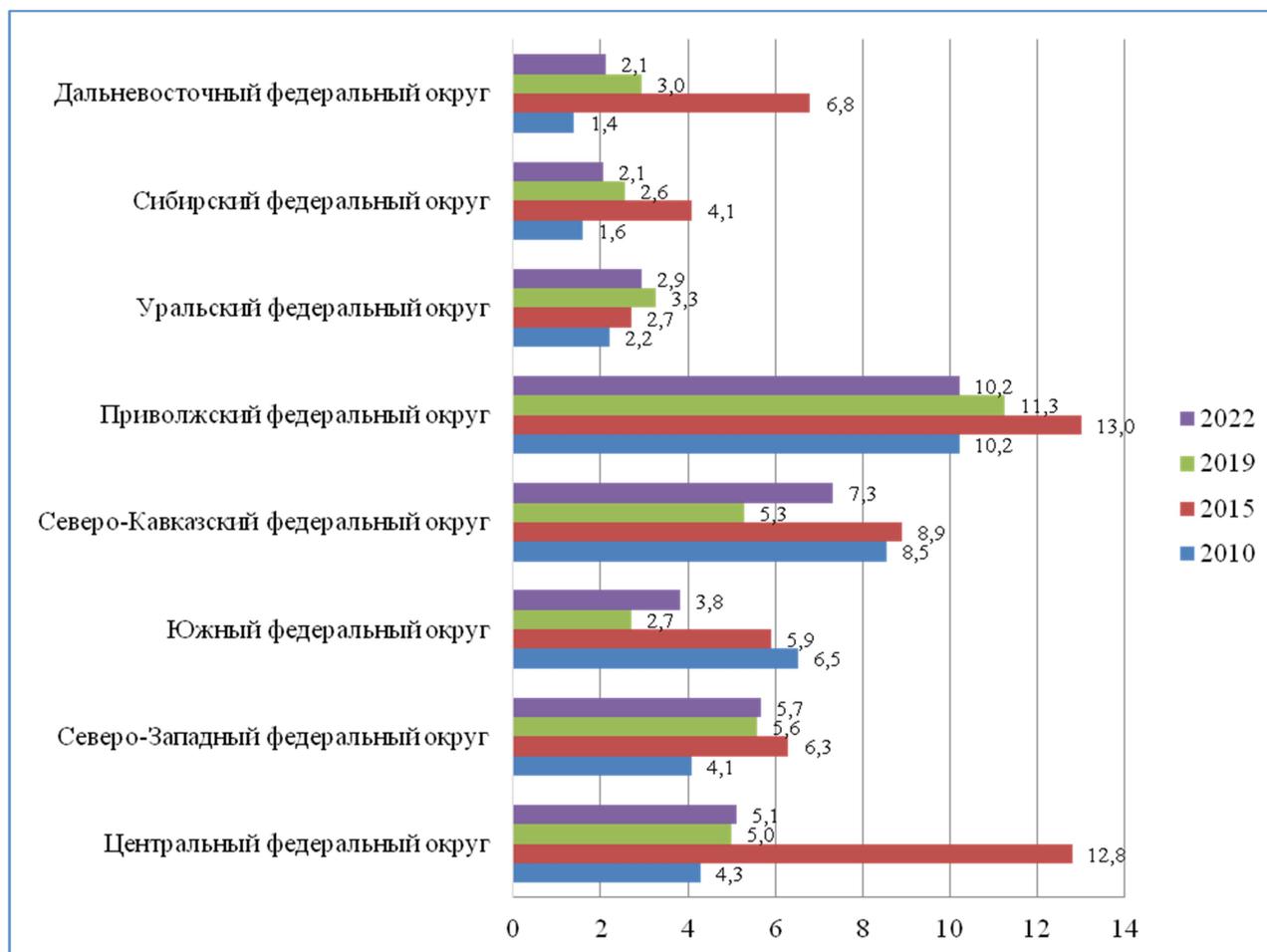


Рисунок 1 – Удельный вес инновационных товаров, работ и услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ и услуг всех предприятий и организаций по ФО

Figure 1 – The share of innovative goods, works and services in the total volume of shipped goods, completed works and services of all enterprises and organizations in the Federal District

На диаграмме отражена динамика за период с 2010 года, которая позволяет сделать выводы о постоянном лидерстве Приволжского ФО. Также следует отметить стабильно низкое значение удельного веса инновационных продуктов в Уральском ФО. В 2015 году почти у всех ФО наблюдается всплеск активности.

Рассмотрим статистические характеристики, позволяющие проанализировать вариативность и средний показатель. Результаты расчета статистических характеристик представлены в таблице 1.

Наибольшее среднее значение наблюдается у Приволжского ФО, что соответствует данным, представленным на рисунке 1. Также Приволжский ФО характеризуется самым низким значением коэффициента вариации, что говорит о стабильности инновационного процесса в данном ФО. Самый высокий коэффициент вариации у Дальневосточного ФО, который в совокупности с низким значением математического ожидания позволяет сделать вывод о значительных колебаниях и высокой зависимости инновационной деятельности от факторов инновационной активности.

Рассмотрим далее удельный вес инновационных товаров в общем объеме производства промышленных предприятий (рисунок 2).

Таблица 1 – Значения статистических характеристик для удельного веса инновационных продуктов по всем предприятиям ФО
Table 1 – Values of statistical characteristics for the specific weight of innovative products for all enterprises of the Federal District

ФО	M(x)	СКО	c_v
Центральный федеральный округ	7,6	3,1	41 %
Северо-Западный федеральный округ	6,3	1,4	22 %
Южный федеральный округ	4,9	2,1	42 %
Северо-Кавказский федеральный округ	6,9	1,5	22 %
Приволжский федеральный округ	12,2	1,5	12 %
Уральский федеральный округ	3,2	1,0	31 %
Сибирский федеральный округ	2,8	0,8	28 %
Дальневосточный федеральный округ	8,8	8,9	101 %

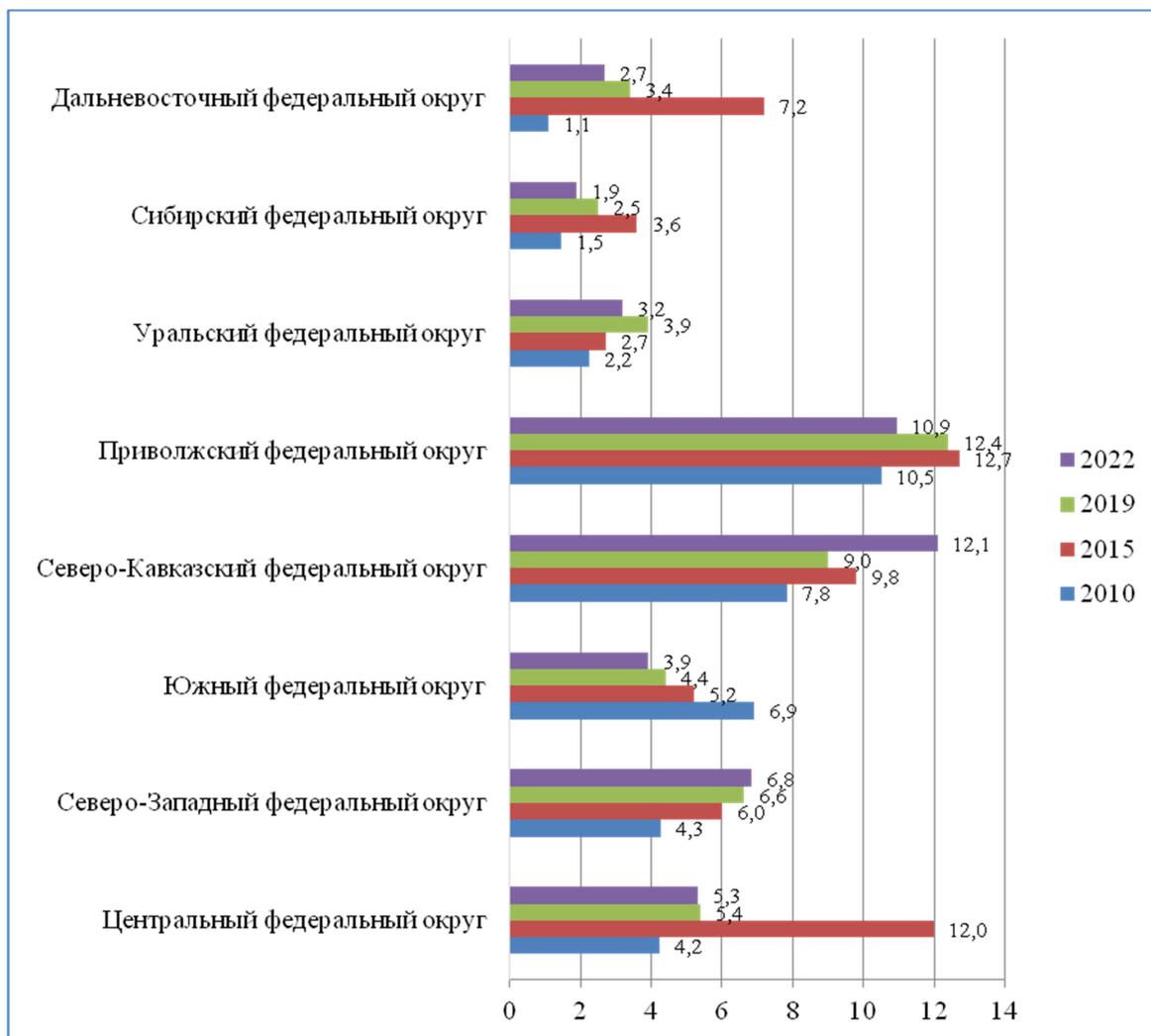


Рисунок 2 – Удельный вес инновационных товаров, работ и услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ и услуг промышленных предприятий по ФО
Figure 2 – The share of innovative goods, works and services in the total volume of shipped goods, completed works and services of industrial enterprises in the Federal District

Среди промышленных предприятий, выпускающих инновационную продукцию доминируют предприятия Приволжского ФО. В 2022 году Северо-Кавказский ФО значительно увеличил удельный вес инновационной продукции и вышел в лидеры по данному показателю среди промышленных предприятий. Динамика показателя в остальных ФО РФ в основном повторяет динамику, отраженную на рисунке 1.

Рассчитаем статистические характеристики удельного веса инновационной продукции промышленных предприятий по ФО РФ (таблица 2).

Таблица 2 – Значения статистических характеристик для удельного веса инновационных продуктов по промышленным предприятиям ФО РФ

Table 2 – Values of statistical characteristics for the share of innovative products in industrial enterprises of the Federal District of the Russian Federation

ФО	M(y)	СКО	c_v
Центральный федеральный округ	7,1	3,0	42 %
Северо-Западный федеральный округ	6,4	1,5	23 %
Южный федеральный округ	4,9	2,0	41 %
Северо-Кавказский федеральный округ	8,9	1,8	20 %
Приволжский федеральный округ	12,7	1,4	11 %
Уральский федеральный округ	3,2	1,0	32 %
Сибирский федеральный округ	2,5	0,7	30 %
Дальневосточный федеральный округ	9,4	9,6	101 %

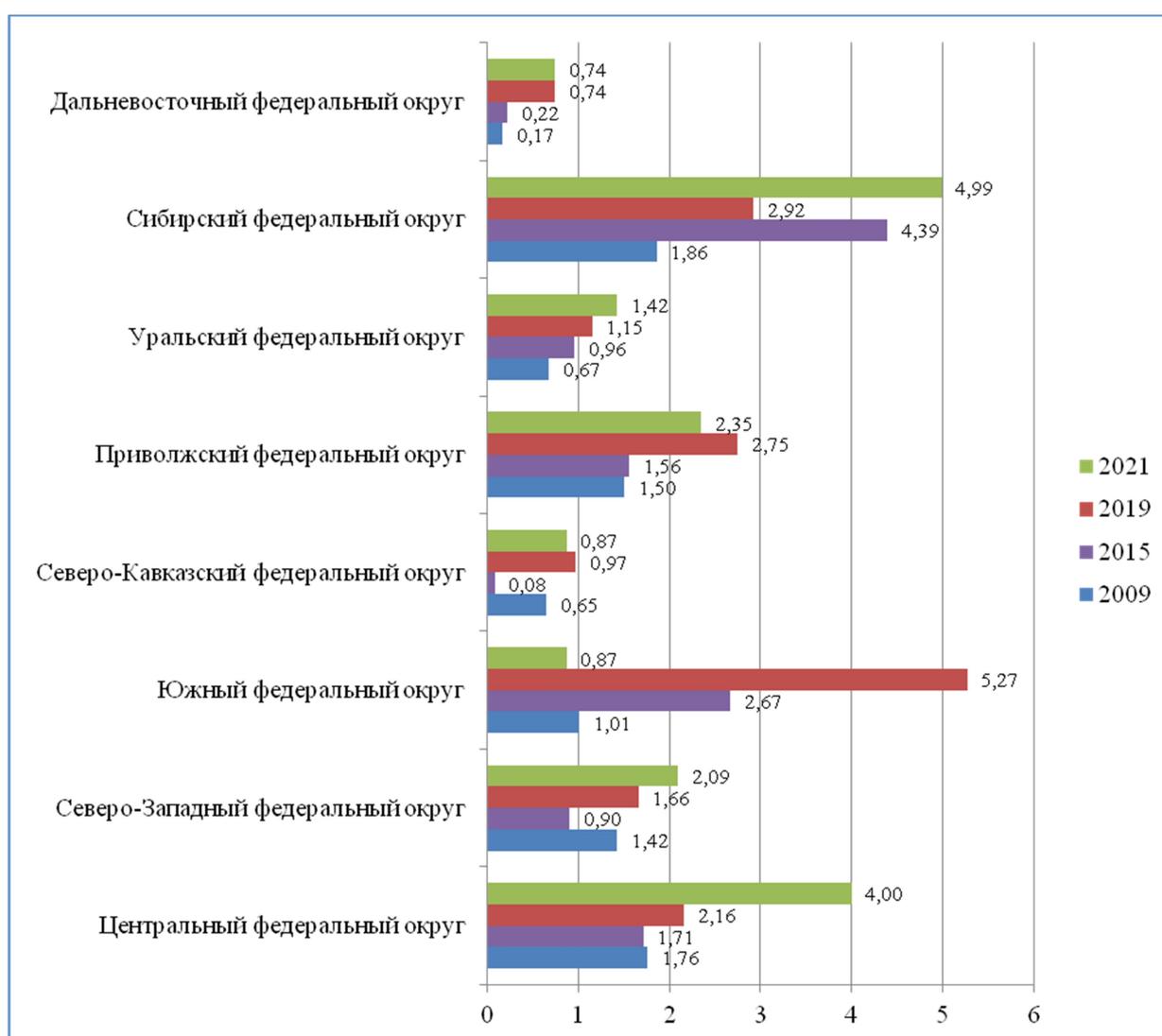


Рисунок 3 – Удельный вес инновационных товаров, работ и услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ и услуг малых предприятий по ФО

Figure 3 – The share of innovative goods, works and services in the total volume of shipped goods, completed works and services of small enterprises in the Federal District

По результатам анализа инновационной продукции промышленных предприятий Приволжский ФО имеет самое высокое среднее значение и самый низкий коэффициент вариации, что соответствует данным по всем предприятиям данного ФО. Следует отметить, что по всем федеральным округам значения статистических характеристик незначительно отличаются от результатов, представленных в таблице 1. Можно предположить, что инновационная продукция выпускается в основном промышленными предприятиями, имеющими на внедрение инноваций больше ресурсов по сравнению с малым и средним бизнесом.

Рассмотрим далее динамику удельного веса инновационных товаров, работ и услуг, произведенных малыми предприятиями (рисунок 3).

Малые предприятия показывают различную динамику по доли инновационной продукции в ФО: в разные годы лидирующие позиции были у Центрального ФО, Южного ФО, Сибирского ФО. Следует отметить отсутствие стабильной динамики исследуемого показателя.

Рассмотрим по аналогии с предыдущими категориями предприятий статистические характеристики удельного веса инновационной продукции малых предприятий (таблица 3).

Таблица 3 – Значения статистических характеристик для удельного веса инновационных продуктов малых предприятий ФО

Table 3 – Values of statistical characteristics for the share of innovative products of small enterprises of the Federal District

ФО	$M(z)$	СКО	c_v
Центральный федеральный округ	2,1	0,9	41 %
Северо-Западный федеральный округ	1,5	0,6	43 %
Южный федеральный округ	2,0	1,6	81 %
Северо-Кавказский федеральный округ	0,6	0,3	55 %
Приволжский федеральный округ	2,0	0,5	23 %
Уральский федеральный округ	1,2	0,5	38 %
Сибирский федеральный округ	3,2	1,1	34 %
Дальневосточный федеральный округ	0,4	0,3	56 %

Самый высокий средний показатель доли инновационных продуктов малых предприятий у Сибирского ФО. Самая нестабильная ситуация в динамике исследуемого показателя у Южного ФО, коэффициент вариации которого составляет 81 %.

В результате проведенного анализа было выявлено лидерство Приволжского ФО по инновационной продукции промышленных предприятий. Рассмотрим подробнее данный ФО и проанализируем структуру инновационной продукции внутри ФО (таблица 4).

Таблица 4 – Значения статистических характеристик для удельного веса инновационных продуктов промышленных предприятий Приволжского ФО

Table 4 – Values of statistical characteristics for the share of innovative products of industrial enterprises of the Volga Federal District

Регион	$M(y)$	СКО	c_v
Республика Башкортостан	7,7	1,8	24 %
Республика Марий Эл	7,3	4,8	66 %
Республика Мордовия	26,9	2,6	10 %
Республика Татарстан	20,4	2,1	10 %
Удмуртская Республика	9,1	4,3	47 %
Чувашская Республика	11,6	4,3	37 %
Пермский край	10,8	5,0	47 %
Кировская область	7,6	1,7	23 %
Нижегородская область	13,9	3,8	27 %
Оренбургская область	3,5	2,1	60 %
Пензенская область	6,4	2,3	36 %
Самарская область	16,7	5,5	33 %
Саратовская область	3,1	1,6	53 %
Ульяновская область	13,4	3,7	28 %

Расчеты статистических характеристик показали наличие двух лидирующих регионов – Республики Мордовия и Республики Татарстан, которые при самом высоком среднем значении имеют самый низкий показатель коэффициента вариации.

В 2015 году Центральный ФО показывал высокое значение доли инновационных продуктов, выпущенных промышленными предприятиями. Рассмотрим подробнее структуру данного показателя с целью выявить регион, позволивший повысить исследуемый показатель (рисунок 4).

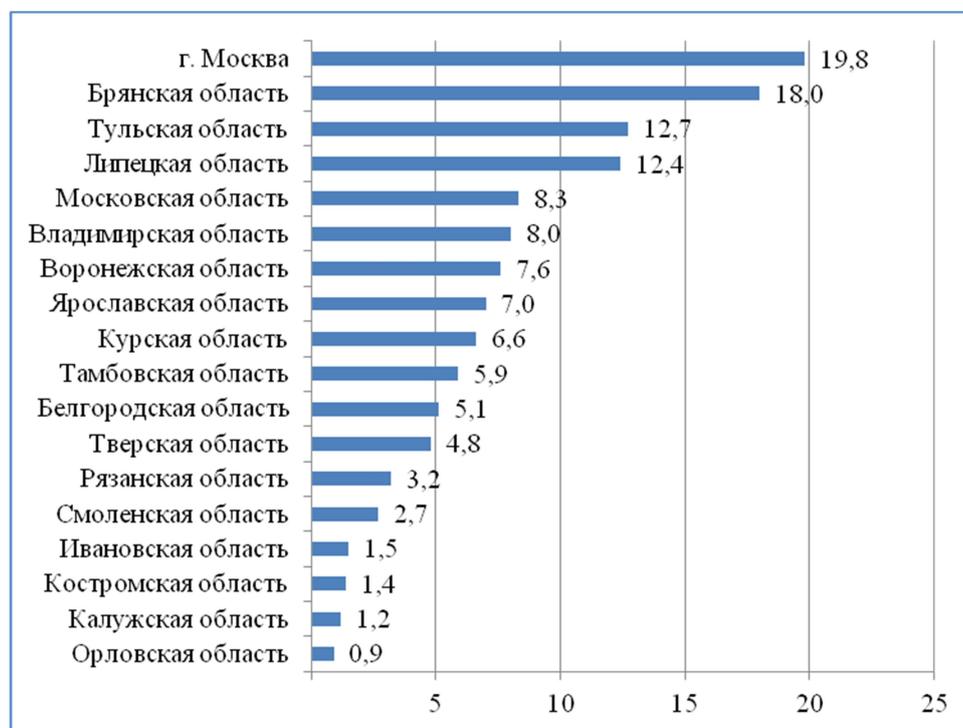


Рисунок 4 – Удельный вес инновационных товаров, работ и услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ и услуг промышленных предприятий в 2015 году по регионам Центрального ФО

Figure 4 – The share of innovative goods, works and services in the total volume of shipped goods, completed works and services of industrial enterprises in 2015 by regions of the Central Federal District

В 2015 году промышленные предприятия Москвы показали самые высокие значения за исследуемый период. Однако самый высокий средний показатель доли инновационных товаров среди регионов Центрального ФО наблюдается в Брянской, Тульской и Ярославской областях (таблица 5).

Таблица 5 – Значения статистических характеристик для удельного веса инновационных продуктов промышленных предприятий Центрального ФО

Table 5 – Values of statistical characteristics for the share of innovative products of industrial enterprises of the Central Federal District

Регион	$M(y)$	СКО	c_v
Белгородская область	9,4	5,8	62 %
Брянская область	10,0	5,4	54 %
Владимирская область	5,1	2,0	39 %
Воронежская область	4,0	1,7	43 %
Ивановская область	1,9	1,9	99 %
Калужская область	1,9	1,1	56 %
Костромская область	4,0	3,1	79 %
Курская область	6,6	4,1	62 %
Липецкая область	9,1	3,6	40 %
Московская область	8,5	0,9	10 %
Орловская область	3,2	3,4	107 %
Рязанская область	4,7	2,0	42 %

Регион	M(y)	СКО	c_v
Смоленская область	3,3	1,7	53 %
Тамбовская область	6,6	2,0	31 %
Тверская область	6,5	2,7	42 %
Тульская область	11,1	3,3	30 %
Ярославская область	10,3	3,7	36 %
г. Москва	7,6	7,4	98 %

Рассмотрим аналогично долю инновационной продукции малых предприятий по отдельным ФО, лидировавшим в разные годы по данному показателю. В 2021 году Сибирский ФО показал самый высокий показатель удельного веса инновационных товаров (рисунок 3), достигнутый за счет высокой доли инновационных продуктов малых предприятий Республики Хакасия, достигшей в 2021 году 20,68 %. Данная ситуация для Хакасии нетипична, т. к. в 2011, 2015, 2017 и 2019 годах инновационные товары малых предприятий отсутствовали в данном регионе.

В 2019 году лидером по доле инновационной продукцией был Южный ФО, т. к. в Ростовской области в данный год наблюдалась самая высокая доля инновационных товаров малых предприятий – 8,11 %, а также Краснодарский край показал высокое значение показателя – 5,73 %.

На основе статистических данных выделим две основные категории предприятий, выпускающих инновационную продукцию промышленные предприятия и малые предприятия. На диаграмме (рисунок 5) видно соотношение средней доли инновационных товаров за исследуемый период.

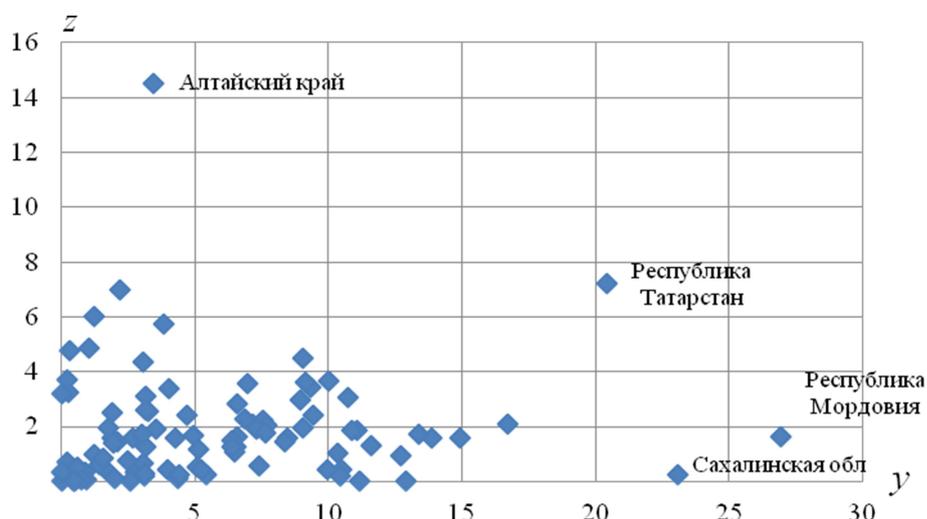


Рисунок 5 – Соотношение средней доли инновационных товаров промышленных и малых предприятий регионов РФ

Figure 5 – The ratio of the average share of innovative products of industrial and small enterprises in the regions of the Russian Federation

Диаграмма рисунка 5 показала доминирование регионов, у которых среднее значение доли инновационных продуктов промышленных предприятий не более 15 % и для малых предприятий – не более 6 %. Выделяются на общем фоне Сахалинская область, имеющая среднее значение доли инновационных товаров промышленных предприятий 23,1 %, Республика Мордовия и Республика Татарстан, о которых упоминалось выше, и Алтайский край, показавший долю инновационных продуктов малых предприятий 14,5 %.

Заключение

Промышленные предприятия по сравнению с малыми предприятиями лидируют по удельному весу инновационной продукции, т. к. ресурсная база крупных промышленных производств позволяет осуществлять инвестирование в развитие инноваций в то время, как для малых предприятий подоб-

ные инвестиционные вложения не являются регулярными и не позволяют развивать инновационное производство на постоянной основе.

Приволжский ФО занимает стабильные лидирующие позиции по доле инновационной продукции промышленного производства, достигая данного показателя за счет инновационной продукции предприятий Республики Мордовия и Республики Татарстан.

Основная часть регионов Российской Федерации характеризуются средним значением доли инновационных продуктов промышленных предприятий не более 15 % и для малых предприятий – не более 6 %.

Библиографический список

1. Государственная программа Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика» (утв. Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 316) с изменениями постановлением Правительства Российской Федерации от 5 октября 2023 года № 1642 // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru. URL: <http://government.ru/docs/all/91503>.
2. Косякова Н.И. Правовое обеспечение развития инновационной деятельности в Российской Федерации // Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. 2014. № 15 (137). С. 38–47. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22612529>. EDN: <https://elibrary.ru/tavown>.
3. Мамутов В.К. Правовое обеспечение инновационной деятельности // Экономика региона. 2009. № 4. С. 51–55. URL: <https://www.economyofregion.com/archive/2009/31/820/pdf>.
4. Фокина О.М., Красникова А. В. Коммерциализация инноваций и ее формы в российской практике // Организатор производства. 2017. Т. 25, № 3. С. 66–75. DOI: <http://doi.org/10.25065/1810-4894-2017-25-3-66-75>.
5. Анисимов Ю.П., Данилова Ю.С. Сущность и методы коммерциализации инноваций // ЭКОНОМИНФО. 2017. № 3. С. 47–50. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30488244>. EDN: <https://elibrary.ru/xclwox>.
6. Корчагова Л.А., Корчагов С.А. Влияние наукоемкости и инноваций на развитие экономики в России // Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. 2018. № 3 (13). С. 64–76. DOI: <http://doi.org/10.28995/20736304-2018-3-64-76>.
7. Богомолова И.П., Кривенко Е.И., Стряпчих Е.С., Шевалдова Т.В. Инновационное развитие как эффективная стратегия организации // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2018. Т. 80, № 1. С. 398–412. DOI: <http://doi.org/10.20914/2310-1202-2018-1-398-412>.
8. Климова Л.А. Инновационное развитие предприятия: [монография]. Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2017. 215 с. URL: <http://e.biblio.bru.by/bitstream/handle/1212121212/6160/Klimova.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
9. Полякова А.П., Солодков М.В. Инновационное развитие региона: экономическая сущность и принципы // Известия Иркутской государственной экономической академии (Байкальский государственный университет экономики и права). 2015. Т. 6, № 1. С. 11. DOI: [https://doi.org/10.17150/2072-0904.2015.6\(1\).11](https://doi.org/10.17150/2072-0904.2015.6(1).11). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22867303>. EDN: <https://elibrary.ru/tgknsn>.
10. Мерзликина Г.С. Инновационное развитие региона: новые критерии – показатели оценки // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2020. № 3. С. 7–18. DOI: <http://doi.org/10.24143/2073-5537-2020-3-7-18>.
11. Наклонов Д.Н. Инновационное развитие государства в условиях глобализации // Креативная экономика. 2008. № 6. С. 40–46. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-razvitie-gosudarstva-v-usloviyah-globalizatsii/viewer>.
12. Лапшина О.А. Инновационное развитие страны как основа экономического роста // Проблемы современной экономики. 2011. № 3 (39). С. 18–21. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-razvitie-strany-kak-osnova-ekonomicheskogo-rosta/viewer> (дата обращения: 29.09.2023).
13. Повышение конкурентоспособности экономики на основе ее инновационного развития и модернизации: системный подход / Жданова Е.С., Павлыш Э.В., Абдуллаева М.Н., Клековкин Л.И. [и др.]. Новополюцк: Учреждение образования «Полоцкий государственный университет», 2020. 288 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42998721>. EDN: <https://elibrary.ru/lyxrfx>.

14. Голова И.М., Суховой А.Ф. Дифференциация стратегий инновационного развития с учетом специфики российских регионов // Экономика региона. 2019. Т. 15, № 4. С. 1294–1308. DOI: <https://doi.org/10.17059/2019-4-25>.

References

1. State program of the Russian Federation «Economic development and innovative economy» (approved by the Decree of the Government of the Russian Federation dated April 15, 2014 № 316) as amended by the Decree of the Government of the Russian Federation dated October 5, 2023 № 1642 Retrieved from the official Internet portal of legal information www.pravo.gov.ru. Available at: <http://government.ru/docs/all/91503/>. (In Russ.)
2. Kosyakova N.I. Legal support for the development of innovation in the Russian Federation. *RGGU Bulletin. Series: Economics. Management. Law*, 2014, no. 15 (137), pp. 38–47. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22612529>. EDN: <https://elibrary.ru/tavown>. (In Russ.)
3. Mamutov V.K. Legal support to innovative activities. *Economy of Regions*, 2009, no. 4, pp. 51–55. Available at: <https://www.economyofregion.com/archive/2009/31/820/pdf>. (In Russ.)
4. Fokina O.M., Krasnikova A.V. The commercialization of innovations and its forms in the Russian practice. *Organizer of Production*, 2017, vol. 25, no. 3, pp. 66–75. DOI: <http://doi.org/10.25065/1810-4894-2017-25-3-66-75>. (In Russ.)
5. Anisimov Y.P., Danilova Y.S. The essence and methods of commercialization of innovation. *EKONOMINFO*, 2017, no. 3, pp. 47–50. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30488244>. EDN: <https://elibrary.ru/xclwox>. (In Russ.)
6. Korchagova L.A., Korchagov S.A. Impact of science-intensity and innovations on the development of Russian economy. *RGGU Bulletin. Series: Economics. Management. Law*, 2018, no. 3 (13), pp. 64–76. DOI: <http://doi.org/10.28995/20736304-2018-3-64-76>. (In Russ.)
7. Bogomolova I.P., Krivenko E.I., Stryapchikh E.S., Shevaldova T.V. Innovative development as an effective strategy of organization. *Vestnik VGUIT = Proceedings of VSUET*, 2018, vol. 80, no. 1, pp. 398–412. DOI: <http://doi.org/10.20914/2310-1202-2018-1-398-412>. (In Russ.)
8. Klimova L.A. Innovative development of an enterprise: [monograph]. Mogilev: Belorus.-Ros. un-t, 2017, 215 p. Available at: <http://e.biblio.bru.by/bitstream/handle/12121212/6160/Klimova.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (In Russ.)
9. Polyakova A.P., Solodkov M.V. Innovative development of the region: economic essence and principles. *Baikal Research Journal*, 2015, vol. 6, no. 1, p. 11. DOI: [https://doi.org/10.17150/2072-0904.2015.6\(1\).11](https://doi.org/10.17150/2072-0904.2015.6(1).11). Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22867303>. EDN: <https://elibrary.ru/tgknsn>. (In Russ.)
10. Merzlikina G.S. Regional innovative development: new criteria as indicators of assessment. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics*, 2020, no. 3, pp. 7–18. DOI: <http://doi.org/10.24143/2073-5537-2020-3-7-18>. (In Russ.)
11. Naklonov D.N. Innovative development of the state in the context of globalization. *Creative Economy*, 2008, no. 6, pp. 40–46. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-razvitie-gosudarstva-v-usloviyah-globalizatsii/viewer>. (In Russ.)
12. Lapshina O.A. Innovative development of the country as the basis of economic growth. *Problems of Modern Economics*, 2011, no. 3 (39), pp. 18–21. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-razvitie-strany-kak-osnova-ekonomicheskogo-rosta/viewer> (accessed 29.09.2023). (In Russ.)
13. Zhdanova E.S., Pavlysh E.V., Abdullaeva M.N., Klekovkin L.I. et. al. Increasing the competitiveness of the economy based on its innovative development and modernization: a systematic approach. Novopolotsk: Uchrezhdenie obrazovaniya «Polotskii gosudarstvennyi universitet», 288 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42998721>. EDN: <https://elibrary.ru/lyxrfx>. (In Russ.)
14. Golova I.M., Sukhovey A.F. Differentiation of Innovative Development Strategies Considering Specific Characteristics of the Russian Regions. *Ekonomika regiona = Economy of region*, 2019, vol. 15, no. 4, pp. 1294–1308. DOI: <https://doi.org/10.17059/2019-4-25>. (In Russ.)



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338

Дата поступления: 13.06.2023
рецензирования: 24.07.2023
принятия: 30.11.2023

Элементы и критерии оценки государственной региональной политики

А.С. Горький

Ассоциация «АУРА-Тех», г. Москва, Российская Федерация
E-mail: maxim-gorkiy@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5427-5451>

Аннотация: В статье критически рассматриваются различные научные взгляды на определение региональной политики; подчеркивается важность достижения равновесия между экономическими и социальными факторами регионального развития; основная цель региональной политики определяется как создание устойчивой и конкурентоспособной экономики в каждом регионе; региональная политика признается многогранным и сложным явлением, действующим на нескольких уровнях; в связи с этим выделяются структурно-функциональные блоки региональной политики, которые включают: территориально-функциональный блок, описывающий пространственные аспекты региональной политики и предполагающих распределение ресурсов и мер на основе конкретных территориальных единиц или территорий; секторально-функциональный блок – фокусируется на конкретных секторах экономики или конкретных областях политики и направлен на решение отраслевых проблем или возможностей в регионах; функционально-реализационный блок – ориентирован и сконцентрирован на функциональных аспектах региональной политики, в т. ч. механизмах планирования, координации и реализации; функционально-типологический блок – сосредоточен на классификации и категоризации регионов на основе их специфических характеристик или типологий и включает в себя выявление и анализ различных типов регионов. В статье подчеркивается важность оценки эффективности региональной политики как критерия выбора жизнеспособных вариантов социально-экономического прогресса в данном регионе; исследуются элементы оценки, включающие оценку процесса реализации, оценку последствий, оценку результатов, оценку экономической эффективности, оценку удовлетворенности граждан, оценку инструментов методов реализации политики и критерии оценки, включающие: эффективность, простую результативность, правильность, популярность, справедливость; рассматриваются различные подходы к оценке эффективности региональной политики, выделены их достоинства и недостатки; обосновывается, что региональная политика должна обеспечивать баланс между экономическими и социальными аспектами для достижения устойчивого развития путем уравнивания экономических и социальных аспектов; предполагается, что комплексное понимание эффективности региональной политики предполагает оценку достигнутых результатов по отношению к поставленным целям, затратам и альтернативным вариантам; представлены принципы управления механизмом оценки; кроме того, исследование раскрывает конкретные элементы механизма оценки.

Ключевые слова: региональная экономическая политика; оценка, уровни региональной политики; методология регионального развития; структура, эффективность региональной экономической политики; критерии оценки эффективности; общие и специальные принципы управления, механизм оценки и управления.

Цитирование. Горький А.С. Элементы и критерии оценки государственной региональной политики // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 41–49. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-41-49>.

Информация о конфликте интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Горький А.С., 2023

Артем Сергеевич Горький – финансовый директор Ассоциации «АУРА-Тех», г. Москва, 129085, г. Москва, пр-т Мира, 101, стр. 1.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 13.06.2023
Revised: 24.07.2023
Accepted: 30.11.2023

Elements and criteria for assessing state regional policy

A.S. Gorky

AURA-Tech Association, Moscow, Russian Federation

E-mail: maxim-gorkiy@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5427-5451>

Abstract: The article critically examines various scientific views on the definition of regional policy; emphasizes the importance of achieving a balance between economic and social factors of regional development; the main goal of regional policy is defined as the creation of a sustainable and competitive economy in each region; regional politics is recognized as a multifaceted and complex phenomenon operating at several levels. In this regard, structural and functional blocks of regional policy are identified, which include: a territorial-functional block that describes the spatial aspects of regional policy and involves the distribution of resources and measures based on specific territorial units or territories; the sectoral-functional block focuses on specific sectors of the economy or specific policy areas and aims to solve sectoral problems or opportunities in the regions; the functional-implementation block is oriented and concentrated on the functional aspects of regional policy, including planning, coordination and implementation mechanisms; the functional-typological block is focused on the classification and categorization of regions based on their specific characteristics or typologies and includes the identification and analysis of various types of regions; the article emphasizes the importance of assessing the effectiveness of regional policy as a criterion for selecting viable options for socio-economic progress in a given region. Elements of evaluation are examined, including evaluation of the implementation process, evaluation of consequences, evaluation of results, evaluation of economic efficiency, evaluation of citizen satisfaction, evaluation of tools of policy implementation methods and evaluation criteria including: effectiveness, simple effectiveness, correctness, popularity, fairness; various approaches to assessing the effectiveness of regional policies are considered, their advantages and disadvantages are highlighted; it is argued that regional policy must ensure a balance between economic and social aspects to achieve sustainable development by balancing economic and social aspects; it is assumed that a comprehensive understanding of the effectiveness of regional policy involves an assessment of the results achieved in relation to the set goals, costs and alternative options; principles for managing the evaluation mechanism are presented; In addition, the study reveals specific elements of the evaluation mechanism.

Key words: regional economic policy; assessment, levels of regional policy; methodology of regional development; structure, effectiveness of regional economic policy; performance evaluation criteria; general and special principles of management, evaluation and management mechanism.

Citation. Gorky A.S. Elements and criteria for assessing state regional policy. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4. pp. 41–49. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-41-49>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Gorky A.S., 2023

Artyom S. Gorky – Financial Director of the Association «AURA-Tech», Moscow, 129085, Moscow, Mira Avenue, 101, building 1.

Введение

Региональная экономическая политика играет решающую роль в содействии экономическому развитию и устранении региональных диспропорций, поэтому важно оценить эффективность этих политик, чтобы убедиться, что они достигают намеченных целей. Понимая влияние политики на экономический рост, создание рабочих мест, распределение доходов и другие социально-экономические показатели, разработчики политики могут определить области, требующие улучшения, и разработать стратегии для решения конкретных проблем, с которыми сталкиваются различные регионы. Такой подход обеспечивает инклюзивный и устойчивый рост во всех регионах, сокращает диспропорции в развитии и способствует общей экономической стабильности [1].

Благодаря применению строгих и надежных методологий лица, определяющие политику, могут принимать обоснованные решения в отношении разработки и осуществления политики. В результате происходит более эффективное распределение ресурсов и целенаправленных вмешательств, что способствует более эффективному и результативному политическому ландшафту.

Ход исследования

Понятие региональной политики по-разному определяется в научной литературе. Согласно Указу Президента РФ № 803 «Об основных положениях региональной политики в РФ» региональная политика – совокупность целей и задач, устанавливаемых органами государственной власти для управления политическим, экономическим и социальным развитием регионов. С данной трактовкой согласны такие авторы как Кистанов В.В., Бакитжанов А., Филин С., Котилко В.В. Однако данное определение имеет ограничения, поскольку фокусируется лишь на узком круге аспектов развития и в первую очередь учитывает политику федерального центра в отношении регионов [2].

Б.М. Штульберг и В.Г. Введенский определяют региональную политику как совокупность мер, принимаемых правительствами или другими органами власти для обеспечения сбалансированного социально-экономического развития регионов внутри страны или более крупной географической территории. Основная цель региональной политики – уменьшить региональные различия и предоставить всем регионам равные возможности для роста и развития. Хотя это определение отражает суть региональной политики, оно не учитывает различия в целях регионального развития и политических приоритетах в разных регионах. Таким образом, его необходимо адаптировать к конкретным условиям, чтобы эффективно устранять региональные различия.

В. Лексин и А. Швецов в своих работах определяют региональную политику как совокупность мер и стратегий, направленных на обеспечение сбалансированного экономического и социального развития в рамках конкретных регионов или территорий, и включает государственное вмешательство на различных уровнях для устранения региональных различий, стимулирования экономического роста, улучшения инфраструктуры и условий жизни населения.

Лексин и Швецов подчеркивают, что региональная политика направлена на сокращение регионального неравенства и повышение региональной конкурентоспособности, а также на укрепление регионального сотрудничества и интеграции как внутри регионов, так и между ними, для усиления синергизма и обеспечения социальной и территориальной сплоченности. Региональная политика должна включать такие инициативы, как программы регионального развития, развитие кластеров, трансграничное сотрудничество и создание структур регионального управления [3].

Кистанов В.И., специалист по экономическому территориальному формированию, подчеркивает важность сочетания объективных законов и факторов с научными принципами управления для создания научной основы региональной политики. Первостепенной задачей региональной политики является достижение баланса между экономическими и социальными показателями регионального развития. Этого можно добиться путем создания устойчивой конкурентоспособной экономики в каждом регионе [4].

Конкретная методология и направленность региональной политики могут варьироваться в зависимости от контекста и целей правительства. Некоторые авторы определяют ее как политику федерального центра по отношению к регионам, подразумевающую, что она определяется усилиями центральной власти по распределению ресурсов, инвестиций и поддержки между различными регионами за счет выделения средств, развития инфраструктуры и реализации конкретных программ и инициатив, направленных на устранение региональных различий.

Другие авторы определяют региональную политику как регулирование отношений между регионами, подчеркивая необходимость создания механизмов сотрудничества, координации и сотрудничества между региональными властями. Такой подход признает, что регионы взаимосвязаны и что устранение региональных различий требует скоординированных усилий различных уровней правительства и заинтересованных сторон.

Кроме того, некоторые авторы рассматривают региональную политику как подход государства к органам местного самоуправления, признавая важность расширения прав и возможностей местных органов власти и предоставления им возможности играть активную роль в региональном развитии. Данная точка зрения делает упор на децентрализацию и принятие решений на местном уровне, что позволяет регионам адаптировать свои стратегии развития с учетом их уникальных сильных сторон, ресурсов и проблем [5].

По мнению Бутова В.И., понятие региональной политики включает два уровня государственной региональной политики: реализуемую федеральным правительством и проводимую субъектами РФ [6].

Шарыгин М.Д. и Воронина В.В. признают взаимосвязь и взаимозависимость между различными уровнями управления и необходимость целостного подхода к региональному развитию. Современная региональная политика эволюционировала в то, что сейчас принято называть пространственной по-

литикой, которая признает, что разные регионы имеют разные потребности, сильные стороны и потенциал, и стремится извлечь выгоду из их уникальных характеристик.

Эволюция региональной политики в пространственную политику отражает сдвиг в подходе от простого сосредоточения внимания на экономическом развитии в конкретных регионах к рассмотрению более широких пространственных аспектов развития.

Н.М. Ратнер выделяет структурные элементы региональной политики, к которым относятся регионы РФ как первичные объекты региональной политики, а неотъемлемыми компонентами региональной политики являются методология регионального развития и управления, а также законодательные и правовые основы.

Шарыгин М.Д., Воронина В.В. рассматривают структуру региональной политики в виде блоков (рисунок 1) [7].



Рисунок 1 – Структурно-функциональные блоки региональной политики
Figure 1 – Structural and functional blocks of regional policy

1. Территориально-функциональный блок включает пространственные аспекты региональной политики и предполагает распределение ресурсов и мер на основе конкретных территориальных единиц или территорий. Он направлен на устранение региональных различий и содействие сбалансированному развитию различных регионов или территорий.

2. Секторально-функциональный блок фокусируется на конкретных секторах экономики или конкретных областях политики и направлен на решение отраслевых проблем или возможностей в регионах посредством разработки и реализации политики и мер, адаптированных к конкретным потребностям различных секторов, таких как сельское хозяйство, туризм, промышленность или образование.

3. Функционально-реализационный блок ориентирован и сконцентрирован на функциональных аспектах региональной политики, в т. ч. механизмах планирования, координации и реализации. Блок включает в себя создание рамок, институтов и процедур для обеспечения эффективной реализации региональной политики, включая выделение ресурсов, мониторинг и оценку.

4. Функционально-типологический блок сосредоточен на классификации и категоризации регионов на основе их специфических характеристик или типологий и включает в себя выявление и анализ

различных типов регионов, а также разработку политики и мер, адаптированных к конкретным потребностям и задачам этих регионов.

Сочетание указанных структурных и функциональных блоков помогает обеспечить комплексный и целенаправленный подход к региональной политике, учитывающий разнообразные потребности и проблемы разных регионов.

Региональная политика представляет собой комплексное понятие, она действует на разных уровнях, а ее основная цель – регулировать и контролировать различные аспекты и факторы регионально-го развития. Реализация региональной политики требует поддержки научных данных и должна быть адаптирована к конкретным особенностям и стадии развития каждого региона [8].

Существует несколько подходов к оценке эффективности региональной политики: анализ затрат и результатов, сравнение фактических результатов, достигнутых с помощью политики, с тем, что было бы без нее, использование конкретных показателей для измерения прогресса и оценку степени достижения целей политики.

Оценка эффективности региональной политики включает в себя несколько элементов и критериев (рисунок 2).

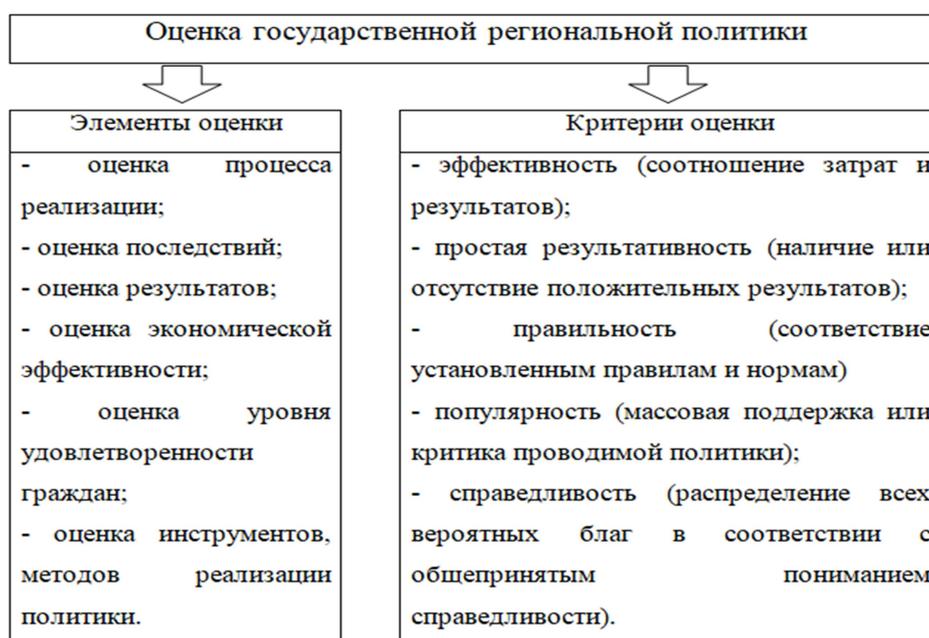


Рисунок 2 – Элементы и критерии оценки государственной региональной политики
Figure 2 – Elements and criteria for assessing the state regional policy

Т.Е. Бейдин предлагает оценивать региональную политику на основе анализа и выявления изменений в текущих условиях. А.И. Остроумов и О.Ф. Остроумова для устранения различий и достижения конвергенции предлагают сравнивать регионы, используя национальные стандарты качества и уровня жизни [9].

Л.А. Валитов и В.Л. Тамбовцев предлагают формулировать цели региональной политики на двух уровнях. На региональном уровне основное внимание следует уделить показателям, измеряющим конечные, социально значимые результаты. На уровне органов исполнительной власти упор должен делаться на показатели немедленных результатов и экономической эффективности [10].

Для оценки прогресса в достижении экономического равенства между регионами можно использовать различные индикаторы, дающие представление об экономическом благополучии людей в разных регионах. ВРП и денежный доход на душу населения являются примерами показателей, отражающих конечную цель экономического равенства. Измеряя эти показатели, становится возможным оценить уровень экономического благополучия в разных регионах.

Показатели, относящиеся к социальному развитию, позволяют измерить социальное развитие и предоставляют ценную информацию об экономических условиях в регионе.

Кроме того, существуют индикаторы, которые дают представление о непосредственных результатах усилий по региональному развитию. Эти показатели предоставляют информацию о финансовой

поддержке и инвестициях, выделяемых конкретному региону, отражая уровень приверженности его развитию.

Стоит отметить, что все показатели подразделяются на регулируемые и непосредственно нерегулируемые. Регулируемые показатели – это показатели, на которые можно напрямую влиять с помощью политики и целенаправленных действий. С другой стороны, на непосредственно нерегулируемые показатели влияет множество факторов, которые не полностью поддаются контролю, что затрудняет прямое манипулирование этими показателями. Понимание этого различия жизненно важно для эффективного мониторинга и оценки прогресса в достижении экономического равенства между регионами [11].

Васильева Е.Г. предлагает всеобъемлющую иерархическую систему показателей для оценки региональной политики, распределяя показатели по разным уровням, формируя «дерево критериев». Каждый уровень фокусируется на конкретных аспектах регионального развития:

Уровень 1. Благополучие населения. На этом уровне рассматриваются показатели, отражающие экономическое благополучие и уровень жизни населения региона: уровень дохода, уровень занятости и доступ к предметам первой необходимости.

Уровень 2. Доступность социальных услуг. На этом уровне исследуются показатели, связанные с наличием и качеством социальных услуг в регионе: доступ к здравоохранению, образованию и т. д.

Уровень 3. Удовлетворенность населения социальными услугами.

Уровень 4. Способность властей решать задачи региональной политики – наличие политических инициатив, бюджетных ассигнований и эффективность реализации стратегий.

Шарыгин М.Д., Воронина В.В. провели исследование показателей эффективности региональной политики. Они установили, что к этим показателям относятся показатели, соответствующие базовым показателям «человеческого развития» ООН.

Оценка играет решающую роль в системах управления различных областей, включая региональное развитие. Поэтому совершенствование оценочного механизма измерения эффективности региональной экономической политики должно основываться как на общих, так и на специальных принципах управления (рисунок 3).

По мнению автора, эффективный механизм оценки региональной экономической системы должен состоять из нескольких взаимосвязанных элементов, среди них:

- правовая основа, описывающая функционирование механизма;
- процесс утверждения целей;
- различные участники, задействованные в механизме;
- система показателей оценки и их пороговые значения;
- формы отчетности и мониторинга для отслеживания развития региональной экономической системы, позволяющие заинтересованным сторонам иметь представление о производительности системы в режиме реального времени;
- процедура оценки, учитывающий как краткосрочное, так и долгосрочное воздействие политики на региональную экономику;
- процесс анализа полученных результатов и прогнозирования будущих изменений;
- механизм публикации результатов оценки, позволяющий заинтересованным сторонам иметь доступ к данным результатам, способствуя доверию и принятию обоснованных решений;
- система управления информацией, поддерживающая сбор, организацию и распространение соответствующих данных [12].

Для обеспечения эффективного управления региональным развитием крайне важно создать всеобъемлющий механизм оценки региональной политики, состоящий из следующих этапов.

1. Установление заранее определенных ориентиров и пороговых значений показателей при разработке и реализации экономической политики. Именно эти индикаторы служат целями и точками отсчета для измерения успеха региональной политики.

2. Непрерывный мониторинг и надзор за значениями показателей на протяжении всего этапа реализации политики. На данном этапе происходит регулярное отслеживание и оценку прогресса, достигнутого в достижении заранее определенных контрольных показателей, что позволяет при необходимости своевременно вносить коррективы и корректирующие действия.

3. Проведение систематической оценки эффективности реализации политики, а именно оценки результатов и воздействия региональной политики, сравнивая их с определенными на первом этапе индикаторами и ориентирами.

4. Анализ полученных результатов. После всестороннего анализа результатов оценки делается ключевое представление о сильных и слабых сторонах региональной политики, а также об областях, требующих улучшения.

5. Использование данных, полученных в результате оценки, для прогнозирования будущего регионального развития. Прогнозирование помогает в стратегическом планировании и позволяет формулировать более эффективную и целенаправленную политику [13].

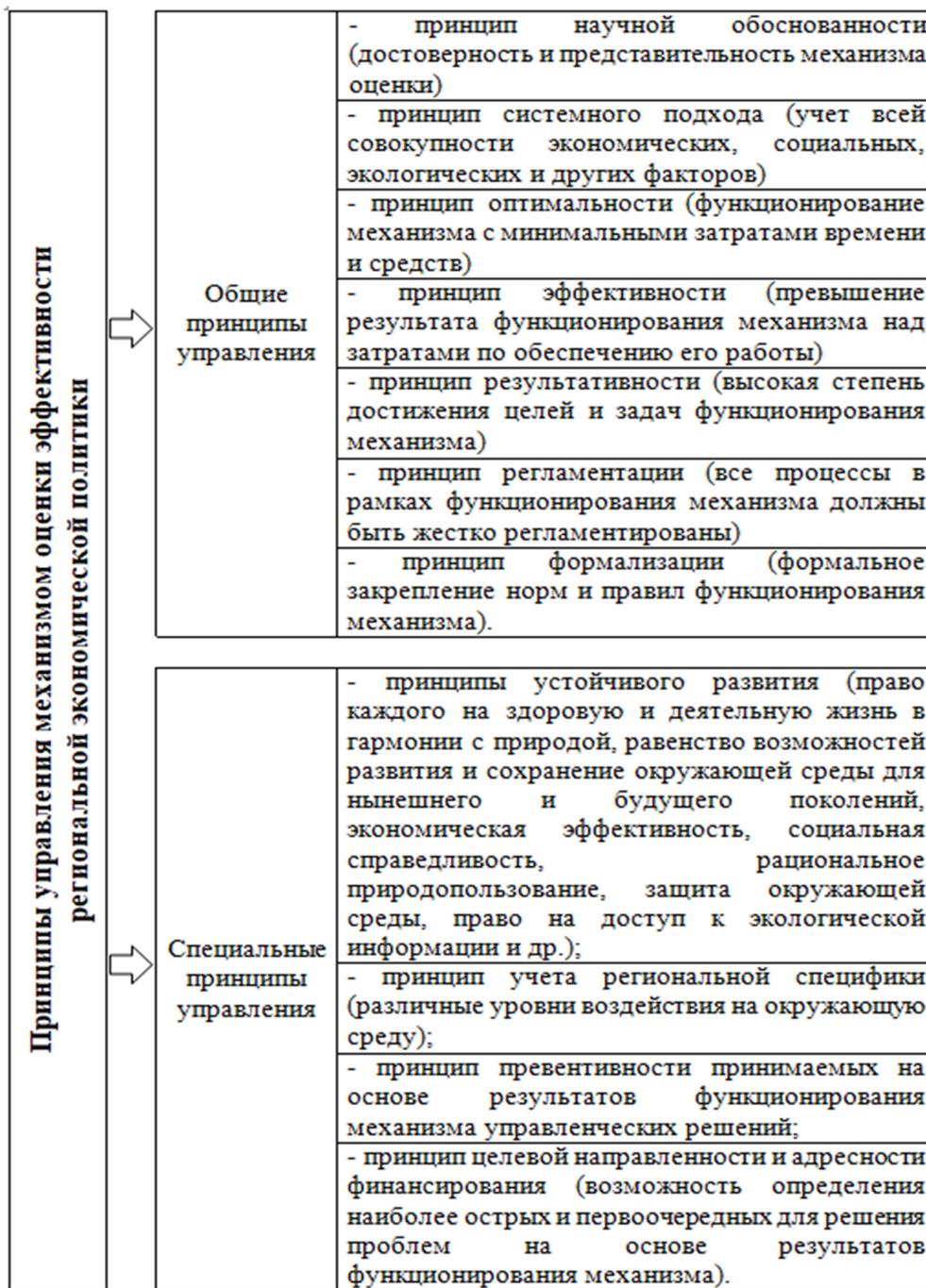


Рисунок 3 – Принципы управления механизмом оценки эффективности региональной экономической политики

Figure 3 – Principles of management of the mechanism for evaluating the effectiveness of regional economic policy

Заключение

В заключение создание механизма оценки региональной политики необходимо для эффективного управления региональным развитием. Внедряя структурированный подход, который включает в себя

сравнительный анализ, мониторинг, оценку, анализ и прогнозирование, органы государственной власти могут оптимизировать воздействие и результаты своей политики, а также обеспечить эффективность региональной политики для достижения желаемых экономических результатов и решения проблем регионального развития.

Библиографический список

1. Горькая Ж.В., Горький А.С., Савицкая Е.М. Временная компетентность как фактор профессионального обучения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. 2017. Т. 19, № 4. С. 14–23. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32466312>. EDN: <https://elibrary.ru/ypktut>.
2. Горький А.С., Подборнова Е.С., Тюкавкин Н.М. Теоретические вопросы исследования диверсификации промышленных предприятий // Инновационные процессы в формировании интегрированных структур региональных промышленных комплексов Поволжья: сборник материалов международной научно-практической конференции, Самара, 27 февраля 2017 года. Самара: АНО «Издательство СНЦ», 2017. С. 51–56. URL: <http://repo.ssau.ru/handle/INNOVACIONNYE-PROCESSY-V-FORMIROVANII-INTEGRIROVANNYH-STRUKTUR-REGIONALNYH-PROMYSHLENNYH-KOMPLEKSOV-POVOLZhYa/Teoreticheskie-voprosy-issledovaniya-diversifikacii-promyshlennyh-predpriyatii-63449>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=28967630>. EDN: <https://elibrary.ru/yjxjgd>.
3. Васяйчева В.А., Гарькина Н.Г., Курносова Е.А. Теория и практика интеграционных процессов в промышленности Самарской области: монография. Самара: Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 2016. 188 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26541520>. EDN: <https://elibrary.ru/wivaax>.
4. Курносова Е.А. Экономические аспекты реализации инновационного процесса в разрезе региональной сферы услуг // Наука – промышленности и сервису. 2012. № 7. С. 103–106. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21304631>. EDN: <https://elibrary.ru/ryflgv>.
5. Миронова Е.А., Чебыкина М.В., Шаталова Т.Н. Инновационные подходы к развитию совокупного ресурсного потенциала региона // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2022. № 3. С. 67–78. DOI: <https://doi.org/10.18384/2310-6646-2022-3-67-78>. EDN: <https://elibrary.ru/wqeggy>.
6. Котов А.В. Оценка эффективности инструментов региональной политики // Экономика региона. 2020. Т. 16, вып. 2. С. 352–362. DOI: <https://doi.org/10.17059/2020-2-2>. EDN: <https://elibrary.ru/pgnblo>.
7. Оруч Т.А. Исследование показателей и результатов импортозамещения в промышленности России // Инновации и инвестиции. 2023. № 1. С. 289–293. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-pokazateley-i-rezultatov-importozamesheniya-v-promyshlennosti-rossii/viewer>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=50236127>. EDN: <https://elibrary.ru/tbivim>.
8. Оруч Т.А., Николаева Н.А., Колодина О.Н. Стратегическое планирование социально-экономического развития территории. Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. 133 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50419177>. EDN: <https://elibrary.ru/dbihqa>.
9. Миронова Е.А., Тимаков Я.И. Инновационный потенциал хозяйствующих систем региона и мобилизационные механизмы его развития // Финансово-экономическая аналитика в системе управления современными социально-экономическими процессами: сборник материалов Международной научно-практической конференции, Самара, 23 марта 2023 года / под общ. ред. Н.М. Тюкавкина. Самара: ООО «САМАРАМА», 2023. С. 31–36. URL: <http://repo.ssau.ru/handle/Finansovoeconomicheskaya-analitika/Innovacionnyi-potencial-hozyaistvuushih-sistem-regiona-i-mobilizacionnye-mehanizmy-ego-razvitiya-103775?mode=full>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=53836839>. EDN: <https://elibrary.ru/tjkwir>.
10. Гусева Д.А., Миронова Е.А. Теоретические подходы к исследованию инновационной активности регионального промышленного комплекса // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2022. Т. 13, № 2. С. 23–31. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-2-23-31>.
11. Региональные инновационные системы как фактор развития цифровизации / В.Ю. Анисимова, Г.П. Гагаринская, О.Н. Киселева [и др.]; Министерство науки и высшего образования РФ, Самарский национальный исследовательский университет им. С.П. Королева (Самарский университет). Самара: Самарама, 2022. 157 с. URL: http://repo.ssau.ru/bitstream/Monografii/Regionalnye-innovacionnye-sistemy-kak-faktor-razvitiya-cifrovizacii-97496/1/978-5-6048162-2-6_2022.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=48485556>. EDN: <https://elibrary.ru/sfwnlj>.
12. Анисимова В.Ю., Горбунов Д.В., Тюкавкин Н.М. Реинжиниринг инвестиционных процессов с целью создания трансфера технологий открытого рынка: монография. Самара: Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 2022. 192 с. URL: <http://repo.ssau.ru/handle/Monografii/Reinzhiniring-investicionnyh-processov-s-celu-sozdaniya-transfera-tehnologii-otkrytogo-rynka-99653>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=49543478>. EDN: <https://elibrary.ru/lnkjry>.

13. Васяйчева В.А., Тюкавкин Н.М. О разработке подходов к управлению инновационной деятельностью промышленных предприятий // Менеджмент в России и за рубежом. 2021. № 4. С. 102–109. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46595931>. EDN: <https://elibrary.ru/vbfffav>.

References

1. Gorkaya Zh.V., Gorky A.S., Savitskaya E.M. Temporal competence as a professional training factor. *Izvestiya of the Samara Russian Academy of Sciences Scientific Center. Social, Humanitarian, Medicobiological Sciences*, 2017, vol. 19, no. 4, pp. 14–23. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32466312>. EDN: <https://elibrary.ru/ypktut>. (In Russ.)
2. Gorky A.S., Podbornova E.S., Tyukavkin N.M. Theoretical issues in the study of diversification of industrial enterprises. In: *Innovative processes in the formation of integrated structures of regional industrial complexes of the Volga region: collection of materials of international research and practical conference, Samara, February 27, 2017*. Samara: ANO «Izdatel'stvo SNTs», 2017, pp. 51–56. Available at: <http://repo.ssau.ru/handle/INNOVACIONNYE-PROCESSY-V-FORMIROVANII-INTEGRIROVANNYH-STRUKTUR-REGIONALNYH-PROMYSHLENNYH-KOMPLEKSOV-POVOLZhYa/Teoreticheskie-voprosy-issledovaniya-diversifikacii-promyshlennyh-predpriyatii-63449>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=28967630>. EDN: <https://elibrary.ru/yjxjgd>. (In Russ.)
3. Vasyaycheva V.A., Garkina N.G., Kurnosova E.A. Theory and practice of integration processes in the industry of the Samara region: monograph. Samara: Samarskii natsional'nyi issledovatel'skii universitet imeni akademika S.P. Koroleva, 2016, 188 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26541520>. EDN: <https://elibrary.ru/wivaax>. (In Russ.)
4. Kurnosova E.A. Economic aspects of realization of innovative process in a section of a regional services sector. *Nauka – promyshlennosti i servisu*, 2012, no. 7, pp. 103–106. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21304631>. EDN: <https://elibrary.ru/ryflgv>. (In Russ.)
5. Mironova E.A., Chebykina M.V., Shatalova T.N. Innovative approaches to the development of the total resource potential of the region. *Bulletin of Moscow Region State University. Series: Economics*, 2022, no. 3, pp. 67–78. DOI: <https://doi.org/10.18384/2310-6646-2022-3-67-78>. EDN: <https://elibrary.ru/wqeggy>. (In Russ.)
6. Kotov A.V. Assessing the efficiency of regional policy tools. *Economy of Regions*, 2020, vol. 16, issue 2, pp. 352–362. DOI: <https://doi.org/10.17059/2020-2-2>. EDN: <https://elibrary.ru/pgnblo>. (In Russ.)
7. Oruch T.A. Study of indicators and results of import substitution in Russian industry. *Innovations and Investments*, 2023, no. 1, pp. 289–293. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-pokazateley-i-rezultatov-importozamesheniya-v-promyshlennosti-rossii/viewer>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=50236127>. EDN: <https://elibrary.ru/tbivim>. (In Russ.)
8. Oruch T.A., Nikolaeva N.A., Kolodina O.N. Strategic planning of the socio-economic development of the territory. Kursk: Zakrytoe aktsionerное obshchestvo «Universitetskaya kniga», 2023, 133 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50419177>. EDN: <https://elibrary.ru/dbihqa>. (In Russ.)
9. Mironova E.A., Timakov Y.I. Innovative potential of regional economic systems and mobilization mechanisms of its development. In: *Tyukavkin N.M. (Ed.) Financial and economic analytics in the management system of modern socio-economic processes: Collection of materials of the International research and practical conference, Samara, March 23, 2023*. Samara: Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennost'yu «SAMARAMA», 2023, pp. 31–36. Available at: <http://repo.ssau.ru/handle/Finansovoeconomicheskaya-analitika/Innovacionnyi-potencial-hozyaistvuushih-sistem-regiona-i-mobilizacionnye-mehanizmy-ego-razvitiya-103775?mode=full>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=53836839>. EDN: <https://elibrary.ru/tjkwir>. (In Russ.)
10. Guseva D.A., Mironova E.A. Theoretical approaches to the study of innovative activity of the regional industrial complex. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2022, vol. 13, no. 2, pp. 23–31. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-2-23-31>. (In Russ.)
11. Anisimova V.Yu., Gagarinskaya G.P., Kiseleva O.N. [et al.] Regional innovative systems as a factor in the development of digitalization. Samara: Samarama, 2022, 157 p. Available at: http://repo.ssau.ru/bitstream/Monografii/Regionalnye-innovacionnye-sistemy-kak-faktor-razvitiya-cifrovizacii-97496/1/978-5-6048162-2-6_2022.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=48485556>. EDN: <https://elibrary.ru/sfwnlj>. (In Russ.)
12. Anisimova V.Yu., Gorbunov D.V., Tyukavkin N.M. Reengineering of investment processes to create open market technology transfer: monograph. Samara: Samarskii universitet, 2022, 192 p. Available at: <http://repo.ssau.ru/handle/Monografii/Reinzhiniring-investicionnyh-processov-s-celu-sozdaniya-transfera-tehnologii-otkrytogo-rynka-99653>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=49543478>. EDN: <https://elibrary.ru/lnkjry>. (In Russ.)
13. Vasyaycheva V.A., Tyukavkin N.M. On the development of approaches to the industrial enterprises innovative activities management. *Management in Russia and Abroad*, 2021, no. 4, pp. 102–109. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46595931>. EDN: <https://elibrary.ru/vbfffav>. (In Russ.)



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 332.146.2

Дата поступления: 18.05.2023
рецензирования: 21.07.2023
принятия: 30.11.2023

Инвестиции в инновационное развитие российского предпринимательства и его государственная поддержка

И.И. Жугалев

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация
E-mail: vania-99@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9093-623X>

Аннотация: Государство играет ключевую роль в создании благоприятных условий для развития инновационных технологий и проектов. Оно не только выделяет финансовые средства на проведение научных исследований, но и разрабатывает стратегию развития конкретных отраслей экономики, что позволяет повышать конкурентоспособность страны на мировой арене. Для успешной реализации инновационных проектов необходимо эффективное сотрудничество государства, бизнеса и научных организаций. Благодаря большому объему финансовых средств и квалифицированному руководству, российские компании обладают потенциалом быстрого приспособления к новым условиям и внедрения новых технологий. Несмотря на значительные усилия государства и его активное участие в процессе инновационных преобразований, уровень инновационной активности российских предприятий остается низким. Цель статьи – анализ эффективности системы стимулирования инноваций и инновационной деятельности в Российской Федерации, а также определение преимуществ и недостатков данной системы перед аналогичными системами в других странах. В работе проанализированы меры государственной поддержки малого инновационного бизнеса в России, а также изучен опыт зарубежных стран в области развития инновационной среды. Помимо этого, проведен сравнительный анализ регионов РФ относительно уровня инновационного развития. Методология исследования включает в себя различные мероприятия, направленные на использование статистических данных и информационных источников для анализа результатов и определения тенденций в развитии инновационного климата. В качестве эмпирического материала были использованы данные о развитии инновационной активности предприятий в различных странах мира и нормативно-правовая база, регулирующая эту деятельность в России. Научная новизна определяется разработанными и предложенными концепциями поддержки инновационной деятельности предприятий в Самарской области. Предлагаемая стратегия может быть применима для совершенствования системы инновационного предпринимательства в Самарской области, а также позволит усовершенствовать методы государственной поддержки инноваций в Российской Федерации.

Ключевые слова: инновационное развитие; региональная экономика; инвестиционные площадки; малый бизнес, государственная поддержка; экономический рост; венчурные фонды; зарубежный опыт; технологии.

Цитирование. Жугалев И.И. Инвестиции в инновационное развитие российского предпринимательства и его государственная поддержка // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 50–56. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-50-56>.

Информация о конфликте интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Жугалев И.И., 2023

Иван Игоревич Жугалев – аспирант кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 18.05.2023
Revised: 21.07.2023
Accepted: 30.11.2023

Investments in the innovative development of Russian entrepreneurship and its state support

I.I. Zhugalev

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: vania-99@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9093-623X>

Abstract: The state plays a key role in creating favorable conditions for the development of innovative technologies and projects. It not only allocates financial resources for scientific research, but also develops a strategy for the development of specific sectors of the economy, which makes it possible to increase the country's competitiveness on the world stage. Effective cooperation of the state, business and scientific organizations is necessary for the successful implementation of innovative projects. Thanks to a large amount of financial resources and qualified management, Russian companies have the potential to quickly adapt to new conditions and introduce new technologies. Despite the significant efforts of the state and its active participation in the process of innovative transformations, the level of innovative activity of Russian enterprises remains low. The purpose of the article is to analyze the effectiveness of the system of stimulating innovation and innovation activity in the Russian Federation, as well as to determine the advantages and disadvantages of this system over similar systems in other countries. The paper analyzes the measures of state support for small innovative businesses in Russia, as well as the experience of foreign countries in the development of the innovation environment. In addition, a comparative analysis of the regions of the Russian Federation regarding the level of innovative development was carried out. The research methodology includes various activities aimed at using statistical data and information sources to analyze the results and determine trends in the development of the innovation climate. Data on the development of innovative activity of enterprises in various countries of the world and the regulatory framework regulating this activity in Russia were used as empirical material. Scientific novelty is determined by the concepts developed and proposed to support the innovative activities of enterprises in the Samara region. The proposed strategy can be applied to improve the system of innovative entrepreneurship in the Samara region, and will also improve the methods of state support for innovation in the Russian Federation.

Key words: innovative development; regional economy; investment platforms; small business, government support; economic growth; venture funds; foreign experience; technologies.

Citation. Zhugalev I.I. Investments in the innovative development of Russian entrepreneurship and its state support. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 50–56. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-50-56>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declare no conflict of interest.

© Zhugalev I.I., 2023

Ivan I. Zhugalev – postgraduate student of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

Современный мир характеризуется переходом к постиндустриальной экономике, где ключевое значение приобретает инновационное развитие. Инновационная экономика представляет собой экономику знаний, основанную на разработке и производстве новых знаний, а также на их применении в различных сферах деятельности.

Многие развитые и развивающиеся страны понимают необходимость активного участия государства в поддержке инноваций. Например, Китай предоставляет значительные финансовые ресурсы для развития научных исследований и разработок, а также активно поддерживает стартапы и малые инновационные предприятия. В Швеции университеты тесно взаимодействуют с бизнесом и работают над созданием новых технологических решений. В США правительство стимулирует венчурное финансирование и развивает инфраструктуру для стартапов.

Россия пока не достигла таких же высот в развитии инновационной системы, как западные страны. Однако, мы можем учиться на достижениях наших соседей и должны использовать их опыт для создания более эффективной и конкурентоспособной инновационной системы в нашей стране.

Одним из ключевых факторов для успешного экономического развития является малый бизнес. Его вклад в создание новых рабочих мест, увеличение доходов населения и развитие инфраструктуры невозможно переоценить. Доля малого и среднего бизнеса в структуре ВВП развитых стран составля-

ет примерно 60–70 %, в России же – около 22%. К тому же в странах с развитой экономикой большая часть инновационных проектов выполняется частным сектором – от 60 % в Сингапуре до 72 % в США [1]. Однако стоит отметить, что государство при этом также играет важную роль в развитии инновации, поскольку обеспечивает правовую, социальную и образовательную инфраструктуру для общества. Государство вкладывает средства в развитие образования будущих инноваторов, предоставляя им возможность бесплатно обучаться в государственных университетах. Оно также защищает права интеллектуальной собственности компаний-новаторов с помощью системы патентов. Кроме того, государство может предоставлять льготные кредиты, субсидии и другие меры поддержки для инновационных компаний.

Цель данного исследования заключается в анализе эффективности системы стимулирования инноваций и инновационной деятельности в России, а также определении преимуществ и недостатков данной системы перед аналогичными системами в других странах.

В работе проанализированы меры государственной поддержки малого инновационного бизнеса в России, а также изучен опыт зарубежных стран в области развития инновационной среды. Помимо этого проведен сравнительный анализ регионов ПФО относительно уровня инновационного развития.

Ход исследования

Инновации охватывают все сферы жизни и распространяются повсеместно без каких-либо границ. Основная роль в процессе инноваций принадлежит передаче знаний между странами [2]. Однако этот процесс происходит очень медленно из-за высокой стоимости современных технологий, недостатка информации и консерватизма обычных пользователей. На данный момент можно с уверенностью сказать, что большинство зарубежных стран имеют развитую национальную инновационную систему, которая способствует экономическому росту и повышению качества жизни населения. США, Швеция и Южная Корея создали условия для роста и развития новых технологий, а также стимулировали появление новых компаний и стартапов [3]. В результате, эти страны стали лидерами в различных отраслях науки и техники. Также стоит отметить, что более половины всех исследований в мире производится в США и Евросоюзе. Развивающимся странам намного выгоднее адаптировать зарубежные открытия под себя, нежели инвестировать огромные суммы денег в собственные фундаментальные исследования. Ярким примером является Китай, использующий множество рычагов для получения технологий американских компаний [4]. Сравнительный анализ инновационного развития США, Швеции, Южной Кореи и России представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ инновационного развития стран
Table 1 – Comparative analysis of innovative development of countries

Страны	США	Швеция	Южная Корея	Россия
Ключевые венчурные фонды	Runa Capital, Y Combinator, General Catalyst, Headline, Access Industries	Vostok New Ventures, Kinnevik, AKKA VENTURE, VNV Global, Doberman Forward	LB Investment, Samsung Ventures, Bon Angels, Softbank Ventures Asia, IMM Investment	Фонд Развития Интернет Инициатив, Da Vinci Capital, AddVenture, Moscow Seed Fund, Gagarin Capital
Крупнейшие компании по капитализации	Apple, Microsoft, Alphabet	Atlas Copco, Investor AB, Volvo Group	Samsung, LG Energy Solution, SK Hynix	Роснефть, Сбербанк, Новатэк
Валовые внутренние расходы на НИОКР, %	3,457	3,350	4,930	1,130

По данным, представленным в таблице 1, можно сделать вывод, что США является одной из стран с высоким уровнем инновационной активности бизнеса. Особенно в крупных и дорогих городах, как Нью-Йорк, Лос-Анджелес и Чикаго, работодатели активнее всего внедряют трудосберегающие технологии для сокращения затрат на заработную плату сотрудникам и повышения качества производимой продукции.

Особенностью инновационного развития США является большое число исследовательских университетов с высокой исследовательской активностью и цитируемостью научных работ, а также большое количество патентов и высокая коммерциализация инновации благодаря активной поддержке венчурных

фондов [5]. Благодаря этому крупнейшие компании мира – это американские гиганты, такие как Apple, Microsoft, Alphabet, Amazon и NVIDIA, которые предлагают своим сотрудникам дополнительные выплаты в виде акций или опционов. Это позволяет данным компаниям привлекать и удерживать высококлассных специалистов.

Согласно рейтингу Global Innovation Index 2022 года, Швеция занимает третью позицию в списке инновационных государств мира, уступая Швейцарии и США [6]. Швеция выделяется среди других стран по уровню затрат на образование. В частности, доля расходов на высшее образование здесь составляет около 1,5% от ВВП страны. Сегодня в Швеции работает больше половины (54 %) всех работников, обладающих высоким уровнем квалификации и научными степенями. В Швеции очень сильно развит социальный капитал, поскольку люди готовы делиться своими личными благами во имя достижения общих целей, таких как участие в благотворительных акциях, голосование на выборах или сдача крови для нуждающихся. Швеция также отличается от других стран тем, что там нет такого большого количества налоговых льгот и кредитов для малого бизнеса. Тем не менее государство оказывает определенную поддержку инновационным компаниям через гранты, программы обучения и развитие кадрового потенциала.

За последние несколько лет экономика Южной Кореи демонстрирует впечатляющие темпы роста. Благодаря этому страна смогла преодолеть индустриальную фазу своего развития и перейти к инновационной экономике. В рейтинге Global Innovation Index 2022 Южная Корея занимает 5-е место.

В Южной Корее наблюдается значительный рост объема финансирования науки в 2022 году, который составил 4,9 % от общего объема ВВП страны. Также Южная Корея занимает первое место в мире по количеству проживающих в стране исследователей – их там более 8400 человек на каждый миллион жителей, что втрое больше, чем в России [7]. Развитие инновационной экономики Южной Кореи в значительной степени зависит от тесного сотрудничества между государственными учреждениями и ведущими транснациональными корпорациями Кореи, известными как группы «чеболей», такими как Samsung, LG Group, SK Hynix, Hyundai и Kia. Эти компании играют ключевую роль в формировании технологических кластеров и способствуют развитию новых направлений науки и техники, в том числе благодаря активным инвестициям в исследования и разработки, а также высокому уровню автоматизации своих производств.

Россия обладает богатыми природными ресурсами, что делает ее экономику зависимой от них и тормозящей развитие инноваций во многих наукоемких секторах. Об этом свидетельствует довольно низкие объемы валовых расходов на НИОКР в сравнение с другими странами. В России крупнейшей по капитализации компанией является «Роснефть», а в других странах лидерами является компании из сферы высоких технологий. В сравнении с объемами инвестиций зарубежных фондов, российские венчурные сделки выглядят довольно скромно. Производительность предприятий с низким уровнем технологической оснащенности может быстро возрасти за счет использования уже существующих технологий дружественных стран. Зарубежный опыт может помочь улучшить систему государственной поддержки инноваций и стимулирования предпринимательства в России. Например, использование международных стандартов и практик может повысить эффективность работы государственных органов и институтов развития, а также привлечь инвестиции из-за рубежа. Таким образом, иностранные технологии помогут внедрить новые процессы или улучшить существующие, что создаст основу для будущих инноваций.

Историческое развитие России происходило по центрo-периферийной модели управления, которая сохранилась до сих пор [8]. Процесс сбора ресурсов в центр происходит успешно, однако последующая диффузия инноваций между столицей и регионами проходит очень медленно и еще дольше внутри регионов. В регионах густонаселенные города развиваются быстрее благодаря эффекту масштаба, человеческому капиталу, разнообразию товаров и услуг. Рассмотрим особенности инновационного развития трех российских регионов Приволжского федерального округа – Татарстана, Башкортостана и Самарской области, определим возможные причины неравномерного инновационного развития этих территорий и предложим меры по его улучшению и поддержке развивающихся стартапов и малых инновационных предприятий.

Если рассматривать рейтинг инновационного развития регионов России, сформированный Высшей школой экономики, то Республика Татарстан занимает третье место, а Самарская область и Башкортостан находятся на 14-й и 15-й позициях соответственно [9]. Сравнительный анализ инновационного развития трех рассматриваемых регионов по данным на 2022 год представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ инновационного развития регионов
Table 2 – Analysis of innovative development of the regions under consideration

Регионы	Республика Татарстан	Республика Башкортостан	Самарская область
IQ городов	85,00	86,70	57,31
Региональные венчурные фонды	Pulsar Venture Capital, Startobaza, Инвестиционно-венчурный фонд Республики Татарстан	Star Nafta Group	Runtech Venture
Число исследователей с ученой степенью, чел.	1 473	1 772	513
Затраты на исследовательскую деятельность, млн руб.	22 452,5	13 250,1	26 008,6
Количество разработанных технологий, шт.	74	53	52
Объем инновационных то-варов, млн руб.	789 134,2	202 445,2	199 173,1

По данным, представленным в таблице 2, можно сделать вывод о том, что города Республики Башкортостан и Татарстана характеризуются высоким уровнем развития цифровых технологий, благосостояния населения и благоприятным инвестиционным климатом. В этих двух регионах находятся штаб-квартиры крупного бизнеса, что предоставляет дополнительные возможности для экономического развития, роста доходов населения и бюджета. Нефтяная рента таких компаний, как Татнефть и Башнефть, позволяет получить регионам сверхдоходы, которые направляются на развитие инфраструктуры для IT-компаний. Высокая инновационная активность в Республике Татарстан обусловлена большим количеством венчурных фондов, которые активно поддерживают перспективные проекты в различных сферах науки и бизнеса. Помимо этого, поддержка для развития инноваций оказывается современной инфраструктурой, включая особую экономическую зону «Иннополис». Активное участие республик Татарстан и Башкортостан в федеральных проектах по модернизации экономики и созданию новых технологических платформ создает благоприятные условия для появления новых стартапов и инновационных проектов. В Самарской области имеются некоторые проблемы, связанные с человеческим капиталом, так как регион тратит значительные средства на исследования и разработки, однако численность исследователей здесь невелика по сравнению с другими регионами. В результате этого общий объем созданных передовых технологий отстает от показателей Татарстана и Башкортостана. Таким образом, высшее образование играет важную роль в распространении передовых знаний, необходимых для развития инновационной деятельности и экономического роста.

Нынешнее государственное регулирование инновационной деятельности малых предприятий нельзя считать достаточно эффективным. Поэтому ниже представлен ряд мер, направленных на совершенствование государственной поддержки инновационной деятельности предприятий в Самарской области:

- для того, чтобы поддержать больше инновационных проектов в регионе, можно использовать механизм краудфандинга. Государство может играть роль регулятора данных платформ, обеспечивая выполнение обязательств как со стороны инвесторов, так со стороны основателей бизнеса.
- инвесторы могут быть привлечены в инновационные проекты через инвестиционные фонды с государственным участием, которые будут компенсировать им до 25 % первоначальных затрат.
- для улучшения качества образования в регионах следует использовать финансовые средства, обновление учебных корпусов и поощрение университетов к коммерциализации инноваций для обеспечения их финансовой независимости в будущем. Помимо этого, содержание учебных программ должно соответствовать современным требованиям и способствовать распространению передовых знаний в области инноваций.

Финансовая поддержка молодых компаний привлекательна только для тех, кто уже занят какими-то разработками, но она совсем не эффективна для привлечения новых талантов в инновационную отрасль. Для поиска новых гениев необходимо создавать условия для их развития еще в школьном возрасте – например, через программы стажировок и наставничество со стороны успешных предпринимателей или ученых.

– В самарских университетах накоплен значительный научный потенциал и есть отдельные проекты, которые можно развивать с привлечением инвесторов. Однако студенческим проектам самостоятельно найти частные инвестиции практически невозможно. Создание университетских венчурных фондов может стать эффективным способом создания технологий внутри вузов и коммерциализации их в массовый рынок. Ярким примером является венчурная компания MSU Venture Company, которая создана при поддержке МГУ имени М.В. Ломоносова.

– Многие новаторские идеи создаются домашними изобретателями для решения какой-то одной единичной проблемы. Мало кто из них задумывается над коммерциализацией своих разработок. Государство и бизнес должны ценить домашние разработки и поощрять их. Для этого следует создавать специальные веб-сайты, на которых пользователи смогут обмениваться своими идеями, вносить свои предложения по улучшению продукта, а также предлагать собственные наработки для внедрения на коммерческой или бесплатной основе. Этот подход активно используется в игровой индустрии при разработке видеоигр такими компаниями, как Microsoft, Tencent и Sony [10].

– Для эффективного управления государственными финансами следует использовать блокчейн-технологии, смарт-контракты и цифровой рубль. Это позволит контролировать расходование бюджетных средств на четко определенные цели без возможности злоупотребления со стороны руководителей для того, чтобы в будущем не повторить путь компании Роснано.

– Избыточная бюрократизация патентов приводит к снижению инвестиций в научные исследования и разработки со стороны малого и среднего бизнеса [11]. Это происходит из-за того, что количество правил и нормативов, которые необходимо соблюдать, постоянно растет, что затрудняет компаниям ориентироваться в них и увеличивает время, необходимое для выполнения всех необходимых процедур. Для снижения этого эффекта необходимо упростить процессы подачи заявок на патенты и минимизировать количество бумажной работы.

Таким образом, инновационная среда региона зависит от наличия благоприятных условий для развития инноваций, которые могут быть созданы как институционально (например, через экономическую свободу, низкую коррупцию, права человека), так и политически (например, через поддержку правительства и социальную справедливость).

Библиографический список

1. Daron A., Pascual R. Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor // *Journal of Economic Perspectives*. 2019. Vol. 33, no. 2. P. 3–30. DOI: <http://dx.doi.org/10.1257/jep.33.2.3>.
2. Arun G., Esther D., Michael K., Joao F., Jonathan R., Frank S. Blue Spoons: Sparking Communication About Appropriate Technology Use // *Working paper*. 2022. No. 123. DOI: <http://doi.org/10.3386/w30423>.
3. Alex B., Raj C., Xavier J., Neviana P., John V. R. Who Becomes an Inventor in America? The Importance of Exposure to Innovation // *Quarterly Journal of Economics*. 2019. Vol. 134, issue 2. P. 647–713. DOI: <http://doi.org/10.1093/qje/qjy028>.
4. Albrecht G., Erik M. Industrial Espionage and Productivity // *American Economic Review*. 2020. Vol. 110, no. 4. P. 1055–1103. DOI: <http://doi.org/10.1257/aer.20171732>.
5. Alonso A.U., Isabela M., Jose P.V. The Effects of Joining Multinational Supply Chains: New Evidence from Firm-to-Firm Linkages // *Quarterly Journal of Economics*. 2022. Vol. 137, issue 3. P. 1495–1552. DOI: <http://doi.org/10.1093/qje/qjac006>.
6. Global Innovation Index 2022. What is the future of innovation-driven growth?. URL: https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2022 (дата обращения: 18.05.2019).
7. David F., Paola G., Umut O., Paola S. Long-Term Orientation and Educational Performance // *American Economic Journal: Economic Policy*. 2019. Vol. 11, no. 4. P. 272–309. DOI: <http://doi.org/10.1257/pol.20180374>.
8. Зубаревич Н.В. Регионы России: неравенство, кризис, модернизация. Москва: Независимый институт социальной политики, 2010. 160 с. URL: https://gtmarket.ru/files/article/5279/Regions_of_Russia_2010_Natalia_Zubarevich.pdf.
9. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Вып. 7. URL: <https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/492403134.pdf>.
10. Philip B., Nikolaus F., Christian L. Decision-makers' underestimation of user innovation // *Research Policy*. 2019. Vol. 48, issue 6. P. 1354–1361. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.respol.2019.01.20>.

11. Libman Alexander. Democracy, size of bureaucracy, and economic growth: evidence from Russian regions // *Empirical Economics*. 2011. Vol. 43. P. 1321–1352. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00181-011-0525-5>.

References

1. Daron A., Pascual R. Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor. *Journal of Economic Perspectives*, 2019, vol. 33, no. 2, pp. 3–30. DOI: <http://dx.doi.org/10.1257/jep.33.2.3>.
2. Arun G., Esther D., Michael K., Joao F., Jonathan R., Frank S. Blue Spoons: Sparking Communication About Appropriate Technology Use. *Working paper*, 2022, no. 123. DOI: <http://doi.org/10.3386/w30423>.
3. Alex B., Raj C., Xavier J., Neviana P., John V. R. Who Becomes an Inventor in America? The Importance of Exposure to Innovation. *Quarterly Journal of Economics*, 2019, vol. 134, issue 2, pp. 647–713. DOI: <http://doi.org/10.1093/qje/qjy028>.
4. Albrecht G., Erik M. Industrial Espionage and Productivity. *American Economic Review*, 2020, vol. 110, no. 4, pp. 1055–1103. DOI: <http://doi.org/10.1257/aer.20171732>.
5. Alonso Alfaro-Ureña, Isabela Manelici, Jose Vasques. The Effects of Joining Multinational Supply Chains: New Evidence from Firm-to-Firm Linkages. *Quarterly Journal of Economics*, 2022, vol. 137, issue 3, pp. 1495–1552. DOI: <http://doi.org/10.1093/qje/qjac006>.
6. Global Innovation Index 2022. What is the future of innovation-driven growth? Available at: https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2022 (accessed 18.05.2019).
7. David F., Paola G., Umut O., Paola S. Long-Term Orientation and Educational Performance. *American Economic Journal: Economic Policy*, 2019, vol. 11, no. 4, pp. 272–309. DOI: <http://doi.org/10.1257/pol.20180374>.
8. Zubarevich N.V. Regions of Russia: inequality, crisis, modernization. Moscow: Nezavisimyi institut sotsial'noi politiki, 2010, 160 p. Available at: https://gtmarket.ru/files/article/5279/Regions_of_Russia_2010_Natalia_Zubarevich.pdf. (In Russ.)
9. Russian Regional Innovation Scoreboard. Issue 7. Available at: <https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/492403134.pdf>. (In Russ.)
10. Philip B., Nikolaus F., Christian L. Decision-makers' underestimation of user innovation. *Research Policy*, 2019, vol. 48, issue 6, pp. 1354–1361. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.respol.2019.01.20>.
11. Libman Alexander. Democracy, size of bureaucracy, and economic growth: evidence from Russian regions. *Empirical Economics*, 2011, vol. 43, pp. 1321–1352. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00181-011-0525-5>.



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338

Дата поступления: 28.07.2023
рецензирования: 30.08.2023
принятия: 30.11.2023

Модель региональной инновационной системы на основе инновационных сетевых структур

А.А. Милюков

Поволжский государственный университет сервиса, г. Тольятти, Российская Федерация
E-mail: Milukov-advokat@ya.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4138-3998>

Аннотация: В статье рассматриваются способствующие и сдерживающие факторы развития кластеров; обосновывается модель региональной инновационной системы с учетом кластерно-сетевых подходов; детализируются неадекватные стратегии сетевого подхода, когда стратегия может не согласовываться между различными заинтересованными сторонами, отсутствие фокуса и направленности, недостаточная поддержка для реализации плана в связи с отсутствием финансирования, негибкость стратегии и ее неспособность адаптироваться к меняющимся обстоятельствам, отсутствие методик и показателей оценки измерения прогресса и успеха, без которых может быть сложно оценить эффективность стратегии; анализируются основные принципы региональной сетевой структуры: принцип устойчивости подчеркивает необходимость создания этой структуры, принцип пропорциональности предполагает максимальное использование имеющихся ресурсов при минимальных потерях, применение сбалансированности позволяет достигнуть баланса между конкурирующими интересами в развитии сетевой структуры; изучается организационная структура социально-экономической системы и ее принципы: вертикальное выравнивание связей обеспечивает эффективную координацию сетевой системы, горизонтальная сетевая интеграция элементов сетевой системы подчеркивает важность взаимосвязи всех элементов системы, рациональное формирование взаимосвязей, перераспределение ресурсов внутри системы в зависимости от потребностей и эффективности; выявляются факторы, влияющие на функционирование модели сетевой структуры: развитие системы государственного управления и бизнес-структур, реализация многоканальной системы ресурсного обеспечения, создание единой информационной системы, подготовка специалистов по стратегическому менеджменту. Сформулированы требования к модели региональной инновационной системы: модель должна идентифицировать основные заинтересованные стороны, вовлеченные в региональную инновационную систему, картирование инновационных кластеров, модель должна способствовать развитию отношений сотрудничества между участниками инновационной системы, модель должна учитывать технологическую инфраструктуру, необходимую для поддержки инноваций, модель должна учитывать политику и программы, необходимые для поддержки региональной инновационной системы, модель должна включать систему оценки ее эффективности и адаптации к изменениям в инновационной экосистеме; раскрываются этапы внедрения модели сетевого управления на региональном уровне; исследуются основные функции инновационных сетевых кластеров, выявлены типы структур управления инновационными сетевыми кластерами.

Ключевые слова: кластеры; инновационные кластеры; факторы развития кластеров; региональные инновационные системы; модель региональной инновационной системы; кластерно-сетевой подход; функции кластерной модели региона; модели кластерного управления на региональном уровне.

Цитирование. Милюков А.А. Модель региональной инновационной системы на основе инновационных сетевых структур // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 57–64. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-57-64>.

Информация о конфликте интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Милюков А.А., 2023

Андрей Анатольевич Милюков – аспирант, Поволжский государственный университет сервиса, 445017, Российская Федерация, г. Тольятти, ул. Гагарина, 4.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 28.07.2023

Revised: 30.08.2023

Accepted: 30.11.2023

Model of a regional innovation system based on innovative network structures

A.A. Milyukov

Volga State University of Service, Togliatti

E-mail: Milyukov-advokat@ya.ru. ORCID: <https://0009-0001-4138-3998>

Abstract: The article discusses the contributing and constraining factors for the development of clusters; substantiates the model of the regional innovation system, taking into account the cluster-network approach; details inadequate network approach strategies where the strategy may not be aligned among different stakeholders, lack of focus and direction, insufficient support for plan implementation due to lack of funding, strategy inflexibility and inability to adapt to changing circumstances; lack of methodologies and indicators to measure progress and success, without which it can be difficult to assess the effectiveness of the strategy. The basic principles of the regional network structure are analyzed: the principle of sustainability emphasizes the need to create this structure, the principle of proportionality implies the maximum use of available resources with minimal losses, balance allows you to achieve a balance between competing interests in the development of the network structure. The organizational structure of the socio-economic system and its principles are studied: vertical alignment of links ensures effective coordination of the network system, horizontal network integration of the elements of the network system emphasizes the importance of the interconnection of all elements of the system, rational formation of interconnections, redistribution of resources within the system depending on needs and efficiency; the factors influencing the functioning of the network structure model are identified: the development of public administration system and business structures, the implementation of a multi-channel system of resource provision, the creation of a unified information system, the training of specialists in strategic management. The requirements for the model of the regional innovation system are formulated: the model should identify the main stakeholders involved in the regional innovation system, mapping of innovation clusters, the model should promote the development of cooperation relations between the participants of the innovation system, the model should take into account the technological infrastructure necessary to support innovation, the model should take into account policies and programs needed to support the regional innovation system, the model should include a system for evaluating its effectiveness and adapting to changes in the innovation ecosystem; reveals the stages of implementation of the network management model at the regional level; the main functions of innovative network clusters are investigated, the types of management structures for innovative network clusters are identified.

Key words: clusters; innovation clusters; cluster development factors; regional innovation systems; regional innovation system model; cluster-network approach; functions of the cluster model of the region; models of cluster management at the regional level.

Citation. Milyukov A.A. Model of a regional innovation system based on innovative network structures. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 57–64. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-57-64>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Milyukov A.A., 2023

Aleksey A. Milyukov – postgraduate student, Volga State University of Service, 4, Gagarin Street, Tolyatti, 445017, Russian Federation.

Введение

Кластеры часто рассматриваются как эффективный способ содействия экономическому развитию и инновациям, поскольку они могут способствовать обмену знаниями, повышению производительности и снижению затрат для предприятий в этом районе. Кроме того, кластеры могут привлекать инвестиции и таланты в регион, что ведет к дальнейшему росту и развитию [1]. Разрабатывая модель региональной инновационной системы на основе этих кластеров, можно лучше понять, как работают эти системы и как их можно оптимизировать для продвижения инноваций.

К ключевым факторам, способствующим формированию и функционированию кластеров, относятся:

- хорошо налаженная технологическая и научная инфраструктура в регионе,
- наличие квалифицированной рабочей силы в регионе;
- культура инноваций и психологическая готовность всех вовлеченных сторон к сотрудничеству;

- доступ к финансированию и капиталу;
- надежный механизм взаимодействия между структурами;
- благоприятная нормативно-правовая и политическая среда в регионе.

С другой стороны, есть и негативные условия, которые могут препятствовать развитию кластеров:

- слабый деловой климат в регионе;
- нехватка ресурсов или инфраструктуры;
- отсутствие устоявшихся ассоциативных структур
- недостаточная поддержка со стороны государства или субъектов частного сектора;
- культурные или социальные барьеры для сотрудничества;
- неадекватные условия обучения и образования, нехватка квалифицированной рабочей силы;
- неадекватная стратегия кластеризации [2; 3].

На наш взгляд, наиболее существенным из негативных факторов является неадекватная стратегия кластеризации.

Стратегии кластеризации – это подходы, направленные на содействие росту кластеров путем согласования усилий различных заинтересованных сторон, таких как предприятия, университеты, государственные учреждения и другие организации. Хорошая стратегия кластеризации должна определять сильные и слабые стороны региона и излагать план того, как использовать сильные стороны и устранять слабые стороны для продвижения кластеризации.

Неадекватная стратегия кластеризации может принимать несколько форм:

1. Отсутствие координации. Неадекватная стратегия кластеризации может не согласовываться между различными заинтересованными сторонами, что может привести к дублированию усилий, фрагментации ресурсов и путанице среди заинтересованных сторон относительно того, что от них ожидается.

2. Отсутствие фокуса и направленности. Это может затруднить определение ключевых областей, в которых регион имеет конкурентное преимущество и где кластеризация будет наиболее эффективной.

3. Недостаточная поддержка для реализации плана в связи с отсутствием финансирования, опыта или политической воли.

4. Негибкость стратегии кластеризации и ее неспособность адаптироваться к меняющимся обстоятельствам влечет за собой упущенные возможности или неспособность решать новые возникающие проблемы.

5. Отсутствие методик и показателей оценки измерения прогресса и успеха, без которых может быть сложно оценить эффективность стратегии кластеризации и внести коррективы по мере необходимости.

Таким образом, неадекватная стратегия кластеризации может препятствовать развитию кластеров в регионе, ограничивая координацию, направленность, поддержку, гибкость и способность измерять прогресс.

С другой стороны, хорошая стратегия кластеризации может помочь преодолеть эти препятствия и способствовать росту кластеров за счет согласования усилий различных заинтересованных сторон для достижения общей цели.

Ход исследования

Для эффективного использования потенциала кластеров необходим кластерно-сетевой подход.

Кластерно-сетевой подход — это стратегия, направленная на повышение конкурентоспособности региона за счет создания сети взаимосвязанных и взаимозависимых кластеров.

Кластерно-сетевой подход направлен на использование сильных сторон и синергии кластеров путем их соединения и облегчения сотрудничества и обмена знаниями между ними и признает, что кластеры не являются изолированными объектами и что успех одного кластера может оказать положительное влияние на другие в сети.

Исходя из этого, кластерно-сетевой подход может способствовать развитию динамичной и устойчивой региональной экономики за счет стимулирования инноваций, повышения производительности и повышения конкурентоспособности.

В рамках модели региональной инновационной системы кластерно-сетевой подход – это стратегия, направленная на усиление региональных инновационных возможностей за счет использования сильных сторон и синергии кластеров через взаимосвязанную и совместную сеть.

Модель региональной инновационной системы признает, что инновации являются результатом не отдельных фирм или учреждений, а скорее коллективных усилий сети действующих лиц в регионе.

Таким образом, кластерно-сетевой подход направлен на содействие сотрудничеству и обмену знаниями внутри кластеров и между кластерами для стимулирования инноваций и развития. Этот подход признает важность регионального контекста в создании благоприятной среды для инноваций и направлен на согласование усилий всех субъектов в регионе с общим видением инновационного роста и развития.

Для успешного социально-экономического развития региона необходимо интегрировать три основных принципа региональной кластерно-сетевой структуры [4]:

1. Принцип устойчивости подчеркивает необходимость создания кластерно-сетевой структуры, устойчивой в долгосрочной перспективе, т.е. структура должна быть спроектирована таким образом, чтобы она могла продолжать функционировать эффективно и результативно, не причиняя вреда окружающей среде, обществу или экономике. Данный принцип требует целостного подхода к развитию, учитывающего потребности настоящего и будущих поколений.

2. Принцип пропорциональности предполагает максимальное использование имеющиеся ресурсы при минимальных потерях и неэффективности, а также требует уравнивания потребностей различных заинтересованных сторон.

3. Принцип сбалансированности – достижение баланса между конкурирующими интересами в развитии кластерно-сетевой структуры.

Структура должна быть спроектирована таким образом, чтобы уравнивать экономический рост с социальными и экологическими проблемами.

Принцип сбалансированности требует совместного подхода к развитию, который включает все заинтересованные стороны и обеспечивает справедливое распределение выгод и затрат структуры [5; 6].

Организационная структура социально-экономической системы опирается на кластерно-сетевой механизм, который носит отраслевой и территориальный характер, а ее функционирование основано на ряде принципов, благодаря которым она способна создать гибкую, адаптируемую и отказоустойчивую сеть, эффективно удовлетворяющую потребности региона, который она обслуживает.

– вертикальное выравнивание связей обеспечивает эффективную координацию кластерно-сетевой системы и работу всех элементов системы для достижения общей цели;

– горизонтальная сетевая интеграция элементов кластерно-сетевой системы подчеркивает важность взаимосвязи всех элементов системы независимо от их иерархического положения и необходима для обеспечения гибкости, адаптируемости и отказоустойчивости кластерно-сетевой системы даже перед лицом внешних вызовов;

– рациональное формирование взаимосвязей акцентирует внимание на важности создания связей между различными элементами;

– перераспределение ресурсов внутри системы в зависимости от потребностей и эффективности.

Функционирование модели кластерно-сетевой структуры зависит от следующих факторов:

– развитие системы государственного управления и бизнес-структур, благодаря чему кластерно-сетевая структура способна использовать сильные стороны каждого компонента и оптимизировать использование ресурсов;

– реализация многоканальной системы ресурсного обеспечения, включая финансовые ресурсы, человеческие ресурсы и технологические ресурсы;

– создание единой информационной системы предполагает разработку системы, которая обеспечивает эффективное совместное использование и распространение информации между различными системами;

– подготовка специалистов по стратегическому менеджменту может гарантировать, что кластер обладает необходимым опытом для эффективной деятельности [7; 8].

К модели региональной инновационной системы на основе инновационных сетевых кластеров предъявляются следующие требования:

1. Модель должна идентифицировать основные заинтересованные стороны, вовлеченные в региональную инновационную систему, включая предприятия, университеты, исследовательские организации, государственные органы и других участников.

2. Картирование инновационных кластеров – модель должна отображать инновационные кластеры в регионе, определяя общие технологии и темы, которые связывают между собой различных участников.

3. Модель должна способствовать развитию отношений сотрудничества между участниками инновационной системы, включая создание партнерств и сетей, которые могут способствовать инновациям.

4. Модель должна учитывать технологическую инфраструктуру, необходимую для поддержки инноваций, в том числе доступ к финансированию, исследовательским объектам и другим ресурсам.

5. Модель должна учитывать политику и программы, необходимые для поддержки региональной инновационной системы, такие как финансирование исследований и разработок, налоговые льготы и другие меры, которые могут стимулировать инновации.

6. Модель должна включать систему оценки ее эффективности и адаптации к изменениям в инновационной экосистеме с течением времени.

Этапы реализации кластерно-сетевой модели на региональном уровне представлены на рисунке 1.

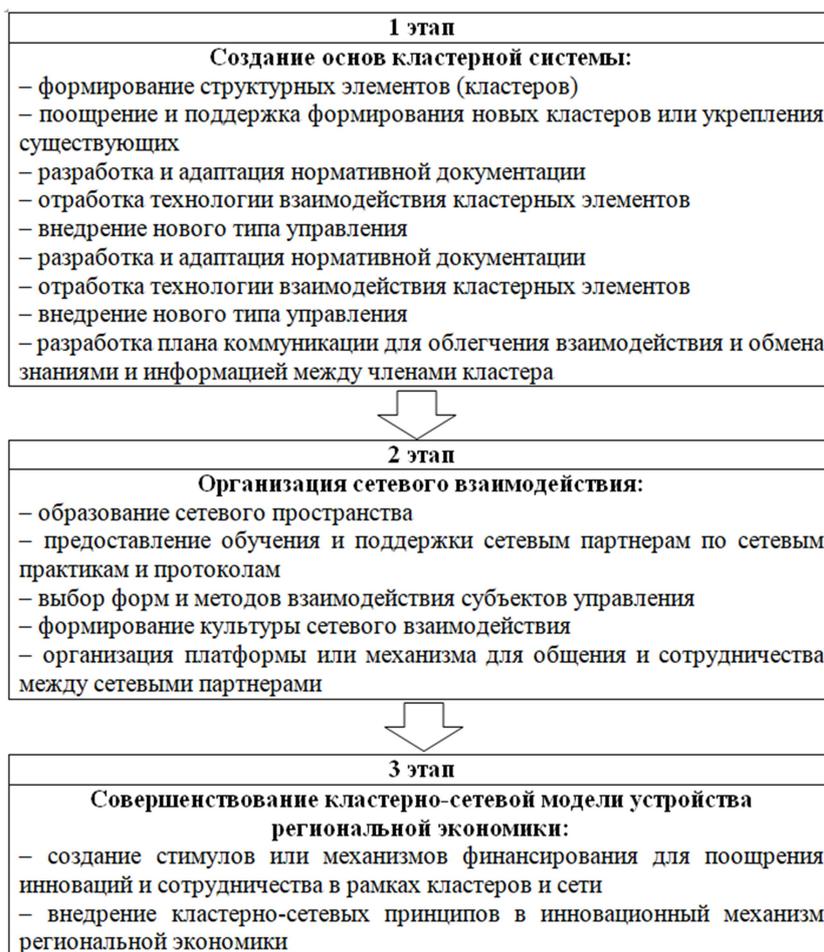


Рисунок 1 – Этапы внедрения [9]

Figure 1 – Implementation stages

Инновационными принципами управления в рамках кластерно-сетевого механизма являются:

1. Сотрудничество и взаимодействие между предприятиями и учреждениями в рамках кластера для содействия инновациям, обмену знаниями и оптимизации ресурсов.

2. Непрерывное совершенствование и инновации для обеспечения конкурентоспособности и устойчивости кластера.

3. Разработка четкого и общего видения, миссии и стратегии кластера, чтобы согласовать усилия всех заинтересованных сторон для достижения общих целей.

4. Воспитание культуры предпринимательства и творчества для поощрения создания новых предприятий и возможностей трудоустройства.

5. Создание эффективных структур руководства и управления для обеспечения подотчетности, прозрачности и эффективного принятия решений [10].

Для совершенствования управления региональной экономикой через кластерно-сетевой механизм важно создать прочную основу управленческих воздействий за счет реализации различных методов стимулирования, которые можно сгруппировать в прямые и косвенные методы.

К прямым методам стимулирования относятся:

- различные формы государственной поддержки (финансовая помощь, налоговые льготы и субсидии);

- использование инфраструктурных технологий для поддержки роста региональных кластеров;
- патерналистские меры, направленные на обеспечение руководства и поддержки местного бизнеса;
- меры контроля для обеспечения соблюдения правил и стандартов.

Косвенные методы стимулирования в первую очередь направлены на стимулирование спроса на продукцию и услуги региональных кластеров за счет обучения кадров в регионе, а также реализации социальных гарантий, что позволит повысить уровень жизни местного населения. Повышая конкурентоспособность региональных кластеров, можно увеличить общий спрос на их продукцию и услуги, что приведет к более процветающей экономике региона.

Реализация как прямых, так и косвенных методов стимулирования позволяет значительно повысить эффективность кластерно-сетевого механизма. Создав прочную основу управленческого влияния, можно укрепить местную экономику, что приведет к росту благосостояния всего региона [11].

Функции, которые выполняет кластерно-сетевое пространство, определяют его сущность (рисунок 2).



Рисунок 2 – Основные функции кластерно-сетевого пространства

Figure 2 – The main functions of the cluster network space

Интегральный подход позволяет определить многообразие экономической системы в регионах с высокой экономической кластеризацией:

$$S = (1 + ma) \sum_{i=1}^n S_i K_i \quad (1)$$

где S_i – весовой коэффициент i -го типа связей в кластере;

K – число элементов связи;

n – тип элементов;

m – коэффициент, учитывающий величину разнообразия связей в сравнении со сложностью элементов;

a – доля результативных связей.

В России проводятся исследования управления инновационными кластерами для определения наиболее эффективных подходов.

Исследование выявило два основных типа структур управления кластером:

1. Создание кластерного совета, состоящего из представителей бизнеса, университетов и государственных учреждений, которые вместе работают над продвижением инноваций и сотрудничества внутри кластера [12; 13].

2. Региональные центры кластерного развития, которые играют решающую роль в продвижении кластерного развития в регионе, координируя деятельность членов кластера, разрабатывая стратегии и программы, а также способствуя общению и сотрудничеству между участниками.

Заключение

Успех Центра кластерного развития зависит от построения прочных партнерских отношений с компаниями-членами, исследовательскими организациями и государственными учреждениями при создании инновационных программ и проектов для повышения роста и конкурентоспособности кластера.

Региональный центр кластерного развития разделен на различные отделы, чтобы обеспечить эффективную поддержку кластерного развития.

Департамент мониторинга и анализа контролирует выполнение планов и программ развития кластера, а также анализирует экономическую ситуацию внутри кластера и оценивает эффективность принимаемых мер.

Департамент внешних связей продвигает деятельность кластера, привлекает новых участников и развивает партнерские отношения с другими организациями.

Департамент образования организует обучающие программы и семинары для участников кластера и предлагает поддержку инновационных проектов.

Для поддержания эффективной коммуникации должны быть созданы комитеты и рабочие группы с участием представителей компаний-членов, научных организаций и государственных органов для разработки и реализации конкретных программ и проектов.

Центр должен поддерживать прозрачную финансовую систему, предоставляющую информацию о распределении средств и расходах. Бюджет кластера должен быть гибким, чтобы адаптироваться к изменяющимся обстоятельствам и приоритетам.

Библиографический список

1. Беков М.Б., Иванов В.В., Сурина А.В., Туккель И.Л. Управление инновациями: национальные и региональные системы // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. 2009. № 5 (87). С. 13–20. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13069469>. EDN: <https://elibrary.ru/kzzziv>.
2. Бокачев И.Н. Процесс формирования концепции национальной инновационной системы: ключевые проблемы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2020. Т. 286 № 1. С. 98–109. DOI: <https://doi.org/10.22363/2313-2329-2020-28-1-98-109>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42728347>. EDN: <https://elibrary.ru/qkxpfv>.
3. Гусарова М.С. Проблемы инновационного развития России: анализ факторов и институциональные решения // Вопросы инновационной экономики. 2021. Т. 11, № 4. С. 1383–1402. DOI: <https://doi.org/10.18334/vinec.11.4.113870>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48125292>. EDN: <https://elibrary.ru/afuppt>.
4. Клейнер Г.Б., Качалов Р.М., Нагрудная Н.Б. Синтез стратегии кластеров на основе системно-интеграционной теории // Наука. Инновации. Образование. 2008. Т. 3, № 4. С. 9–39. URL: <https://kleiner.ru/wp-content/uploads/2014/12/Cintez-strategii-klastera.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=20789306>. EDN: <https://elibrary.ru/rmygcx>.
5. Новикова А.О., Бабкин А.В., Кудрявцева Т.Ю. Модели оценки функционирования промышленного кластера: монография. // Кластерная структура экономики промышленности / под ред. А.В. Бапкина. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГПУ, 2014. С. 103–118. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23253343>. EDN: <https://elibrary.ru/towej1>.
6. Плотникова Т.Н., Шibaева Т.А. Кластерно-сетевая модель регионального развития // Фундаментальные исследования. 2016. № 2–1. С. 193–196. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39906&ysclid=lr7qtd39ji614103568>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=25459121>. EDN: <https://elibrary.ru/vldefp>.
7. Курносова Е.А. Модели и инструменты оценки эффективности инфраструктуры инновационной деятельности промышленного сектора экономики региона. Самара: Общество с ограниченной ответственностью «САМАРАМА», 2022. 179 с. ISBN 978-5-6043678-9-6. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48010000>. EDN: <https://elibrary.ru/pqgrej>.
8. Гусева Д.А., Миронова Е.А. Теоретические подходы к исследованию инновационной активности регионального промышленного комплекса // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2022. Т. 13, № 2. С. 23–31. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-2-23-31>. URL: <https://journals.ssau.ru/eco/article/download/10548/9136>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=49177538>. EDN: <https://elibrary.ru/ewefdq>.
9. Тюкавкин Н.М., Курносова Е.А. Теоретические подходы к исследованию категории «инфраструктура обеспечения инновационной деятельности» // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9, № 4. С. 1329–1340. DOI: <http://doi.org/10.18334/vinec.9.4.41323>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42555572>. EDN: <https://elibrary.ru/simfid>.
10. Башмачникова Е.В., Курносова Е.А. История развития теории и практики инновационной деятельности в сфере услуг // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2008. № 10 (48). С. 17–19. URL: https://vestnik.sseu.ru/view_pdf.php?pdf=1979; <https://elibrary.ru/item.asp?id=11740874>. EDN: <https://elibrary.ru/jwybot>.
11. Tyukavkin N.M., Anisimova V.Y., Kurnosova E.A. Network model of the regional innovation system based on industrial complex clustering // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS, Samara, 19–20 декабря 2019 года. Vol. 82. Samara: European Publisher, 2020. P. 302–310. DOI: <https://doi.org/10.15405/epsbs.2020.04.39>. URL: https://www.europeanproceedings.com/files/data/article/10007/10462/article_10007_10462_pdf_100.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=50051193>. EDN: <https://elibrary.ru/lqinsu>.

12. Курносова Е.А. Обеспечение конкурентоспособности предприятий сферы услуг: формирование инновационного поведения // Российский экономический интернет-журнал. 2009. № 1. С. 598–607. URL: <https://www.e-rej.ru/Articles/2009/Kurnosova.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=17964687>. EDN: <https://elibrary.ru/pddduz>.

13. Васяйчева В.А., Гарькина Н.Г., Курносова Е.А. Теория и практика интеграционных процессов в промышленности Самарской области. Самара: Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 2016. 188 с. ISBN 978-5-86465-738-6. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26541520>. EDN: <https://elibrary.ru/wivaax>.

References

1. Bekov M.B., Ivanov V.V., Surina A.V., Tukkel I.L. Innovation management: national and regional systems. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal*, 2009, no. 5 (87), pp. 13–20. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13069469>. EDN: <https://elibrary.ru/kzzziv>. (In Russ.)
2. Bokachev I.N. The process of a national innovation system concept formulation: key problems. *RUDN Journal of Economics*, 2020, vol. 28, no. 1, pp. 98–109. DOI: <https://doi.org/10.22363/2313-2329-2020-28-1-98-109>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42728347>. EDN: <https://elibrary.ru/qkxpfv>. (In Russ.)
3. Gusarova M.S. Problems of innovative development in Russia: factor analysis and institutional solutions. *Russian Journal of Innovation Economics*, 2021, vol. 11, no. 4, pp. 1383–1402. DOI: <https://doi.org/10.18334/vinec.11.4.113870>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48125292>. EDN: <https://elibrary.ru/afuppt>. (In Russ.)
4. Kleiner G.B., Kachalov R.M., Nagrudnaya N.B. Synthesis of cluster strategy on the basis of a system integration theory. *Nauka. Innovatsii. Obrazovanie*, 2008, vol. 3, no. 4, pp. 9–39. Available at: <https://kleiner.ru/wp-content/uploads/2014/12/Cintez-strategii-klastera.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=20789306>. EDN: <https://elibrary.ru/rmygcx>. (In Russ.)
5. Novikova A.O., Babkin A.V., Kudryavtseva T.Yu. Valuation models are functioning an industrial cluster: monograph. In: *Babkin A.V. (Ed.) Cluster structure of industrial economy*. Saint Petersburg: Izd-vo SPbGPU, 2014, pp. 103–118. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23253343>. EDN: <https://elibrary.ru/towej1>. (In Russ.)
6. Plotnikova T.N., Shibaeva T.A. Cluster and network model of regional development. *Fundamental research*, 2016, no. 2–1, pp. 193–196. Available at: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39906&ysclid=lr7qtd39ji614103568>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=25459121>. EDN: <https://elibrary.ru/vldefp>. (In Russ.)
7. Kurnosova E.A. Models and tools for assessing the effectiveness of infrastructure for innovation activity of the industrial sector of regional economy. Samara: Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennost'yu «SAMARAMA», 2022, 179 p. ISBN 978-5-6043678-9-6. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48010000>. EDN: <https://elibrary.ru/pqgrej>. (In Russ.)
8. Guseva D.A., Mironova E.A. Theoretical approaches to the study of innovative activity of the regional industrial complex. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2022, vol. 13, no. 2, pp. 23–31. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-2-23-31>. URL: <https://journals.ssau.ru/eco/article/download/10548/9136>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=49177538>. EDN: <https://elibrary.ru/ewefdq>. (In Russ.)
9. Tyukavkin N.M., Kurnosova E.A. Theoretical approaches to the study of «infrastructure support of innovation activity» category. *Russian Journal of Innovation Economics*, 2019, vol. 9, no. 4, pp. 1329–1340. DOI: <http://doi.org/10.18334/vinec.9.4.41323>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42555572>. EDN: <https://elibrary.ru/simfid>. (In Russ.)
10. Bashmachnikova E.V., Kurnosova E.A. History of the development of theories and practical innovative activity in the sphere of services. *Vestnik of Samara State University of Economics*, 2008, no. 10 (48), pp. 17–19. Available at: https://vestnik.sseu.ru/view_pdf.php?pdf=1979; <https://elibrary.ru/item.asp?id=11740874>. EDN: <https://elibrary.ru/jwybot>. (In Russ.)
11. Tyukavkin N.M., Anisimova V.Y., Kurnosova E.A. Network model of the regional innovation system based on industrial complex clustering. In: *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS, Samara, December 19–20, 2019. Vol. 82*. Samara: European Publisher, 2020, pp. 302–310. DOI: <https://doi.org/10.15405/epsbs.2020.04.39>. Available at: https://www.europeanproceedings.com/files/data/article/10007/10462/article_10007_10462_pdf_100.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=50051193>. EDN: <https://elibrary.ru/lqinsu>.
12. Kurnosova E.A. Ensuring the competitiveness of service enterprises: the formation of innovative behavior. *Russian economic online journal*, 2009, no. 1, pp. 598–607. Available at: <https://www.e-rej.ru/Articles/2009/Kurnosova.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=17964687>. EDN: <https://elibrary.ru/pddduz>. (In Russ.)
13. Vasyacheva V.A., Garkina N.G., Kurnosova E.A. Theory and practice of integration processes in the industry of the Samara region. Samara: Samarskii natsional'nyi issledovatel'skii universitet imeni akademika S.P. Koroleva, 2016, 188 p. ISBN 978-5-86465-738-6. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26541520>. EDN: <https://elibrary.ru/wivaax>. (In Russ.)

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338

Дата поступления: 02.07.2023
рецензирования: 15.09.2023
принятия: 30.11.2023

Теоретические основы исследования инновационного потенциала региона

Е.А. Миронова

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация
E-mail: elena.obrazovanie@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9645-5717>

А.О. Ксензов

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация
E-mail: andrew561070@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4179-6895>

Аннотация: В данной статье подчеркнута актуальность проведения исследования, связанная с наличием неоднозначных точек зрения относительно теоретико-методологических аспектов данной области. Проведен анализ последних научных публикаций, посвященных изучению категории инновационного потенциала региона. Выделены основные функции, присущие инновационному потенциалу. Утверждено, что максимальное использование ресурсов инновационного потенциала, его увеличение и степень его восприимчивости зависят от условий, в которых функционирует социально-экономическая система. Подчеркнуто, что инновационный потенциал может быть охарактеризован по следующим признакам: источники формирования; область формирования; уровень информирования; масштаб распространения; эффективность использования. Систематизированы факторы, влияющие на развитие инновационного потенциала. Проведена классификация экономических агентов, являющихся носителями инновационного потенциала региона, и представлена их характеристика. Дано обоснование компонентной структуры инновационного потенциала региона, включающей научно-производственную, кадровую, информационную, организационно-управленческую, финансово-экономическую, технологическую составляющие, а также раскрыта инструментальная база этой структуры.

Ключевые слова: инновационный потенциал; регион; инновационный потенциал региона; функции инновационного потенциала; признаки инновационного потенциала; факторы инновационного потенциала; носители инновационного потенциала; показатели инновационного потенциала; компоненты инновационного потенциала.

Цитирование. Миронова Е.А., Ксензов А.О. Теоретические основы исследования инновационного потенциала региона // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 65–71. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-65-71>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© **Миронова Е.А., Ксензов А.О., 2023**

Елена Александровна Миронова – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Андрей Олегович Ксензов – аспирант II курса, направление подготовки 5.2.3 Региональная и отраслевая экономика, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 02.07.2023
Revised: 15.09.2023
Accepted: 30.11.2023

Theoretical foundations of the research of the innovative potential of the region

E.A. Mironova

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: elena.obrazovanie@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9645-5717>

A.O. Ksenzov

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: andrew561070@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4179-6895>

Abstract: This article highlights the relevance of the research, due to the presence of ambiguous points of view regarding the theoretical and methodological aspects of this field. The analysis of the latest scientific publications devoted to the study of the category of innovative potential of the region is carried out. The main functions inherent in the innovation potential are highlighted. It is stated that the maximum use of innovative potential resources, its increase and the degree of its susceptibility depend on the conditions in which the socio-economic system functions. It is emphasized that the innovative potential can be characterized by the following characteristics: sources of formation; area of formation; level of information; scale of dissemination; efficiency of use. The factors influencing the development of innovative potential are systematized. The classification of economic agents that are carriers of the innovative potential of the region is carried out and their characteristics are presented. The substantiation of the component structure of the innovative potential of the region, including scientific and production, personnel, information, organizational and managerial, financial, economic, technological components, is given, and the instrumental base of this structure is disclosed.

Key words: innovation potential; regional; innovation potential of the region; function of innovation potential; prism of innovation potential; factor of innovation potential; component of potential.

Citation. Mironova E.A., Ksenzov A.O. Theoretical foundations of the research of the innovative potential of the region. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 65–71. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-65-71>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: authors declare no conflict of interest.

© Mironova E.A., Ksenzov A.O., 2023

Elena A. Mironova – Doctor of Economics, professor of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Andrei O. Ksenzov – 2nd year postgraduate student, Samara National Research University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

В свете решающей роли инновационного потенциала в стимулировании инновационных процессов региона и наличия дискуссий по теоретико-методологическому аспекту, тема данного исследования является актуальной. Несмотря на то, что существует множество теоретических работ о взаимосвязи инновационного потенциала регионов и предпринимательства, присутствует явный дефицит эмпирических данных, подтверждающих данную связь.

Стоящие проблемы неопределенности в терминологии ключевых понятий, методов оценки инновационного потенциала регионов и отсутствие четких критериев, характеризующих инвестиционную функцию предпринимательства, требуют более пристального внимания со стороны исследователей. Исходя из этого, возникает необходимость разработки более точных и обоснованных методологических и теоретических подходов к исследованию развития регионального инновационного потенциала [1].

Ход исследования

Изучение содержания термина "инновационный потенциал" занимает важное место в работах как российских, так и иностранных экономистов. Тем не менее, в данном дискурсе сохраняется область для академических дебатов.

Согласно С.И. Кравченко и И.И. Кладченко, «инновационный потенциал» – это ключевой ресурс, определяющий способность региона к внедрению новых идей, технологий и методов в производственные и социальные процессы. Инновационный потенциал, по их мнению, является совокупность факторов, стимулирующих инновации и обеспечивающих устойчивое инновационное развитие.

Согласно Б.К. Лисину и В.Н. Фридлянову, инновационный потенциал представляет собой комплекс разнообразных возможностей, который включает в себя научные, технические, технологические, инфраструктурные, финансовые, правовые, социокультурные и другие аспекты.

А.С. Лебедев проводит более детальное исследование инновационного потенциала, тщательно разрабатывает цель этого потенциала, видя ее в обеспечении поступательного развития элементов потенциала посредством согласованного использования ресурсов хозяйствующими субъектами.

А.С. Лебедев выделяет важный аспект в контексте инновационного потенциала – понятие приоритета. Приоритет представляет собой общую интегральную заинтересованность субъекта инноваций, а достижение этого приоритета включает в себя реализацию дифференциальных интересов и целей субъекта. А.С. Лебедевым выдвинута концепция приоритета как важного аспекта инновационного потенциала. Инновационный приоритет – интегральная заинтересованность субъекта, которая способствует реализации дифференциальных целей.

Автор также выделяет несколько функций, характерных для инновационного потенциала, как показано в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Функции инновационного потенциала

Table 1 – Functions of innovation potential

Функции	Содержание
Кумулятивная	Связана с накоплением знаний и опыта в процессе инноваций и предполагает, что каждое новое знание или достижение не просто добавляется, а аккумулируется с уже имеющимся опытом, т. е. инновации строятся на предыдущих знаниях, создавая постоянное развитие
Информационная	Позволяет участникам инновационной системы быть в курсе последних тенденций, научных открытий, технологических новинок и других важных данных, необходимых для принятия обоснованных решений
Развития	Развивающий аспект инновационного потенциала означает способность системы к постоянному росту и совершенствованию: развитие новых технологий, организационных структур, методов управления и других аспектов, способствующих улучшению системы
Координации	Означает эффективное взаимодействие всех участников инновационной системы, что обеспечивает эффективное использование ресурсов и минимизацию издержек

Интересна точка зрения Ж.А. Мингалевой относительно инновационного потенциала и необходимости эффективного управления им. В данном контексте акцентируется значение концентрации существующих моделей и методов оценки в рамках информационного пространства. Автор также выделяет важность создания специализированного инструмента для проведения исследований инновационного развития регионов. Этот инструмент должен обеспечивать возможность анализа различных аспектов инновационного потенциала и факторов, влияющих на его развитие. Такой подход позволит более эффективно выстраивать стратегии управления инновационным потенциалом, учитывая специфику различных регионов [3].

Эффективное освоение всего потенциала инноваций, его постепенное наращивание и готовность к инновациям в зависимости от условий, в которых функционирует социально-экономическая система.

Инновационный потенциал представляет собой комплекс характеристик и признаков, которые выражают его сущность и способность оказывать воздействие на различные аспекты развития. Рассмотрим подробно данные признаки: [4]

1. Источники формирования: научные фундаментальные исследования, технические разработки, интеллектуальные ресурсы и другие источники, способствующие появлению новых идей, знаний и технологий.

2. Область формирования. Инновационный потенциал может формироваться в различных областях, таких как наука, промышленность, образование, здравоохранение и другие. Каждая из этих областей вносит свой вклад в создание новаторских подходов, технологий и решений.

3. Уровень информирования разделяется на макро-, мезо- и микроуровни.

4. Масштаб распространения: от отдельных институтов, предприятий, отраслей до целых регионов и стран.

5. Результативность использования: успешное внедрение новых технологий, повышение конкурентоспособности, улучшение качества жизни, развитие образования и другие показатели, свидетельствующие о практической ценности инноваций.

Формирование инновационного потенциала – это сложный процесс, охватывающий различные этапы, начиная от зарождения идеи до фазы коммерциализации продукции. Этот комплекс включает проведение научно-исследовательских работ (НИОКР), модернизацию существующих производств и создание новых, а также активные мероприятия по стимулированию сбыта и формированию спроса [5].

Углубленный анализ литературных данных позволил нам выделить ключевые факторы, играющие важную роль в развитии инновационного потенциала.

1. Проведение активного исследования и анализа рынка, необходимого для выявления новых требований и ожиданий клиентов, что может стать стимулом для создания инновационных продуктов.

2. Создание инструментов стимулирования внутренней культуры творчества, а также создание поддерживающей среды, в которой сотрудники могут предлагать новые идеи, развивать инновационные технологии и активно участвовать в инновационных процессах.

3. Наличие сбалансированной системы управления ресурсами, которая обеспечивает не только достаточность, но и рациональное распределение финансов и технологических ресурсов.

4. Использование эффективных механизмов оценки достигнутых результатов.

5. Активное взаимодействие и участие во внешних инновационных экосистемах, таких как индустриальные кластеры, акселераторы и т. д., в целях обмена знаниями и опытом и ускорения инновационных процессов.

6. Наличие эффективной системы управления научными знаниями внутри организации, а также системы защиты интеллектуальной собственности.

7. Осуществление инвестиций в образование и развитие персонала.

8. Формирование инновационных организационных структур управления, способных быстро адаптироваться к изменяющимся условиям рынка и позволяющих более эффективно внедрять инновации.

Готовность региона к развитию инновационного потенциала определяется совокупностью и взаимодействием внутренних и внешних условий. С одной стороны, благоприятные внешние условия предоставляют основу для успешной эксплуатации инновационного потенциала, обеспечивая его полную и эффективную реализацию. С другой стороны, сам потенциал инноваций, в процессе своего воплощения, оказывает воздействие на формирование окружающей среды, выявляя возможности для ее изменения и улучшения. Этот взаимосвязанный процесс создает устойчивую основу для динамичного развития инноваций, где взаимодействие с внешней средой и потенциал инноваций формируют симбиотический механизм, способствующий эволюции и усовершенствованию [6].

Изучение научных трудов по рассматриваемой проблеме позволило провести классификацию субъектов, выступающих в роли носителей инновационного потенциала (см. таблица 2) [7]. Эти категории агентов демонстрируют различные роли и стратегии в контексте инновационного процесса, создавая разнообразие подходов к развитию и использованию инноваций в экономике.

Таким образом, инновационный потенциал региона представляет собой сложный показатель, объединяющий несколько видов потенциала. В академических источниках предлагается следующая структура компонентов инновационного потенциала региона: научно-производственная, технологическая, кадровая, информационная, организационно-управленческая, финансово-экономическая [8].

Научно-производственная составляющая инновационного потенциала региона охватывает разнообразные научные ресурсы, институты и организации, активно участвующие в проведении научных исследований, разработке передовых технологий, а также выпуске инновационных продуктов и предоставлении соответствующих услуг. Научно-производственный потенциал оценивается по таким критериям, как объем инновационной продукции, доля этой продукции в общем объеме производства, а также количество патентов и объектов интеллектуальной собственности, зарегистрированных в регионе.

Технологический компонент представляет собой комплекс факторов и ресурсов, связанных с применением передовых технологий в различных сферах экономики. Сюда относятся современные технологические инфраструктуры, высокотехнологичное оборудование, инновационные методы производства и развитые системы управления. Определение уровня технологического потенциала осуществляется путем оценки числа научных грантов и проектов, разрабатываемых в данном регионе [9].

Таблица 2 – Экономические агенты – носители инновационного потенциала
Table 2 – Economic agents – carriers of innovative potential

Экономические агенты	Характеристика	Роль в инновационном процессе	Пример
Эксплореры	Характеризуются небольшими размерами, гибкостью, готовностью нести риск, ориентированы на исследования и разработки новаторских идей	Выступают в роли первопроходцев и активно участвуют в поиске новаторских решений, их деятельность направлена на создание кардинальных инноваций	Небольшая стартап-компания, занимающаяся разработкой новой технологии в области искусственного интеллекта
Виоленты	Отличаются способностью обеспечивать эффект масштаба и привлекать необходимые ресурсы для успешной реализации инноваций	Имеют преимущества на этапе внедрения инновационных продуктов, их способность обеспечивать масштаб позволяет им успешно выпускать и внедрять инновации на рынке	Корпорация, выпускающая смартфоны, способная к широкому производству и распространению своих инновационных продуктов
Пациенты	Обладают специальными знаниями о технологиях и сегментах рынка, ориентированы на выпуск специализированных продуктов	Имеют значение на этапе распространения новых технологий, обеспечивают появление усовершенствованных инноваций	Фармацевтическая компания, специализирующаяся на исследованиях и разработках в области медицинских технологий. Эта компания может обладать специализированными знаниями о технологиях и сегментах рынка, производя специализированные медицинские продукты
Коммутанты	Обеспечивают гибкость и поддерживают рынок, удовлетворяя местные потребности, ориентированы на адаптацию и модификацию существующих продуктов	Привлекают внимание на завершающем этапе, на стадии зрелости, специализируются на псевдоинновациях и создают доступные копии ведущих продуктов и поддерживая стабильность на рынке	Производитель бытовой электроники, который адаптирует свои существующие продукты, выпуская доступные копии успешных продуктов с небольшими модификациями

Мы поддерживаем точку зрения ученых, отмечающих, что факторы кадрового потенциала региона характеризуют уровень вовлеченности человеческих ресурсов в инновационные процессы, структуру персонала с учетом квалификации и возраста, участвующего в создании и распространении инноваций [10].

Информационная составляющая инновационного потенциала региона включает в себя несколько аспектов. Первый аспект – наличие нормативно-правовой базы, регулирующей инновационную деятельность; стратегии, программы и концепции научно-технического прогресса и развития инноваций в регионе и т. д. Второй аспект состоит из совокупности информационных ресурсов, а именно: системы передачи данных, механизмы обмена информацией, информационные технологии, цифровая инфраструктура, базы данных, системы управления проектами.

Финансово-экономическая составляющая инновационного потенциала отражает влияние финансовых и экономических факторов на способность страны, региона или организации к инновационному развитию. К индикаторам оценки финансового потенциала в сфере инноваций можно отнести следующие показатели: расходы на НИР; доля затрат на НИР относительно ВРП; вложения в расширение производства и модернизацию технологических процессов; расходы на научные и профессиональные образовательные программы; доля финансирования научно-технических и инновационных проектов в общем объеме расходов региона и т. д.

При этом в целях обеспечения согласованности и синергии между вышеуказанными составляющими инновационного потенциала региона необходимо формирование организационно-управленческой оболочки, объединяющей все компоненты. Исходя из этого, организационно-управленческий компонент инновационного потенциала охватывает современные методы управления инновационной деятельностью, направленные на формирование оптимальной организационной

структуры и системы стратегического управления на различных этапах внедрения инноваций. Например, Прокофьев К.Ю. отмечает, что рассматриваемый элемент также включает в себя анализ конфигурации организационной стороны инновационного потенциала – структуру, диапазон и уровни управления, а также качество внутренних и внешних связей вертикального и горизонтального характера, а также отношения, связанные с распределением полномочий и ответственности.

Заключение

Инновационный потенциал представляет собой комплексный набор факторов, охватывающих различные сферы, такие как технологический уровень, профессиональные навыки сотрудников, наличие развитой инфраструктуры, активность в инвестициях и многие другие.

Возможность взаимодействия и взаимозависимости между рассмотренными нами компонентами создает синергетический эффект, благодаря чему сам инновационный потенциал становится системой, обладающей эмерджентными свойствами [15].

Исходя из этих предпосылок, становится ясным, что развитие отдельных компонентов инновационного потенциала необходимо рассматривать в контексте общего развития инновационной системы региона.

Таким образом, гармоничное взаимодействие и системное развитие различных элементов инновационного потенциала способствуют формированию инновационной среды, обладающей устойчивостью и высокой эффективностью в решении вызовов современности.

Библиографический список

1. Нестерова Н.Н. Инновационный потенциал: роль и место в развитии экономики региона // Социально-экономические явления и процессы. 2021. № 10. С. 151–154. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyy-potentsial-rol-i-mesto-v-razvitii-ekonomiki-regiona/viewer>.
2. Горький А.С. Интегрированные корпоративные структуры как объект корпоративного управления и контроля // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2008. № 11 (49). С. 18–21. URL: https://vestnik.sseu.ru/view_pdf.php?pdf=1878; <https://elibrary.ru/item.asp?id=11740902>. EDN: <https://elibrary.ru/jwybzn>.
3. Тюкавкин Н.М., Курносова Е.А. Теоретические подходы к исследованию категории «инфраструктура обеспечения инновационной деятельности» // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9, № 4. С. 1329–1340. DOI: <https://doi.org/10.18334/vinec.9.4.41323>. EDN: <https://elibrary.ru/simfid>.
4. Tyukavkin N.M., Anisimova V.Y., Kurnosova E.A. Network Model of The Regional Innovation System Based On Industrial Complex Clustering // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS, Samara, 19–20 декабря 2019 года. Vol. 82. Samara: European Publisher, 2020. P. 302–310. DOI: <https://doi.org/10.15405/epsbs.2020.04.39>. EDN: <https://elibrary.ru/lqinsu>.
5. Курносова Е.А. Модели и инструменты оценки эффективности инфраструктуры инновационной деятельности промышленного сектора экономики региона. Самара: Самарама, 2022. 179 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48010000>. EDN: <https://elibrary.ru/pqgrej>.
6. Гусева Д.А., Миронова Е.А. Теоретические подходы к исследованию инновационной активности регионального промышленного комплекса // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2022. Т. 13, № 2. С. 23–31. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-2-23-31>. EDN: <https://elibrary.ru/ewefdq>.
7. Миронова Е.А., Чебыкина М.В., Шаталова Т.Н. Инновационные подходы к развитию совокупного ресурсного потенциала региона // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2022. № 3. С. 67–78. DOI: <https://doi.org/10.18384/2310-6646-2022-3-67-78>. EDN: <https://elibrary.ru/wqeggy>.
8. Горький А.С. Совершенствование информационного обеспечения в процессе формирования интеграционных образований: монография. Самара: Содружество, 2008. 83 с. ISBN 978-5-91088-116-1. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19890219>. EDN: <https://elibrary.ru/qtgsaf>.
9. Тюкавкин Н.М., Анисимова В.Ю. Основные направления реализации стратегии импортозамещения в промышленности Самарской области // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2023. Т. 14, № 1. С. 128–138. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-1-128-138>. EDN: <https://elibrary.ru/oevvoq>.

References

1. Nesterova N.N. Innovative potential: role and place in development of economy of the region. *Social-Economic Phenomena and Processes*, 2021, no. 10, pp. 151–154. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyy-potentsial-rol-i-mesto-v-razviti-ekonomiki-regiona/viewer>. (In Russ.)
2. Gorkiy A.S. Integrated corporate structures as an object of corporate management and control. *Vestnik of Samara State University of Economics*, 2008, no. 11 (49), pp. 18–21. https://vestnik.sseu.ru/view_pdf.php?pdf=1878; <https://elibrary.ru/item.asp?id=11740902>. EDN: <https://elibrary.ru/jwybzn>. (In Russ.)
3. Tyukavkin N.M., Kurnosova E.A. Theoretical approaches to the study of “infrastructure support of innovation activity” category. *Russian Journal of Innovation Economics*, 2019, vol. 9, no. 4, pp. 1329–1340. DOI: <https://doi.org/10.18334/vinec.9.4.41323>. EDN: <https://elibrary.ru/simfid>. (In Russ.)
4. Tyukavkin N.M., Anisimova V.Y., Kurnosova E.A. Network Model of The Regional Innovation System Based On Industrial Complex Clustering. *European Proceedings of Social and Behavioral Sciences EpSBS*, Samara, December 19–20, 2019. Vol. 82. Samara: European Publisher, 2020, pp. 302–310. DOI: <https://doi.org/10.15405/epsbs.2020.04.39>. EDN: <https://elibrary.ru/lqinsu>.
5. Kurnosova E.A. Models and tools for assessing the effectiveness of the infrastructure of innovation activity in the industrial sector of the regional economy. Samara: Samarama, 2022, 179 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48010000>. EDN: <https://elibrary.ru/pqgrej>. (In Russ.)
6. Guseva D.A., Mironova E.A. Theoretical approaches to the study of innovative activity of the regional industrial complex. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2022, vol. 13, no. 2, pp. 23–31. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-2-23-31>. EDN: <https://elibrary.ru/ewefdq>. (In Russ.)
7. Mironova E.A., Chebykina M.V., Shatalova T.N. Innovative approaches to the development of the total resource potential of the region. *Bulletin of Moscow Region State University. Series: Economics*, 2022, no. 3, pp. 67–78. DOI: <https://doi.org/10.18384/2310-6646-2022-3-67-78>. EDN: <https://elibrary.ru/wqeggy>. (In Russ.)
8. Gorky A.S. Improving information support in the process of forming integration entities: monograph. Samara: Sodruzhestvo, 2008, 83 p. ISBN 978-5-91088-116-1. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19890219>. EDN: <https://elibrary.ru/qtgsaf>. (In Russ.)
9. Tyukavkin N.M., Anisimova V.Yu. Main directions of the implementation of import substitution strategy in the industry of the Samara region. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 1, pp. 128–138. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-1-128-138>. EDN: <https://elibrary.ru/oevqo>. (In Russ.)



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338.45; 658.51

Дата поступления: 26.09.2023

рецензирования: 28.10.2023

принятия: 30.11.2023

Финансово-экономические предпосылки реорганизации производственной системы машиностроительного комплекса

А.С. Славянов

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»,
г. Москва, Российская Федерация

E-mail: aslavianov@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9177-6215>

Аннотация: Производственная система отечественной экономики, построенная на базе долгосрочных контрактов с поставщиками предметов труда и потребителями продукции, показала свою неустойчивость в условиях современной нестабильности внешней среды. Ограничения на поставку программного обеспечения, оборудования, материалов сформировали угрозу критического отставания продукции с высокой добавленной стоимостью от мирового технического уровня вследствие разрыва технологических цепочек. Эта и другие угрозы определяют актуальность данной работы. В проведенном исследовании машиностроительные предприятия были классифицированы по признаку специализации на три группы, которые имеют специфические возможности адаптации к внешней среде. Определено, что основными предпосылками масштабной реорганизации отечественной производственной системы являются угрозы суверенитету государства, многократно возросшая потребность национальной экономики в различных сложных технических объектах и запасных частях и финансовая и логистическая нестабильность. Уход с российского рынка зарубежных инвесторов создал условия для расширения рыночной доли отечественных компаний и увеличения выпуска продукции. Вместе с тем уход с российского рынка поставщиков оборудования, запасных частей и инструментов, а также компаний, осуществлявших сервисное обслуживание, дает основание утверждать, что кроме модернизации основного производства в перестройке нуждается и инфраструктура предприятия, в которую входят ремонтные и инструментальные подразделения. Проведенный анализ чувствительности предприятий различной специализации к факторам, оказывающим влияние на выпуск продукции, показал, что наиболее устойчивыми к внешним воздействиям оказались предприятия технологической специализации, выпускающие стандартную продукцию – металлопрокат, крепежные элементы, литые и сварные заготовки. Здесь основной проблемой является снижение издержек, которое достигается внедрением новых технологий. Особенно уязвимы производства, выпускающие сложные технические изделия – транспортные средства, станки, оборудование и другие машины, модели которых обновляются с коротким периодом. Для решения этой проблемы предлагается реорганизовать действующую модель производства в гибкие производственные системы, основанные на использовании робототехнических комплексов и многофункционального оборудования, встроенного в поточные линии.

Ключевые слова: финансовые риски; нестабильность внешней среды; логистические сбои; поточное производство; гибкие производственные системы; сложные технические объекты.

Цитирование. Славянов А.С. Финансово-экономические предпосылки реорганизации производственной системы машиностроительного комплекса // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 72–81. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-72-81>.

Информация о конфликте интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Славянов А.С., 2023

Андрей Станиславович Славянов – доктор экономических наук, доцент кафедры «Экономика и организация производства», Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 105005, Российская Федерация, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, 5.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 26.09.2023

Revised: 28.10.2023

Accepted: 30.11.2023

Financial and economic prerequisites for the reorganization of the production system of the machine-building complex**A.S. Slavyanov**Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation
E-mail: aslavianov@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9177-6215>

Abstract: The production system of the domestic economy, built on the basis of long-term contracts with suppliers of labor items and consumers of products, has shown its instability in the conditions of modern instability of the external environment. Restrictions on the supply of software, equipment, and materials have created the threat of a critical gap between products with high added value and the global technical level due to a break in technological chains. This and other threats determine the relevance of this work. In the study, machine-building enterprises were classified based on specialization into three groups, which have specific capabilities for adapting to the external environment. It has been determined that the main prerequisites for a large-scale reorganization of the domestic production system are threats to state sovereignty, the multiply increased need of the national economy for various complex technical facilities and spare parts, and financial and logistical instability. The departure of foreign investors from the Russian market created conditions for expanding the market share of domestic companies and increasing production output. At the same time, the departure from the Russian market of suppliers of equipment, spare parts and tools, as well as companies providing service, gives grounds to assert that in addition to modernizing the main production, the enterprise infrastructure, which includes repair and tool departments, also needs restructuring. The analysis of the sensitivity of enterprises of various specializations to factors influencing product output showed that the most resistant to external influences were enterprises of technological specialization that produce standard products - rolled metal, fasteners, cast and welded workpieces. The main problem here is cost reduction, which is achieved by introducing new technologies. Particularly vulnerable are industries that produce complex technical products - vehicles, machines, equipment and other machines, the models of which are updated over a short period. To solve this problem, it is proposed to reorganize the current production model into flexible production systems based on the use of robotic systems and multifunctional equipment built into production lines.

Key words: financial risks; instability of the external environment; logistical failures; in-line production; flexible production systems; complex technical objects.

Citation. Slavyanov A.S. Financial and economic prerequisites for the reorganization of the production system of the machine-building complex. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 72–81. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-72-81> (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Slavyanov A.S., 2023

Andrey S. Slavyanov – Doctor of Economics, associate professor of the Department of Economics and organization of production, Bauman Moscow State Technical University, 5, 2nd Baumanskaya Street, Moscow, 105005, Russian Federation.

Введение

Нестабильность в современной экономической системе оказывает серьезное влияние на состояние национальной экономической системы, однако особому негативному воздействию внешней среды подверглись высокотехнологичные промышленные предприятия. Основными факторами нестабильности внешней среды предприятия можно считать логистические сбои в поставках материалов, комплектующих и инструментов для производства продукции, финансовые ограничения на валютные трансакции, дефицит квалифицированной рабочей силы [1, 2]. Вызывает беспокойство и осложнения с обслуживанием технологического и транспортного оборудования вследствие массового срыва кон-

трактов на поставку запасных частей, расходных материалов и программного обеспечения. На фоне этих проблем наблюдается изменение структуры спроса на местных и мировых товарных рынках.

Следует отметить, что рыночная модель внедренная в отечественную экономическую систему, сама генерирует нестабильность, которая может управляться внешними силами [3]. В то же время в странах лидерах индустриально развитой экономики эта нестабильность была сведена к минимуму за счет долгосрочных и жестких контрактов, исключавших колебания в базовых отраслях промышленности, что дало возможность для организации и развития массового и крупносерийного производства.

Можно отметить, что крупные компании, в целях обеспечения стабильности своего развития на протяжении столетий пытались менять окружающую среду в целях обеспечения стабильности и безопасности своего развития [4]. Национальные предприятия трансформировались в мощные транснациональные корпорации, которые активно вмешивались в политические системы других стран, формируя таким образом благоприятную для своего существования и развития среду.

В период становления российской экономики действовала административно-командная модель, которая гарантировала общую стабильность и формировала стратегию развития общества на основе идеологии, тотального контроля и распределения ресурсов на основе системы государственного планирования. Достаточно емкий рынок, в который помимо СССР входили дружественные страны Совета экономической взаимопомощи (СЭВ) обеспечивал промышленность ресурсами и определял конкурентоспособность системы на мировом уровне.

Продолжающееся, начиная с 2014 г., серьезное давление на рыночную модель российской экономики, делает актуальной проблему глубокой модернизации, ориентированной на стабильность, отечественной производственной системы.

Методы исследования

Целью работы является определение факторов и оценка их влияния на процесс реорганизации производственной системы отечественных предприятий машиностроительного комплекса в условиях нестабильности. Цель исследования достигается методами аналогии, системного анализа, научной абстракции. В качестве информационной базы были использованы статистические данные открытых источников информации, научные труды российских и зарубежных ученых.

Результаты

К началу третьего десятилетия текущего века усилился финансовый дисбаланс не только в ведущих экономических державах, но и в мировой экономике в целом. Доля золотовалютных резервов всех участников международной торговли по отношению к ВВП в 2021 году приблизилась к 15 %, что говорит о необеспеченности товарной массой, услугами и инвестиционными инструментами мировой экономической системы. Триггером глобального кризиса могла стать российская экономика, где золотовалютные резервы в которой к началу 2022 г. превысили треть валового внутреннего продукта (ВВП). Выход более 600 млрд долларов российских резервов на товарные рынки мог внести нестабильность глобального масштаба и беспокойство США и их союзников по этому поводу вполне понятно и обоснованно.

Противоречия между финансовым и реальным капиталом в глобальной экономической системе обострившиеся на фоне пандемии, в начале 2022 г. вылились в региональный конфликт, который можно считать инструментом реконструкции сложившегося мирового рынка. Выведение из игры России, как одного из базовых партнеров союза БРИКС, является приоритетной целью США и их сателлитов по альянсу G7. Тенденция мирового сообщества к многополярному миру представляет серьезную угрозу гегемонии американского финансового капитала и развал БРИКС является для него важной задачей.

Для достижения этой цели были предприняты попытки не только прямых экономических ограничений, но и изоляции России в сферах культурной, политической и общественной жизни, которые носили вспомогательный характер.

Введенные экономические ограничения включают в себя частичный или полный запрет на торговые операции продукцией двойного назначения и стратегическими материалами, энергоносителями, технологическими лицензиями, валютные трансакции, перемещение капиталов, в том числе страхование и кредитование сделок, иностранные инвестиции, обмен научно-технической информацией. Ограничение международного сотрудничества привело к разрыву налаженных кооперационных связей между компаниями из разных стран, в результате чего в глобальных технологических цепочках возникают множественные логистические сбои [5; 6].

Глобализация рыночной экономики предполагала размещение заказов на изготовление крупных партий стандартных изделий в странах с низкой стоимостью ресурсов, в результате чего многие отечественные предприятия довольно быстро пришли в упадок. Так, из двадцати трех подшипниковых заводов России, на сегодняшний день в строю осталось только пятнадцать, производственные мощности которых загружены менее, чем на треть. Можно констатировать, что в России в течение двух десятилетий формировалась модель импортозависимой экономики, которую срочно необходимо адаптировать под складывающиеся условия «новой нормальности» [7].

Внешняя среда функционирования предприятий высокотехнологичного сектора отечественной экономики в текущий момент формируется резким выходом из системы зарубежных компаний, ранее обеспечивающих спрос на ряд комплектующих и материалов для изготовления таких сложных технических изделий и объектов, как электрические машины, станки, оборудование, автомобили и другие транспортные средства.

Зарубежные корпорации и российские компании с иностранным участием обеспечивали поставки на российский рынок не только товары бытового назначения, но и композитные материалы, электронные компоненты, вычислительную технику, высокоточное многофункциональное оборудование, средства связи и другие сложные технические объекты (СТО). Были остановлены и оставлены предприятия, принадлежащих таким транснациональным корпорациям, как Volkswagen, Toyota, Ford, Siemens, General Electric и другим компаниям. Чтобы занять образовавшиеся рыночные ниши необходимо попытаться модернизировать имеющийся производственный потенциал и организовать новые предприятия, способные в значительных количествах выпускать СТО, соответствующие мировому техническому уровню и компоненты для их производства.

Другая проблема, с которой сталкивается отечественная промышленность, заключается в том, что в условиях интенсивной эксплуатации СТО ожидается повышенный износ техники и выход ее из строя, что дает основание для прогнозирования особенно высокого спроса на запасные части и элементы конструкций, агрегатов и узлов вышедших из строя объектов. В экстремальных условиях эксплуатации межремонтный период, как и моторесурс, резко сокращается, что требует повышенного расхода материалов и запасных частей. В текущий момент уже наблюдается повышенный спрос на подшипники, воздушные и масляные фильтры, поршневые кольца, цилиндры и другие расходные материалы и элементы конструкции СТО.

Необходимо учитывать и то, что ремонт и обслуживание СТО, находящейся в экстремальных условиях, требует гораздо большего времени и количества расходных материалов и запасных частей вследствие их вероятной потери в логистических операциях.

Можно отметить, что для российской экономической системы в настоящее время сформировались следующие угрозы:

- угроза критического отставания от мирового технического уровня продукции с высокой добавленной стоимостью вследствие разрыва технологических цепочек, сформированных на рыночной основе с индустриально развитыми странами так называемыми Большой семерки (G7) и их союзниками;
- дефицит в запасных частях, инструментах и принадлежностях (ЗИП), необходимых для ремонта и восстановления находящейся в эксплуатации СТО [8];
- падение выпуска продукции, вызванное сбоями в поставках материалов, комплектующих изделий и других производственных компонентов.

Реализация этих угроз может поставить под сомнение не только позиции России на внутреннем и внешних рынках, но и суверенитет государства, что определяет актуальность проведенного исследования.

Производственная система массового и крупносерийного производства характерна тем, что издержки производства существенно снижаются за счет эффекта масштаба, что позволяет получить решительные конкурентные преимущества за счет низкой цены.

С другой стороны, предприятие в короткие сроки может насытить рынки и потребительский спрос на продукцию будет падать, а с ним и доходы производителя. Это обстоятельство вынуждает предприятие переходить на выпуск новой продукции.

Внесение изменений в технологический процесс является достаточно трудоемким мероприятием, призванным снизить издержки, повысить качество продукции, увеличить выпуск, устранить простои оборудования и т. п. Необходимость изменения технологии возникает также в случае срыва поставок материалов, инструмента, выхода из строя оборудования и других причин.

Внешняя нестабильность существенно осложнила ситуацию, в то время как глубокая модернизация производства требует значительных вложений заемного капитала [9], что существенно усугубляет проблемы финансовой устойчивости предприятия. Следует отметить, что непредсказуемое изменение конъюнктуры рынка может вынудить предприятие снова сменить технологию и заменить еще не выработавший свой ресурс оборудование, что потребует новых финансовых вложений.

Существующие методы перехода предполагают два варианта – первый (последовательный) предусматривает остановку поточной линии, демонтаж оборудования, установку нового и отладку технологического процесса. Второй – параллельный метод предусматривает постепенное снятие с производства продукции и одновременный монтаж и отладку технологии изготовления новой продукции на свободных площадях. Кроме этих методов применяются, в зависимости от сложности процесса и глубины изменений, их разновидности, такие, как параллельно-поэтапный, параллельно-последовательный, последовательно-непрерывный и др. Все эти методы требуют либо затрат времени, в течение которого производство останавливается, либо значительных ресурсов, в число которых входят свободные производственные площади, дополнительная рабочая сила, финансовые средства.

Отметим, что привлечение дополнительной рабочей силы и капитала потребует гораздо больших усилий, так как рост спроса на эти ресурсы в рыночной экономике автоматически повышает стоимость предложения. Так, если на рынке труда наблюдается равновесие, то мотивировать рабочих и специалистов покинуть свои рабочие места и перейти на новое место могут только более лучшие условия труда и/или высокая заработная плата [10]. То же и для кредитных организаций, которые выделяют финансовые ресурсы под соответствующее обеспечение – ликвидное имущество, ценные бумаги, поручительство и т. п. У закредитованных предприятий, как правило все имущество уже заложено и банки вполне логично потребуют дополнительную премию за необеспеченный риск [11], который закладывают в плату за кредит.

Вместе с тем потребности в массовом производстве изделий, которые являются комплектующими для СТО, растут с каждым годом. Особенно это заметно в отечественной аэрокосмической промышленности, производстве вооружений и средств связи.

В России большинство инновационных продуктов существует в единичном экземпляре или в виде опытных образцов, мало пригодных для эксплуатации, в то время как зарубежная промышленность на порядок превосходит отечественную по выпуску гражданской авиационной техники, беспилотных средств и космических аппаратов. США и КНР в течение последних трех лет резко нарастили количество запусков в космос более ракет-носителей (РН) с космическими аппаратами на борту. Если в 2020 г. КНР и США было произведено 39 и 37 пусков РН, то в 2022 уже 64 и 78 соответственно. По состоянию на 2022 г. США имеют спутниковую группировку на порядок выше, чем Россия и отечественной промышленности, в связи с этим, необходимо в кратчайшие сроки ликвидировать отставание в этой области. Критическим стало отставание России в транспортной и гражданской авиации, систем беспилотных летательных аппаратов и других видов техники.

Серийное производство СТО в свою очередь, зависит от наличия множества компонентов различного уровня сложности, массовое производство которых необходимо как можно быстрее наладить на

отечественных промышленных предприятиях. При этом следует учесть, что в ряде отраслей, период модернизации СТО в настоящее время резко сокращается, что влечет за собой изменения в технологическом процессе.

Обсуждение и заключение

Противодействовать сформировавшимся вызовам и угрозам представляется возможным путем модернизации действующих и создания новых высокотехнологичных производств крупносерийного и массового выпуска, способных быстро адаптироваться к динамично меняющейся внешней среде [12]. Современные производства должны обладать гибкостью, под которой будем понимать адаптацию к:

- новым продуктам;
- новым материалам;
- изменениям в технологии;
- инструменту;
- объему производства [13].

Следует отметить, что основными предпосылками реорганизации производственной системы машиностроительного комплекса в условиях текущей нестабильности можно считать следующие:

- 1) Изменение курсов валют;
- 2) Ограничения на международные торговые операции;
- 3) Логистические сбои в поставках материалов, комплектующих изделий, запасных частей, вызванные уходом с российского рынка зарубежных инвесторов и импортеров;
- 4) Изменение спроса на продукцию предприятия;
- 5) Необходимость снижения затрат на производство;
- 6) Дефицит квалифицированной рабочей силы.

Производственный процесс на каждом предприятии обладает своей спецификой, и соответственно, влияние внешних факторов будет разным. Условно предприятия машиностроительного комплекса были разделены на три группы – сборочные производства СТО (предметная специализация), предприятия по производству агрегатов и узлов СТО (узловая специализация) и фирмы, обеспечивающие эти две группы деталями и материалами (детальная или технологическая специализация).

На основании экспертных оценок были получены данные о влиянии вышеперечисленных факторов на производственную систему и возможности ее адаптации к изменениям внешней среды. На рисунке 1 представлен результат оценок экспертов относительно влияния факторов на предприятие предметной специализации, выпускающее готовые СТО (рисунок 1).

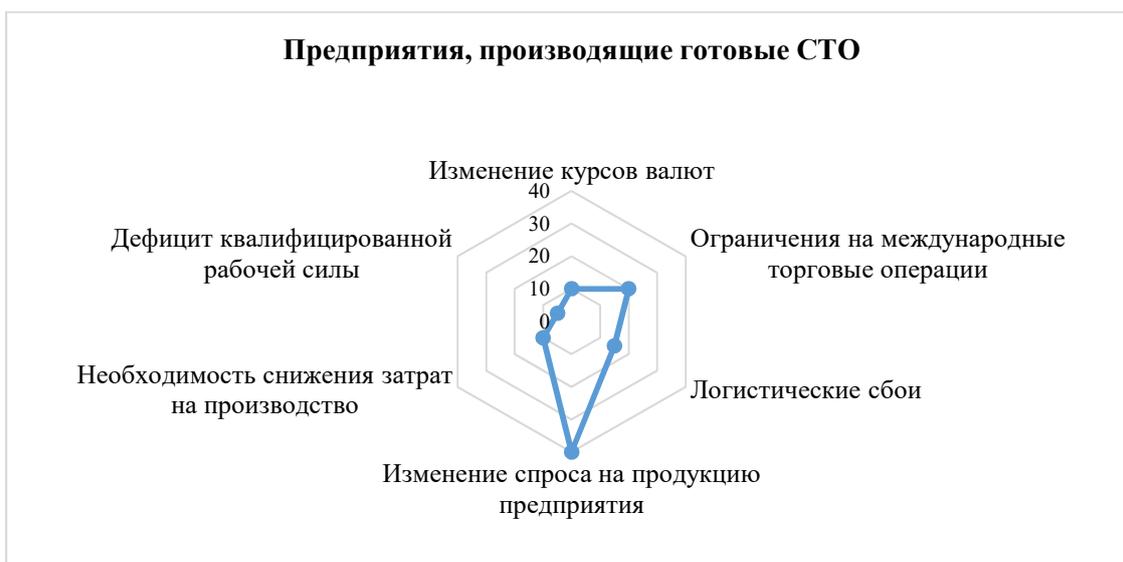


Рисунок 1 – Чувствительность предприятия предметной специализации, производящее готовые СТО к параметрам внешней среды, %

Figure 1 – Sensitivity of a subject specialization enterprise producing ready-made service stations to environmental parameters, %

Как видно из диаграммы (рисунок 1), предприятия предметной специализации, производящее готовые СТО особенно чувствительны к изменению спроса на свою продукцию. В России, после ухода зарубежных инвесторов, в текущий момент наблюдается повышенный спрос на такие СТО, как автомобили, самолеты, станки и другие машины и оборудование. Серьезное влияние на предприятия оказывают ограничения на внешнюю торговлю, которые должны перестраиваться из-за сбоев в поставках комплектующих изделий и материалов для производства продукции.

На рисунке 2 показаны оценки влияния факторов на предприятия узловой специализации, производящие агрегаты и узлы для СТО,

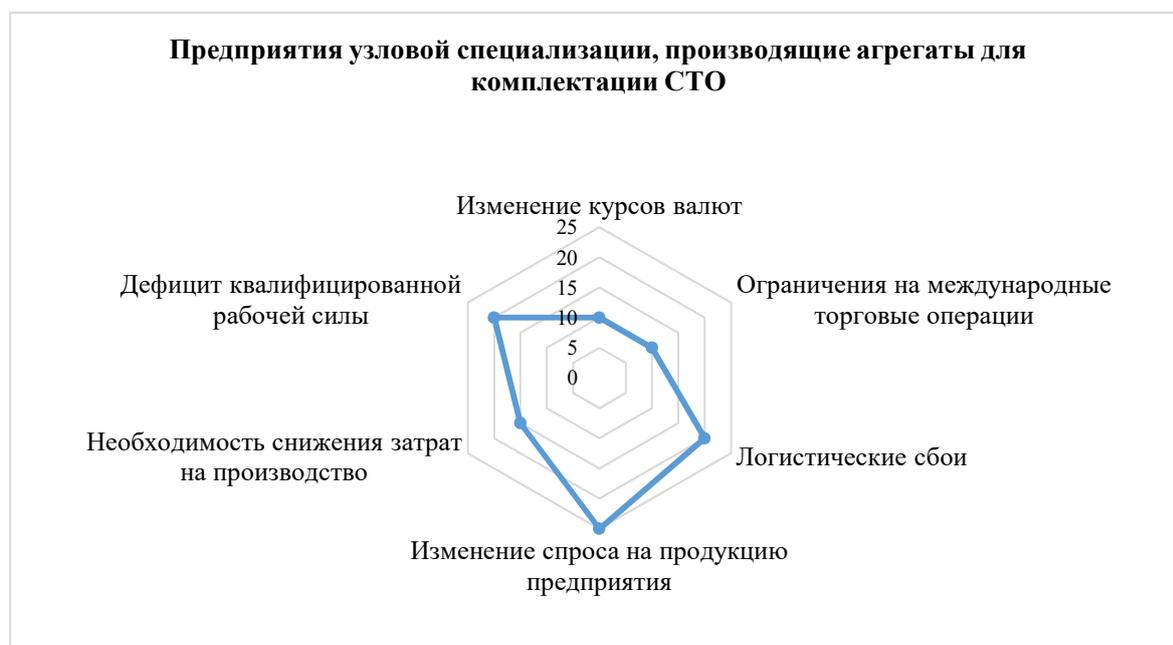


Рисунок 2 – Чувствительность предприятия узловой специализации, производящее агрегаты для комплектации СТО к параметрам внешней среды, %

Figure 2 – Sensitivity of a specialized enterprise producing units for service stations to environmental parameters, %

Предприятия, производящие двигатели, элементы корпуса, планера, приборы и другие агрегаты и узлы, становятся более чувствительны к объемам производства, так как значительная часть выпускаемой продукции может быть востребована в качестве ремонтного комплекта для уже эксплуатируемой техники. Производство будет зависеть от поставок материалов и сбоев в логистических цепочках могут негативно повлиять на выпуск продукции.

Для предприятий этой группы одним из основных мотиваторов реорганизации производственной системы становится дефицит рабочих специальностей, задействованной на сборочных операциях (Рисунок 2), которых предлагается заменить промышленными транспортными и технологическими роботами и многофункциональным автоматическим оборудованием. Спрос на продукцию предприятий узловой специализации определяется конъюнктурой рынка продукции, относящейся к СТО. Высокая вероятность логистических сбоев вынуждает предприятие менять технологию, инструмент и технологическую оснастку, в связи с чем появляется потребность в организации и внедрении гибких производственных систем.

Предприятия технологической специализации, выпускающие детали и заготовки для изготовления СТО и агрегатов; определяющим фактором реорганизации производственной их системы становятся затраты на изготовление продукции, которые зависят от применяемой технологии и спроса, предъявляемым предприятиями-потребителями (рисунок 3).

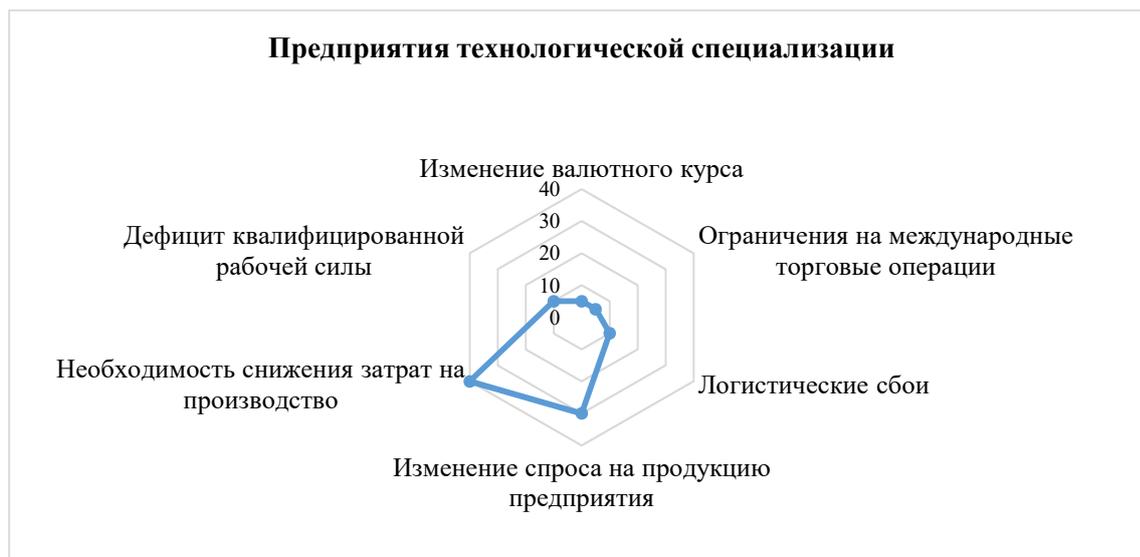


Рисунок 3 – Чувствительность предприятий технологической специализации, производящих детали для СТО, к параметрам внешней среды, %

Figure 3 – Sensitivity of a technological specialization enterprise producing parts for service stations to environmental parameters, %

В серийном и массовом производстве снижение затрат можно получить за счет эффекта масштаба, который можно реализовать за счет внедрения методов поточного производства. Таким образом, объем выпуска продукции и производственные затраты тесно связаны между собой. Однако существуют проблемы, связанные с переналадкой поточных линий на выпуск новой продукции, что затрудняет использование специализированного оборудования. Это обстоятельство делает актуальной проблему организацию гибкого поточного производства с использованием промышленных роботов и многофункционального универсального оборудования.

Следует отметить, что уход с российского рынка зарубежных поставщиков производственного оборудования, запасных частей и инструментов, а также компаний, осуществлявших их сервисное обслуживание, дает основание утверждать, что кроме модернизации основного производства, в перестройке нуждается и инфраструктура предприятия, в которую входят ремонтные и инструментальные подразделения. Необходимо налаживать собственное производство запасных частей и агрегатов к импортному оборудованию, создавать инструментальные цеха по ремонту и восстановлению инструмента.

Заключение

Проведенный анализ чувствительности предприятий различной специализации к факторам, оказывающим влияние на выпуск продукции показал, что особенно уязвимы производства, выпускающие сложные технические изделия – транспортные средства, станки, оборудование и другие машины, модели которых обновляются с коротким периодом.

Таким образом, проблема формирования новой производственной системы, адекватной сложившимся во внешней и внутренней среде условиям, является особенно актуальной в ситуации перехода экономики на новый технологический уклад, который характеризуется широким внедрением искусственного интеллекта в управление общественными и производственными системами, а также бурным развитием компьютерных, космических, авиационных технологий и средств.

Основными предпосылками масштабной реорганизации производственных систем являются угрозы технологическому суверенитету государства, многократно возросшая потребность как в самих сложных технических объектах, так и в запасных частях к ним. Финансовые ограничения на международные транзакции затрудняют зарубежные поставки материалов, комплектующих изделий и других элементов, что ориентирует предприятия на ремонт и изготовление продукции собственными силами. Масштабная реорганизация в условиях нестабильности возможна при поддержке государства, которое должно выдать соответствующие гарантии коммерческим банкам, для чего предполагается разработать организационно-финансовый механизм реализации проекта модернизации производственной системы.

Библиографический список

1. Брижань А.В., Фалько С.Г. Контроллинг операционных рисков в электросетевой компании // Контроллинг. 2020. № 3 (77). С. 40–45. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44174822>. EDN: <https://www.elibrary.ru/rxmpmp>.
2. Гарнов А.П., Лобанова Е.А. Риски в предпринимательской деятельности // Российский экономический интернет-журнал. 2023. № 2. URL: <https://www.e-rej.ru/upload/iblock/61c/l17rjlwckwrr8f9u57uuq49yxv0d7jllj.pdf>.
3. Славянов А.С. Рыночные механизмы стабилизации экономической системы // Мягкие измерения и вычисления. 2021. Т. 44, № 7. С. 38–45. DOI: <http://doi.org/10.36871/2618-9976.2021.07.005>. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47360198>. EDN: <https://www.elibrary.ru/skqthz>.
4. Славянов А.С., Хрусталева Е.Ю. Методологические подходы к формированию государственной политики в сфере национальной безопасности: монография. Москва: ЦЭМИ РАН, 2022. 114 с. URL: http://www.cemi.rssi.ru/publication/books/Slavyanov_Khrustaleva_2022.pdf.
5. Гарнов А.П. Логистические процессы в маркетинге // В книге: Современный маркетинг: экосистемные подходы, цифровизация и перспективы развития. Под научной редакцией В.В. Никишкина. Москва, 2023. С. 47–57. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54106179>. EDN: <https://www.elibrary.ru/rsvkwi>.
6. Славянов А.С. Подходы к оценке ущерба от простоев, вызванных сбоями в логистических цепочках // Инновации в менеджменте. 2023. № 1 (35). С. 58–64. URL: http://innmanagement.ru/?page_id=3243#open1; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=52103408>. EDN: <https://www.elibrary.ru/eremyt>.
4. Гришанов Г.М., Кобенко А.В., Клентак А.С. Организация ритмично-циклической последовательности выпуска продукции в условиях поточного производства // В сборнике: Управление большими системами (УБС'2016): материалы XIII Всероссийской школы-конференции молодых ученых. Под общей редакцией Новикова Д.А., Засканова В.Г.; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН; Самарский университет. Самара, 2016, С. 590–598. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27598158>. EDN: <https://www.elibrary.ru/xfyeud>.
5. Егорова А.А., Мальцев Ю.Г., Труханов Д.А., Ужегов А.О. Структурный подход к оценке инновационной активности предприятия // Вестник Челябинского государственного университета. 2020. № 2 (436). С. 219–226. DOI: <https://doi.org/10.24411/1994-2796-2020-10222>. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42830405>. EDN: <https://www.elibrary.ru/kzbrio>.
6. Медведева А.А., Зарубина О.А. Обновление товарной продукции как фактор оптимизации ассортиментной политики предприятия // В сборнике: Повышение управленческого, экономического, социального и инновационно-технического потенциала предприятий, отраслей и народно-хозяйственных комплексов: сборник статей XII Международной научно-практической конференции. Пенза, 2021. С. 140–144. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46182738>. EDN: <https://www.elibrary.ru/jdvbyy>.
7. Неймарк М.А. Неопределенность в мировой политике: новая «нормальность» или новая «ненормальность» // Проблемы постсоветского пространства. 2021. Т. 8, № 3. С. 304–314. DOI: <https://doi.org/10.24975/2313-8920-2021-8-3-304-314>. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47249445>. EDN: <https://www.elibrary.ru/aqzjs>.
8. Четвертаков А.Н. Выбор и обоснование вариантов организации технического обслуживания и ремонтов в электросетевых предприятиях // Инновации в менеджменте. 2022. № 4 (34). С. 54–59. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50265967>. EDN: <https://elibrary.ru/jnqsmn>.
9. Салихов А.Г. Финансовая устойчивость организаций в условиях экономической нестабильности // Российский экономический интернет-журнал. 2019. № 2. С. 70. URL: <https://www.e-rej.ru/Articles/2019/Salikhov.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=42320658>. EDN: <https://elibrary.ru/nvtjje>.
10. Славянов А.С. Методические подходы к проблеме обеспечения мегапроектов трудовыми ресурсами // Инновации в менеджменте. 2022. № 4 (34). С. 16–21. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50265962>. EDN: <https://elibrary.ru/pnfodd>.
11. Орлов А.И. Математические методы исследования рисков (обобщающая статья). Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2021. Т. 87, № 11. С. 70–80. DOI: <https://doi.org/10.26896/1028-6861-2021-87-11-70-80>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47213052>. EDN: <https://elibrary.ru/jfsvpq>.
12. Tolio T. Design of Flexible Production Systems Methodologies and Tools. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010. 300 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-85414-2>.
13. Zubair M.M. Flexible Manufacturing Systems. Planning Issues and Solutions. London: Taylor & Francis, 2018. 192 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.4324/9780429456718>.

References

1. Brizhan A.V., Falko S.G. Operational risks controlling in an electric grid company. *Controlling*, 2020, no. 3 (77), pp. 40–45. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44174822>. EDN: <https://www.elibrary.ru/rxmpmp>. (In Russ.)
2. Garnov A.P., Lobanova E.A. Risks in business activity. *Russian economic online journal*, 2023, no. 2. Available at: <https://www.e-rej.ru/upload/iblock/61c/ll7rjlwckwrr8f9u57uuq49yxv0d7jlj.pdf>. (In Russ.)
3. Slavyanov A.S. Market mechanisms for stabilizing the economic system. *Soft Measurements and Computing*, 2021, vol. 44, no. 7, pp. 38–45. DOI: <http://doi.org/10.36871/2618-9976.2021.07.005>. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47360198>. EDN: <https://www.elibrary.ru/skqthz>. (In Russ.)
4. Slavyanov A.S., Khrustalev E.Yu. Methodological approaches to the formation of state policy in the field of national security: monograph. Moscow: TsEMI RAN, 2022, 114 p. Available at: http://www.cemi.rssi.ru/publication/books/Slavyanov_Khrustalev_2022.pdf. (In Russ.)
5. Garnov A.P. Logistics processes in marketing. In the book: *Nikishin V.V. (Ed.) Modern marketing: ecosystem approaches, digitalization and development prospects*. Moscow, 2023, pp. 47–57. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54106179>. EDN: <https://www.elibrary.ru/rsvkwi>. (In Russ.)
6. Slavyanov A.S. Approaches to assessing the damage caused by downtime caused by failures in logistics chains. *Innovations in management*, 2023, no. 1 (35), pp. 58–64. Available at: http://innmanagement.ru/?page_id=3243#open1; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=52103408>. EDN: <https://www.elibrary.ru/eremyt>. (In Russ.)
4. Grishanov G.M., Kobenko A.V., Klentak A.S. Organization of a rhythmic-cyclic sequence of product release in the conditions of continuous production. In the collection: *Novikov D.A., Zaskanov V.G. (Eds.) Management of large systems (UBS'2016): materials of the XIII All-Russian school-conference of young scientists*. Samara, 2016, pp. 590–598. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27598158>. EDN: <https://www.elibrary.ru/xfyeud>. (In Russ.)
5. Egorova A.A., Maltsev Yu.G., Trukhanov D.A., Uzhegov A.O. Structural approach to evaluating an enterprise's innovative activity. *Bulletin of Chelyabinsk State University*, 2020, no. 2 (436), pp. 219–226. DOI: <https://doi.org/10.24411/1994-2796-2020-10222>. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42830405>. EDN: <https://www.elibrary.ru/kzbrio>. (In Russ.)
6. Medvedeva A.A., Zarubina O.A. Updating of commodity products as a factor of optimization of the assortment policy of the enterprise. In the collection: *Increasing the managerial, economic, social and innovative-technical potential of enterprises, industries and national economic complexes: collection of articles of the XII International research and practical conference*. Penza, 2021, pp. 140–144. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46182738>. EDN: <https://www.elibrary.ru/jdvbyv>. (In Russ.)
7. Neimark M.A. Uncertainty in World Politics: New «Normality» or New «Abnormality». *Post-Soviet Issues*, 2021, vol. 8, no. 3, pp. 304–314. DOI: <https://doi.org/10.24975/2313-8920-2021-8-3-304-314>. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47249445>. EDN: <https://www.elibrary.ru/aqzjzs>. (In Russ.)
8. Chetvertakov A.N. Selection and justification of options for the organization of maintenance and repairs in electrical grid enterprises. *Innovations in management*, 2022, no. 4 (34), pp. 54–59. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50265967>. EDN: <https://elibrary.ru/jnqsmn>. (In Russ.)
9. Salikhov A.G. Financial stability of organizations in conditions of economic instability. *Russian economic online journal*, 2019, no. 2, p. 70. Available at: <https://www.e-rej.ru/Articles/2019/Salikhov.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=42320658>. EDN: <https://elibrary.ru/nvtjtje>. (In Russ.)
10. Slavyanov A.S. Methodological approaches to the problem of providing megaprojects with labor resources. *Innovations in management*, 2022, no. 4 (34), pp. 16–21. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50265962>. EDN: <https://elibrary.ru/pnfodd>. (In Russ.)
11. Orlov A.I. Mathematical methods for studying risks (resumptive article). *Industrial Laboratory. Materials Diagnostics*, 2021, vol. 87, no. 11, pp. 70–80. DOI: <https://doi.org/10.26896/1028-6861-2021-87-11-70-80>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47213052>. EDN: <https://elibrary.ru/jfsvpq>. (In Russ.)
12. Tolio T. Design of Flexible Production Systems Methodologies and Tools. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010, 300 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-85414-2>.
13. Zubair M.M. Flexible Manufacturing Systems. Planning Issues and Solutions. London: Taylor & Francis, 2018, 192 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.4324/9780429456718>.



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 330

Дата поступления: 20.07.2023

рецензирования: 25.08.2023

принятия: 30.11.2023

Влияние санкционного давления коллективного Запада на инновационную деятельность промышленных предприятий Самарской области

А.В. Юкласова

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: yuklasova.anasta@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9684-8864>

Аннотация: В статье исследуется влияние санкционного давления со стороны коллективного Запада на экономическую систему России и особенно на Самарскую область. Авторы предлагают различные точки зрения на эту проблему: некоторые утверждают, что санкции нанесли непоправимый ущерб экономике, в то время как другие считают, что они могут стать уникальным шансом для развития отечественной экономической системы. В статье исследуется изменение траектории развития инновационной деятельности российских предприятий в условиях санкций. Автор обращает внимание на резкое ухудшение отношений между Россией, Европейским Союзом и США, что привело к введению дополнительных санкций, направленных на ограничение доступа к важным технологиям и материалам для развития российской экономики. Статья анализирует последствия экономической блокады и ограничений, которые были наложены на российские предприятия, и рассматривает перспективы для развития инноваций в этих условиях. Основная мысль статьи заключается в том, что санкционное давление существенно затрудняет инновационную деятельность российских предприятий. Автор анализирует различные аспекты этой проблемы, включая ограниченный доступ к новым технологиям и материалам, нестабильность внешней торговли, отсутствие международного сотрудничества и трудности в получении финансирования. Автор использует различные аргументы, чтобы подкрепить свои выводы. Он ссылается на данные исследований о влиянии санкций на российскую экономику и инновации, приводит примеры российских компаний, в частности, промышленных предприятий Самарской области, которые столкнулись с ограничениями в развитии своих инноваций. Главная тема статьи – влияние санкционного давления на инновационную деятельность российских предприятий. Анализируя эту проблему, автор подчеркивает необходимость поиска новых путей и стратегий развития инноваций в условиях санкций, включая поиск альтернативных источников технологий, укрепление внутреннего инновационного потенциала и активное международное сотрудничество. В статье основное внимание уделяется перспективам инновационной деятельности промышленных предприятий в условиях беспрецедентного санкционного давления. Для анализа влияния санкционных мер на инновационную деятельность промышленных предприятий Самарской области представлены экономические данные по Самарской области за период с 2010 по 2023 год. Введение санкций странами коллективного Запада в отношении Российской Федерации привело к нарушению сформировавшейся системы экономических отношений и, как следствие, к формированию новой. Для выполнения такой масштабной задачи необходимо осуществить планомерное реформирование различных институтов в целях повышения инновационной активности отечественных предприятий.

Ключевые слова: санкции; инновационная деятельность; промышленное предприятие; инвестиции; концепция инновации; логистика; инновации; государственно-частное партнерство; промышленность.

Цитирование. Юкласова А.В. Влияние санкционного давления коллективного Запада на инновационную деятельность промышленных предприятий Самарской области // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 82–91. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-82-91>.

Информация о конфликте интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Юкласова А.В., 2023

Анастасия Валерьевна Юкласова – кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 20.07.2023

Revised: 25.08.2023

Accepted: 30.11.2023

**Influence of sanctions pressure of the collective west on innovation activity
of industrial enterprises of the Samara region**

A.V. Yuklasova

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail yuklasova.anasta@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9684-8864>

Abstract: The article examines the influence of sanctions pressure from the collective West on the economic system of Russia and especially on the Samara region. The authors offer different points of view on this problem: some argue that sanctions have caused irreparable damage to the economy, while others believe that they can become a unique chance for the development of the domestic economic system. The article examines the change in the trajectory of the development of innovative activities of Russian enterprises in the context of sanctions. The author draws attention to the sharp deterioration of relations between Russia, the European Union and the United States, which led to the introduction of additional sanctions aimed at restricting access to important technologies and materials for the development of the Russian economy. The article analyzes the consequences of the economic blockade and restrictions imposed on Russian enterprises and examines the prospects for the development of innovations in these conditions. The main idea of the article is that the sanctions pressure significantly complicates the innovative activities of Russian enterprises. The author analyzes various aspects of this problem, including limited access to new technologies and materials, instability of foreign trade, lack of international cooperation and difficulties in obtaining financing. The author uses various arguments to back up his conclusions. He refers to research data on the impact of sanctions on the Russian economy and innovation, gives examples of Russian companies, in particular, industrial enterprises of the Samara region, which faced restrictions in the development of their innovations. The main topic of the article is the impact of sanctions pressure on the innovative activities of Russian enterprises. Analyzing this problem, the author emphasizes the need to find new ways and strategies for the development of innovations in the face of sanctions, including the search for alternative sources of technology, strengthening domestic innovation potential and active international cooperation. The article focuses on the prospects of innovative activity of industrial enterprises in the face of unprecedented sanctions pressure. To analyze the impact of sanctions measures on the innovative activities of industrial enterprises of the Samara region, economic data for the Samara region for the period from 2010 to 2023 are presented. The imposition of sanctions by the countries of the collective West against the Russian Federation has led to a violation of the established system of economic relations and, as a result, to the formation of a new one. To accomplish such a large-scale task, it is necessary to carry out systematic reform of various institutions in order to increase the innovative activity of domestic enterprises.

Key words: sanctions; innovation activity; industrial enterprise; investment; concept of innovation; logistics; innovation; public-private partnership; industry.

Citation. Yuklasova A.V. Influence of sanctions pressure of the collective west on innovation activity of industrial enterprises of the Samara region. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 82–91. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-82-91>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Yuklasova A.V., 2023

Anastasia V. Yuklasova – Candidate of Economics, associate professor of the Department of State and Municipal Administration, Samara National Research University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что в 2022 году наметилось некоторое изменение траектории развития инновационной деятельности российских предприятий и организаций. Данное изменение возникло вследствие резкого ухудшения отношений между руководством Российской Федерации и руководством Европейского Союза и США. Принятые коллективным западом дополнительные санкционные пакеты были направлены на формирование вокруг России своеобразного «поояса отчуждения», призванного не только воздействовать на умы экономической элиты России, но и сделать недоступными экономически важные для развития экономики России технологии, оборудование, материалы. Возникшая, как следствие, экономическая блокада России должна была, по мнению авторов санкционных пакетов, ограничить технические и технологические возможности системообразующих хозяйствующих субъектов российской экономики, сломить волю политического руководства Российской Федерации, вызвать недовольство в рядах российских граждан – потенциальных избирателей на президентских выборах 2024 года. Среди санкционных мер, используемых против России были применены ограничения по рынкам сбыта (объемы поставок нефти и газа на внешние рынки, предельная цена на нефть), финансовые ограничения; ограничения в части использования сервисов и поставки жизненно важных товаров (SWIFT, лекарственные препараты, в том числе и жизненно необходимые), ограничения в части взаимной торговли, в осуществлении дипломатических отношений (невыдача виз российским дипломатам в ООН, прочее).

Начиная с 2022 года, новые пакеты санкции, в первую очередь, затронули наиболее технологичные и наукоемкие сферы российской экономики, такие как: машиностроение, микроэлектронику, приборостроение (навигационное оборудование), прочие отрасли, задействованные в изготовлении продукции оборонного или двойного назначения. Отключение почти всех российских банков от системы SWIFT резко усложнило процедуры оплаты импортируемой продукции в рамках международных расчетов. Были нарушены привычные и налаженные логистические цепочки поставок товаров, деталей, комплектующих, сырья и материалов, что негативно отразилось на экономических затратах отечественных производителей. Предпринятые руководством Российской Федерации ответные меры также способствовали росту издержек для конечных потребителей, что повлияло на изменение структуры потребительского рынка и объем реализуемых на нем товаров.

Руководством Российской Федерации с начала 2022 года предпринимались дополнительные меры государственной поддержки предприятий в рамках ответа на санкционные пакеты, в том числе и в рамках импортозамещения. На наш взгляд, необходима оценка влияния существующего санкционного давления на отечественные предприятия с целью выявления степени его влияния на такую важную сферу деловой активности отечественных предприятий, как инновационная.

Введение написано коряво, но пойдет

Основная часть

В настоящее время в научной среде не утихают споры о степени влияния санкционного давления со стороны коллективного Запада на экономическую систему Российской Федерации. По мнению ряда авторов, санкции нанесли непоправимый урон экономике страны. Другие авторы предлагают рассматривать санкции в качестве уникального шанса для развития отечественной экономической системы. Особое внимание следует уделить перспективам инновационной деятельности промышленных предприятий в условиях беспрецедентного санкционного давления.

Для осуществления анализа влияния санкционных мер со стороны на инновационную деятельность промышленных предприятий Самарской области рассмотрим экономические данные по Самарской области за период 2010–2023 гг.

Динамика валового регионального продукта Самарской области представлена на рисунке 1.

Валовой региональный продукт Самарской области в целом увеличивался на протяжении всего исследуемого периода. Если в 2010 году валовой региональный продукт составлял всего 695,6 миллиарда рублей, то к 2021 году он вырос до 2122,5 миллиарда. В 2022 году ВРП продолжил рост до 2320,4 млрд рублей. При этом необходимо констатировать, что рост валового регионального продукта Самарской области происходил на протяжении всего анализируемого периода. Только в 2020 году отмечается его снижение, что обусловлено пандемией коронавируса, приведшей к нарушению логистических цепочек и резкому уменьшению экономической активности как в Самарской области, так и в Российской Федерации в целом. Как видно из приведенной динамики, в период с 2014 по 2015 г. не наблюдается снижение валового регионального продукта Самарской области из-за введенных санкций, на тот момент, санкций против экономической системы Российской Федерации. Данную осо-

бенность мы можем объяснить как незначительным влиянием принятых санкций, так и существовавшей инерцией экономического роста по Самарской области. В основном же стабильность роста можно объяснить государственной поддержкой аграрного сектора экономики (занимает важное место в структуре экономики Самарской области) и стабильными ценами на нефть, нефтепродукты, которые также присутствуют в структуре региональной экономики.

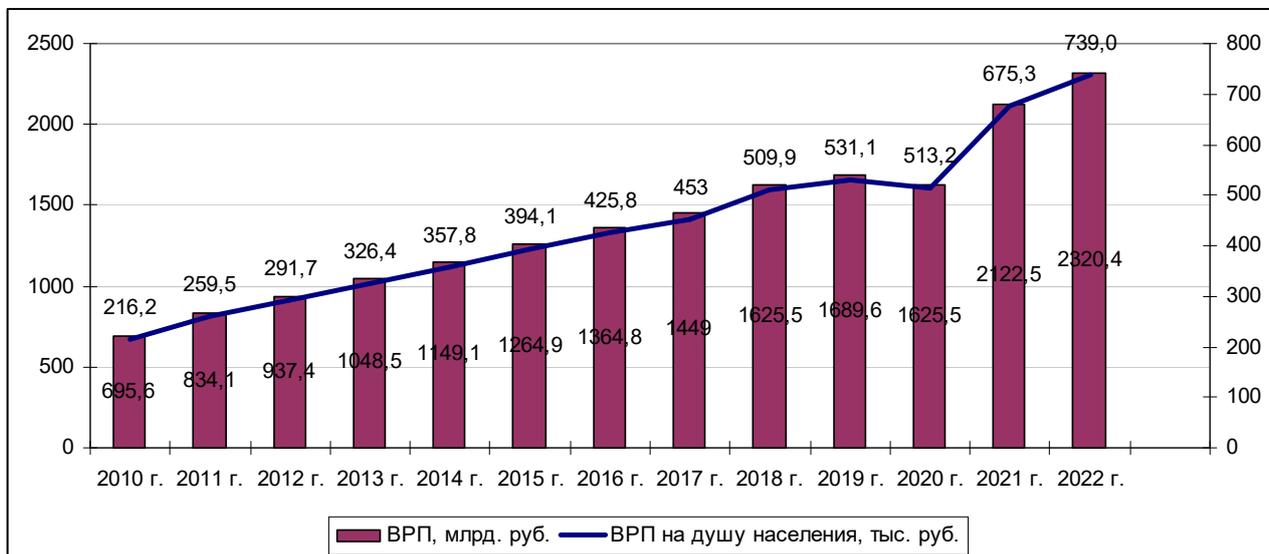


Рисунок 1 – Динамика валового регионального продукта Самарской области [6]
 Figure 1 – Dynamics of the gross regional product of the Samara region [6]

Что касается валового регионального продукта на душу населения Самарской области, то и в данном случае можно констатировать, что прослеживается рост показателя почти в три раза. Если в 2010 году валовый региональный продукт на душу населения Самарской области составлял 216,2 тыс. руб./чел., то к 2021 году показатель подскочил до отметки в 675,3 тыс. руб./чел. и продолжил рост в 2022 году.

Проанализируем объемы отгруженной продукции промышленных предприятий Самарской области (рисунок 2).



Рисунок 2 – Объемы отгруженной продукции промышленных предприятий Самарской области [6]
 Figure 2 – Volumes of shipped products of industrial enterprises of the Samara region [6]

По данным рисунка 2 прослеживается рост отгруженной продукции промышленными предприятиями на протяжении всего анализируемого периода. К 2021 году этот показатель увеличился до 2085,5 млрд рублей с 727,1 млрд рублей в 2010 году, когда объем грузов, перевозимых предприятиями Самарской области, увеличился. При этом рост показателя прослеживается на протяжении всего

анализируемого периода, за исключением 2020 года. В 2022 году тенденция к росту сохранилась, хотя и с существенным снижением темпа роста – 110,78 % в 2022 году относительно 134,76 в 2021 году. Подобное снижение темпов роста автор связывает с резким обострением санкционного давления со стороны коллективного Запада и необходимостью стабилизировать хозяйственную деятельность предприятий в условиях внезапно возникшей неопределенности.

Однако несколько иная ситуация прослеживается по темпам роста отгруженных товаров. Начиная с 2013 года, отмечается их замедление вплоть до 2016 года и в 2021–2022 годах промышленность не только вышла на уровень 2010 года, но и превысила темпы роста начала анализируемого периода, что может свидетельствовать об уменьшении объемов производства при сохранении или даже увеличении получаемой предприятиями прибыли за счет повышения покупательной способности участников рынка.

Рассмотрим влияние санкционного воздействия на предприятия Самарской области на примере промышленных предприятий Самарской области, системообразующих предприятий Самарской области и Самарской области в целом. Уход некоторых зарубежных компаний с рынка Самарской области (приостановление деятельности – как ИКЕА, или прекращение экономической деятельности – как «Макдоналдс», «Кока-Кола») нанес ущерб прежде всего в области налоговых поступлений и рабочих мест. При этом, в осуществлении значимой инновационной деятельности данные компании замечены не были, а принятые руководством страны контрмеры, такие как стимулирование развития интернет сервисов по продаже товаров, смена собственников, внешнее управление активами, оставшимися после ухода иностранных компаний, существенно смягчили негативные последствия. Промышленность Самарской области смогла справиться с ситуацией и нашла подход к отражению негативных последствий санкций. Самарская область по индексу промышленного производства в обрабатывающих отраслях показала 101 %, что означает начало экономического роста. В первом квартале 2022 года в экономику региона вложено 63,9 млрд рублей инвестиций в основной капитал, что превышает показатель за аналогичный период прошлого года на 11 %, реализуется более 200 инвестиционных проектов с общим объемом вложений около 1,3 трлн рублей. До конца 2022 года планируется запустить 30 новых производств при поддержке региональных властей.

На 2023 год в регионе функционировало около 400 средних и крупных промышленных предприятий с численностью персонала около 300 тысяч человек. К ключевым отраслям региональной экономике Самарской области можно отнести: аэрокосмическую, автомобильную и нефтехимическую. Согласно оценке индекса промышленного производства, промышленность Самарской области показывает неплохие результаты в условиях жесткого санкционного давления. За пять месяцев индекс промышленного производства составил 108,3 %. При наличии пристального внимания к предприятиям, работающим в рамках государственного заказа, в том числе и по линии импортозамещения, можно говорить о существенной поддержке инновационных решений, требуемых для удовлетворения нужд потребителя. Данное обстоятельство, вкуче с мерами материальной поддержки, льготным кредитованием и прямым субсидированием, может существенно активизировать направления инновационного развития. В прошлом году объем субсидий предприятиям промышленного комплекса превысил 40 миллиардов рублей. Что касается грантов со стороны региональной администрации, в прошлом году 107 миллионов рублей было выплачено 19 предприятиям с общим кредитным портфелем в шесть миллиардов рублей, что стало финансовой опорой данным хозяйствующим субъектам. За 2022 год было выделено 80 млрд рублей на поддержку бизнеса. Актуальным остается и государственно-частное партнерство. Самый масштабный объект подобного партнерства – транспортная концессия по строительству обхода Тольятти с мостовым переходом через Волгу. Мост и трасса свяжут регионы России с Китаем и Казахстаном. Суммарный объем инвестиций в проект – не менее 140 млрд руб. По мнению автора, выполнение таких объемов работ без привлечения инноваций весьма затруднительно. Из чего можем сделать вывод об активизации инновационной деятельности в Самарской области вследствие санкционного давления со стороны коллективного Запада. Так же планируется возвести объекты по утилизации твердых коммунальных отходов, что также потребует внедрения инноваций в практику обращения с мусором.

Рассмотрим ситуацию с влиянием санкций на инновационную деятельность системообразующих предприятий Самарской области.

Предприятие АО «РКЦ Прогресс», основным видом деятельности которого является осуществление разработки, производство и проведение испытаний и пусков ракет-носителей группы «Союз» продолжает выполнять государственный заказ несмотря на санкционное давление. В сложных условиях руководство предприятия вынуждено искать дополнительные способы реализации мероприятий

в области импортозамещения, что дополнительно стимулирует инновационную деятельность. Отказ от сотрудничества с американским космическим агентством также побуждает усилить работу по направлениям, ранее закрываемым американскими партнерами.

Еще одним системообразующим предприятием Самарской области является АО «Авиаагрегат», которое было создано в 2008 году и входит в состав корпорации «Ростехнологии». На данном предприятии в Самарской области осуществляется производство востребованной продукции широкого профиля с высокими стандартами качества выпускаемой продукции. Существенные меры господдержки производственного сектора не оставляют сомнений в активизации инновационной деятельности на данном предприятии.

АО «Авиакор» в рыночных условиях произвело всего лишь пять новых самолетов АН-140, являвшихся результатом российско-украинского сотрудничества. И это несмотря на славное прошлое предприятия, которое выпускало «рабочую лошадку» аэрофлота СССР – Ту-154 различных модификаций. На сегодняшний день единственным эксплуатантом Ту-154 является министерство обороны Российской Федерации. Данное обстоятельство, в условиях санкций в отношении иностранной пассажирской авиационной техники, заставляет нас надеяться на возобновление производства пассажирских авиалайнеров на площадях АО «Авиакор». При этом, без глубокой модернизации производственных, технологических процессов, конструкции лайнера не обойтись. Следовательно, работы по инновационному направлению могут только усиливаться.

Следует также упомянуть и электротехническое предприятие АО «Электроцит-Самара», которое, начиная с 2003 года претерпело существенную модернизацию производства с ориентацией на европейские стандарты качества продукции. На сегодняшний день Электроцит Самара на рынке электротехнического оборудования России и СНГ занимает 30 %. Уход зарубежных конкурентов с российского рынка стал дополнительной экономической возможностью для предприятия, а освободившиеся сегменты рынка могут позволить предприятию нарастить объемы производства. Без инноваций это можно сделать лишь экстенсивным путем, что экономически нецелесообразно. Стало быть и на данном предприятии можем ожидать всплеск инновационной активности благодаря санкционному давлению.

Таким образом можем отметить, что промышленность Самарской области не только устояла перед санкционным давлением, но и имеет серьезные основания к настоящему инновационному рывку в будущее через освободившиеся рынки, финансовую поддержку государства и устранение административных преград, а модернизация производства просто не может не произойти в текущих условиях. По данным статистики, в Самарской области происходит формирование порядка 3% всей инновационной продукции Российской Федерации [7]. Если же рассматривать показатели на уровне Приволжского федерального округа, то на Самарскую область приходится порядка 9,8 % инновационной отгруженной продукции [7]. Фактически, в настоящее время этот регион занимает четвертое место по инновационному развитию среди регионов Приволжского федерального округа и десятое место в рейтинге по всей России [7].

С каждым годом в Самарской области производится наращивание объемов научно-исследовательской работы, постоянно регистрируются новые изобретения и внедряются новые инновационные технологические решения.

В последнее время Самарская область занимает с уверенностью лидирующие позиции по показателям инновационного развития промышленности.

На сегодняшний день в Самарской области сформирована обширная организационная и нормативно-правовая база [8; 9] в части регулирования инновационной деятельности. В ней прописан порядок представления субсидий, грантов, софинансирования инновационных проектов, а также регулируются вопросы обеспечения организационной и консультационной поддержки бизнеса региона. Важная роль в нормативно-правовой базе отводится реализации подпрограммы «Развитие инновационной деятельности Самарской области» на 2014–2030 годы государственной программы Самарской области «Создание благоприятных условий для инвестиционной и инновационной деятельности в Самарской области» на 2014–2030 гг.

Инновационная инфраструктура Самарской области включает в себя:

- инновационный фонд Самарской области;
- венчурный фонд Самарской области;
- региональный центр инноваций;
- центр инновационного развития и кластерных инициатив;
- прочие организации.

Самарская область привлекает ресурсы и экспертные знания крупных и авторитетных российских институтов развития, включая Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Российскую венчурную компанию, Фонд «СКОЛКОВО», Фонд промышленного развития и другие, с целью содействия переходу экономики на путь инновационного развития, основанного на внедрении и использовании высокотехнологичных технологий. Так же Самарская область входит в Российскую ассоциацию инновационных регионов с 2012 года. В результате появляется больше шансов для международного сотрудничества в контексте инновационного роста в регионе.

На рисунке 3 показана динамика расходов, связанных с инновационной деятельностью предприятий в Самарской области.



Рисунок 3 – Динамика затрат на инновационную деятельность предприятий Самарской области [7; 8]
 Figure 3 – Dynamics of costs for innovative activities of enterprises of the Samara region [7; 8]

В целом на протяжении анализируемого периода затраты на инновации предприятий Самарской области имеют неукоснительную тенденцию к росту. Если в 2010 году на инновации было потрачено 16,1 млрд. руб., то в 2021 году данная цифра выросла до отметки в 26 млрд руб. Вклад в рост данного показателя внесли инфляционные процессы, а также повышение инвестиций в инновационные проекты. Однако, значительное снижение прослеживается в показателях с 2016 года по 2020 включительно. С 2021 года наблюдается существенный рост затрат на инновационную деятельность организаций Самарской области, который продолжается и в 2022 году. Однако, несмотря на прирост в 9,3 % и 3,93 % в 2021 и 2022 годах соответственно, удельный вес в объеме отгруженной продукции вырос не значительно – прирост в 0,17 % и 0,05 % в 2021 и 2022 годах соответственно. По мнению автора, это может объясняться «длинными» инвестициями в производство технически сложных изделий (оборонная продукция), что может показать существенный рост в следующие периоды.

Выводы и перспективы дальнейших исследований

Санкционное давление коллективного Запада имеет целью нанесение геополитическим противникам, в том числе и Российской Федерации, непоправимого ущерба в области финансов, экономики, технологий, производственных процессов, то есть суверенитету страны. В стратегическом плане можем отметить желание к смене политического и экономического курса руководства страны, возврат в подчиненное положение на правах колонии с беспрекословным авторитетом рыночных экономик таких государств как США, Великобритания и ряд других.

Оспаривать негативное влияние многочисленных санкционных пакетов со стороны коллективного Запада невозможно, так как принимались данные санкции после существенного анализа структуры экономической и социальной систем Российской Федерации. Однако, как показывает наша оценка ситуации, в условиях грамотных и экономически обоснованных системных управленческих решений, подобные санкции имеют и позитивное начало. А именно – активизацию инновационной деятельности, без которой догнать ведущие мировые экономики и стать равноправным участником мировых геополитических процессов невозможно.

Достичь технологического суверенитета России путем разработки собственных конкурентоспособных технологий и продуктов, что имеют решающее значение для обеспечения устойчивого социально-экономического развития страны и национальной безопасности жизненно необходимо. Решение этого вопроса, а также других стратегических задач в области инновационного развития потребует тщательной модернизации всей национальной инновационной системы, включая систему финансирования инноваций, чтобы обеспечить увеличение притока средств из различных источников на высокотехнологичные разработки и способствовать эффективному использованию привлеченных ресурсов [12].

Библиографический список

1. Городнова Н.В., Домников А.Ю. Влияние финансовых санкций на регулирование внешне-экономической деятельности России // Экономические отношения. 2022. Т. 12, № 2. С. 215–234. DOI: <https://doi.org/10.18334/eo.12.2.114676>. EDN: <https://www.elibrary.ru/npfxhi>.
2. Копичев О.А., Николаев А.Е. Современные войны: анализ тенденций развития межгосударственного противоборства, классификация форм и способов борьбы, формирование признаков и критериев военного конфликта // Системы управления, связи и безопасности. 2021. № 1. С. 1–32. DOI: <http://doi.org/10.24411/2410-9916-2021-10101>. URL: <https://sccs.intelgr.com/archive/2021-01/01-Kopichev.pdf>.
3. Пушков А.К. Война санкций. Самый крупный просчет США. Москва; Санкт-Петербург: Питер, 2020. 240 с.
4. Ушкалова Д.И. Антироссийские санкции и экспорт России в 2022 г.: риски и перспективы // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2022. № 6. С. 34–51. DOI: http://doi.org/10.52180/2073-6487_2022_6_34_51.
5. Афонцев С.А. Политические парадоксы экономических санкций // Журнал Новой экономической ассоциации. 2022. № 3 (55). С. 193–198. DOI: <http://doi.org/10.31737/2221-2264-2022-55-3-10>. EDN: <https://www.elibrary.ru/pmqiye>.
6. Симакова Е.Ю., Смирнов С.Н. Систематизация санкционных рестрикций в отношении агентов финансового рынка России // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2023. № 1 (61). С. 38–46. DOI: <http://doi.org/10.26456/2219-1453/2023.1.038-046>.
7. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Самарской области. URL: <https://63.rosstat.gov.ru/science> (дата обращения: 21.08.2023).
8. Федеральная служба государственной статистики. URL: rosstat.gov.ru (дата обращения: 21.08.2023).
9. Паспорт региона – инновации // Министерство экономического развития и инвестиций Самарской области. URL: https://economy.samregion.ru/activity/innovacii/innov_potenc/pasport-regiona-innovat262/ (дата обращения: 21.08.2023).
10. Закон Самарской области «О государственной поддержке инновационной деятельности на территории Самарской области» от 09.11.05 № 198-ГД (ред. от 16 декабря 2021 года) // Волжская коммуна от 11 ноября 2005 года. № 213. URL: <https://www.samregion.ru/documents/laws/198-gd-ot-09-11-2005/?ysclid=lr6bn79pui59879979>.
11. Распоряжение Правительства РФ от 31.01.2017 № 147-р «О целевых моделях упрощения процедур ведения бизнеса и повышения инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации» (ред. от 01.07.2023). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_212324/f62ee45faef88e2a11d6d88941ac66824f848bc2/ (дата обращения: 21.08.2023).
12. Лебедева А.А. Влияние санкций на инновационный потенциал российских предприятий // Сборник статей участников V международного конкурса научных работ аспирантов и студентов. Москва, 2016. С. 806–813. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29080163>. EDN: <https://elibrary.ru/ymjjyb>.
13. Петров М.В. Финансирование инновационного развития России в условиях усиления геополитической напряженности и международных санкций // Вопросы инновационной экономики. 2023. Т. 13, № 1. С. 77–92. DOI: <https://doi.org/10.18334/vinec.13.1.117382>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=52456636>. EDN: <https://elibrary.ru/lobcyt>.
14. Серяпова И.В. Санкции как фактор стимулирования внутренних механизмов экономического роста // Экономика и предпринимательство. 2023. № 2 (151). С. 149–151. DOI: <https://doi.org/10.34925/EIP.2023.151.2.028>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53744183>. EDN: <https://elibrary.ru/aopivd>.
15. Анисимова Я.А., Плотников В.А. Экономическая безопасность, санкции и переориентация российских внешнеторговых потоков // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2023. Т. 13, № 2. С. 10–23. DOI: <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2023-13-2-10-23>. URL: <https://ecsocmenus.elpub.ru/jour/article/view/192>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=53753725>. EDN: <https://elibrary.ru/ywkzoq>.

16. Соловых Н.Н. Санкции стран «Коллективного запада» – беспрецедентный комплекс мер против экономики России // Самоуправление. 2023. № 2 (135). С. 1163–1167. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53875795>. EDN: <https://elibrary.ru/vqnyusu>.
17. Щукина Л.С., Недорезова О.Ю. Санкции в отношении РФ и их последствия // Уральский научный вестник. 2023. Т. 6, № 4. С. 119–125. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54023256>. EDN: <https://elibrary.ru/qbzuov>.
18. Земцов С.П., Баринаева В.А., Михайлов А.А. Санкции, уход иностранных компаний и деловая активность в регионах России // Экономическая политика. 2023. Т. 18, № 2. С. 44–79. DOI: <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2023-2-44-79>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54102104>. EDN: <https://elibrary.ru/rquwvfn>.
19. Русева В.Л. Экономические санкции и инвестиционные фонды в России: препятствия и пути развития // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Т. 13, № 3–1. С. 473–481. DOI: <https://doi.org/10.34670/AR.2023.54.12.079>. URL: <http://www.publishing-vak.ru/file/archive-economy-2023-3/c7-ruseva.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=54115174>. EDN: <https://elibrary.ru/gsxmew>.
20. Никитина И.А., Круглова И.А., Потемкин А.С. Глобальные санкции в контексте экономической безопасности России // Региональная экономика: теория и практика. 2023. Т. 21, № 8 (515). С. 1478–1504. DOI: <https://doi.org/10.24891/re.21.8.1478>.
21. Баклыков Е.Ю. Экономические санкции как фактор финансового воздействия на деятельность хозяйствующих субъектов // Инновационное развитие экономики. 2023. № 3 (75). С. 91–95. URL: https://ineconomic.ru/sites//field_print_version/zhurnal_3-75-2023.pdf.
22. Барташевч А.А. Экономические санкции стресс или «Встряска» для России // Endless Light in Science. 2022. № 8–8. С. 85–87. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-sanktsii-stress-ili-vstryaska-dlya-rossii/viewer>.
23. Ахметова Г.Ж., Байнеева П.Т., Парманова Р.С., Яворска М. Инновационная деятельность как основа развития региона // Вестник Карагандинского университета. Серия: Экономика. 2019. Т. 96, № 4. С. 172–179. URL: <https://articlekz.com/article/29549?ysclid=lr91mih4h479144964>.
24. Ушвицкий Л.И., Аветова К.Г. Инновационная деятельность как фактор экономического развития России // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2022. № 5 (92). С. 144–152. DOI: <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2022.5.15>. URL: <https://vestnikskfu.elpub.ru/jour/article/view/2391>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=50198277>. EDN: <https://elibrary.ru/kybrlk>.
25. Ширинская Е.А. Инновационная деятельность как основа устойчивого развития России // Modern Science. 2020. № 2–2. С. 92–96. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42515329>. EDN: <https://elibrary.ru/ppyfse>.

References

1. Gorodnova N.V., Domnikov A.Yu. The impact of financial sanctions on the regulation of Russia's foreign economic activity. *Journal of International Economic Affairs*, 2022, vol. 12, no. 2, pp. 215–234. DOI: <https://doi.org/10.18334/eo.12.2.114676>. EDN: <https://www.elibrary.ru/npfxhi>. (In Russ.)
2. Kopichev O.A., Nikolaev A.Y. Modern wars: analysis of trends in the development of interstate confrontation, classification of forms and methods of struggle, formation of signs and criteria of military conflict. *Systems of Control, Communication and Security*, 2021, no. 1, pp. 1–32. DOI: <http://doi.org/10.24411/2410-9916-2021-10101>. URL: <https://sccs.intelgr.com/archive/2021-01/01-Kopichev.pdf>. (In Russ.)
3. Pushkov A.K. War of sanctions. The biggest miscalculation of the USA. Moscow; Saint Petersburg: Piter, 2020, 240 p. (In Russ.)
4. Ushkalova D.I. Anti-Russia sanctions and Russia's exports in 2022: risks and prospects. *Vestnik Instituta Ekonomiki Rossiyskoy akademii nauk*, 2022, no. 6, pp. 34–51. DOI: http://doi.org/10.52180/2073-6487_2022_6_34_51. (In Russ.)
5. Afontsev S.A. Political paradoxes of economic sanctions. *Journal of the New Economic Association*, 2022, no. 3 (55), pp. 193–198. DOI: <http://doi.org/10.31737/2221-2264-2022-55-3-10>. EDN: <https://www.elibrary.ru/pmqije>. (In Russ.)
6. Simakova E.Y., Smirnov S.N. Systematization of sanctions restrictions on agents financial market of Russia. *Bulletin of TvGU. Series: Economics and Management*, 2023, no. 1 (61), pp. 38–46. DOI: <http://doi.org/10.26456/2219-1453/2023.1.038-046>. (In Russ.)
7. Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Samara Region. Available at: <https://63.rosstat.gov.ru/science> (accessed 21.08.2023). (In Russ.)
8. Federal State Statistics Service. Available at: www.rosstat.gov.ru (accessed 21.08.2023). (In Russ.)
9. Passport of the region – innovations. Retrieved from the official website of the Ministry of Economic Development and Investment of the Samara Region. Available at: https://economy.samregion.ru/activity/innovacii/innov_potenc/pasport-regiona-innovat262/ (accessed 21.08.2023). (In Russ.)

10. Law of the Samara Region «On State Support of Innovation Activities on the Territory of the Samara Region» dated November 9, 2005 № 198-GD (as amended on December 16, 2021). *Volzhskaya kommuna dated November 11, 2005, no. 213*. Available at: <https://www.samregion.ru/documents/laws/198-gd-ot-09-11-2005/?ysclid=lr6n79pui59879979>. (In Russ.)
11. Order of the Government of the Russian Federation dated January 31, 2017 № 147-r «On target models for simplifying business procedures and increasing the investment attractiveness of the constituent entities of the Russian Federation» (as amended on July 1, 2023). Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_212324/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/ (accessed 21.08.2023). (In Russ.)
12. Lebedeva A.A. The influence of sanctions on the innovative potential of Russian enterprises. *Collection of articles by participants of the V international competition of scientific works of postgraduate and undergraduate students*. Moscow, 2016, pp. 806–813. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29080163>. EDN: <https://elibrary.ru/ymjyjb>. (In Russ.)
13. Petrov M.V. Financing Russia's innovative development amid growing geopolitical tensions and international sanctions. *Russian Journal of Innovation Economics*, 2023, vol. 13, no. 1, pp. 77–92. DOI: <https://doi.org/10.18334/vinec.13.1.117382>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=52456636>. EDN: <https://elibrary.ru/lobcyt>.
14. Seryapova I.V. Sanctions as a factor of stimulating internal mechanisms of economic growth. *Journal of Economy and entrepreneurship*, 2023, no. 2 (151), pp. 149–151. DOI: <https://doi.org/10.34925/EIP.2023.151.2.028>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53744183>. EDN: <https://elibrary.ru/aopivd>. (In Russ.)
15. Anisimova Ya.A., Plotnikov V.A. Economic security, sanctions and reorientation of Russian foreign trade flows. *Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management*, 2023, vol. 13, no. 2, pp. 10–23. DOI: <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2023-13-2-10-23>. Available at: <https://ecsocmenus.elpub.ru/jour/article/view/192>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=53753725>. EDN: <https://elibrary.ru/ywkzoq>. (In Russ.)
16. Solovykh N.N. The sanctions of the countries of the “Collective West” are an unprecedented set of measures against the Russian economy. *Samoupravlenie*, 2023, no. 2 (135), pp. 1163–1167. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53875795>. EDN: <https://elibrary.ru/vqnyysu>. (In Russ.)
17. Shchukina L.S., Nedorezova O.Yu. Sanctions against the Russian Federation and their consequences. *Ural'skii nauchnyi vestnik*, 2023, vol. 6, no. 4, pp. 119–125. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54023256>. EDN: <https://elibrary.ru/qbzuoov>. (In Russ.)
18. Zemtsov S.P., Barinova V.A., Mikhailov A.A. Sanctions, exit of foreign companies and business activity in the Russian regions. *Economic Policy*, 2023, vol. 18, no. 2, pp. 44–79. DOI: <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2023-2-44-79>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54102104>. EDN: <https://elibrary.ru/rguwpn>. (In Russ.)
19. Ruseva V.L. Economic sanctions and investment funds in Russia: obstacles and ways of development. *Economics: Yesterday, Today and Tomorrow*, 2023, vol. 13, no. 3-1, pp. 473–481. DOI: <https://doi.org/10.34670/AR.2023.54.12.079>. Available at: <http://www.publishing-vak.ru/file/archive-economy-2023-3/c7-ruseva.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=54115174>. EDN: <https://elibrary.ru/gsxmew>. (In Russ.)
20. Nikitina I.A., Kruglova I.A., Potemkin A.S. Global sanctions in the context of Russia's economic security. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2023, vol. 21, no. 8 (515), pp. 1478–1504. DOI: <https://doi.org/10.24891/re.21.8.1478>. (In Russ.)
21. Baklykov E.Yu. Economic sanctions as a financial impact factor on the activities of business subjects. *Innovative development of economy*, 2023, no. 3 (75), pp. 91–95. Available at: https://ineconomic.ru/sites//field_print_version/zhurnal_3-75-2023.pdf. (In Russ.)
22. Bartashevch A.A. Economic sanctions stress or “Shake-up” for Russia. *Endless Light in Science*, 2022, no. 8–8, pp. 85–87. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-sanktsii-stress-ili-vstryaska-dlya-rossii/viewer>. (In Russ.)
23. Akhmetova G.Zh., Baineeva P.T., Parmanova R.S., Yavorska M. Innovative activity as the basis for the development of the region. *Bulletin of the Karaganda University. Economy Series*, 2019, vol. 96, no. 4, pp. 172–179. Available at: <https://articlekz.com/article/29549?ysclid=lr91mih4h479144964>. (In Russ.)
24. Ushvitsky L.I., Avetova K.G. Innovative activity as a factor of Russia's economic development. *Newsletter of North-Caucasus Federal University*, 2022, no. 5 (92), pp. 144–152. DOI: <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2022.5.15>. Available at: <https://vestnikskfu.elpub.ru/jour/article/view/2391>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=50198277>. EDN: <https://elibrary.ru/kybrlk>. (In Russ.)
24. Shirinskaya E.A. Innovative activity as the basis for sustainable development of Russia. *Modern Science*, 2020, no. 2–2, pp. 92–96. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42515329>. EDN: <https://elibrary.ru/ppyfse>. (In Russ.)

МЕНЕДЖМЕНТ MANAGEMENT

DOI: 10.18287/2542-0461-2023-14-4-92-104



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338.2

Дата поступления: 23.06.2023

рецензирования: 08.08.2023

принятия: 30.11.2023

Анализ сложившейся практики управления инновационной деятельностью на промышленных предприятиях Самарской области

В.Ю. Анисимова

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева,

г. Самара, Российская Федерация

E-mail: ipanisimova@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8216-5209>

Аннотация: В развитии национальной социально-экономической сферы большую роль играет промышленность, представленная предприятиями разных типов. Основным способом совершенствования производственных процессов на промышленных предприятиях и повышения их конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках, роста влияния предприятий в условиях продиктованного руководством страны курса инновационного обновления российской экономики выступает инновационная деятельность. Однако темпы инновационного развития страны на сегодняшний день характеризуются низкой интенсивностью, что связано с несогласованностью процессов государственной поддержки инновационного развития страны и процессами управления инновационной деятельностью на промышленных предприятиях. В статье рассмотрены основные условия создания успешной системы управления инновационной деятельностью на промышленном предприятии, раскрывается понятие инновационного процесса на предприятии и приведены условия формирования эффективной системы управления инновационной деятельностью. Выявлены основные черты производственных, торгово-экономических и инвестиционных процессов на промышленном предприятии, указывающие на создание структурированной, активно функционирующей системы управления инновационной деятельностью, позволяющей внедрять новые разработки и товары в основную деятельность предприятия. Проанализирована сложившаяся практика управления инновационной деятельностью промышленных предприятий на примере Самарской области (Приволжский федеральный округ), рассмотрены основные проблемы и перспективы инновационного развития региона за последние годы. В материалах статьи приведены примеры успешной организации современных и эффективных форм управления инновационной деятельностью на основе результатов внедрения инноваций, создания внутренней мотивационной системы и способов технологических усовершенствований промышленного предприятия Самарской области публичного акционерного предприятия «Тольяттиазот». В содержании статьи использованы статистические данные различных экономических параметров развития инновационного и промышленного потенциала Самарской области, выявлены ключевые условия прогрессивного развития промышленности Самарского региона в условиях создания регионального инновационного кластера.

Ключевые слова: инновации; инновационная деятельность; инновационная политика; управление инновационной деятельностью; промышленность; предприятие; Самарская область; экономика; социально-экономическое развитие; инновационный кластер региона.

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 23-28-00556. Автор выражает благодарность рецензентам, замечания которых позволили повысить качество данной статьи.

Цитирование. Анисимова В.Ю. Анализ сложившейся практики управления инновационной деятельностью на промышленных предприятиях Самарской области // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 92–104. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-92-104>.

Информация о конфликте интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Анисимова В.Ю., 2023

Валерия Юрьевна Анисимова – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 32.06.2023

Revised: 08.08.2023

Accepted: 30.11.2023

Analysis of the current practice of innovation management at industrial enterprises of the Samara region

V.Yu. Anisimova

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: ipanisimova@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8216-5209>

Abstract: Industry, represented by enterprises of various types, plays an important role in the development of the national socio-economic sphere. The main way to improve production processes at industrial enterprises and increase their competitiveness in domestic and foreign markets, increase the influence of enterprises in the conditions dictated by the country's leadership of the course of innovative renewal of the Russian economy is innovation activity. However, the pace of innovative development of the country today is characterized by low intensity, which is due to the inconsistency of the processes of state support for innovative development of the country and the processes of innovation management at industrial enterprises. The article considers the basic conditions for creating a successful innovation management system at an industrial enterprise, reveals the concept of an innovation process at an enterprise and provides conditions for the formation of an effective innovation management system. The main features of production, trade, economic and investment processes at an industrial enterprise are identified, indicating the creation of a structured, actively functioning innovation management system that allows the introduction of new developments and products into the core business of the enterprise. The current practice of managing innovation activities of industrial enterprises is analyzed on the example of the Samara region (Volga Federal District), the main problems and prospects of innovative development of the region in recent years are considered. The article provides examples of successful organization of modern and effective forms of innovation management based on the results of innovation implementation, creation of an internal motivational system and methods of technological improvements of an industrial enterprise of the Samara region of the Public Joint-Stock Company «Togliattiazot». The content of the article uses statistical data on various economic parameters of the development of innovative and industrial potential of the Samara region, identifies the key conditions for the progressive development of industry in the Samara region in the context of creation of a regional innovation cluster.

Key words: innovation; innovation activity; innovation policy; innovation management; industry; enterprise; Samara region; economy; socio-economic development; innovation cluster of the region.

Acknowledgments. The study was carried out with financial support from the Russian Science Foundation within the framework of scientific project No. 23-28-00556. The author expresses gratitude to the reviewers, whose comments helped improve the quality of this article.

Citation. Anisimova V.Yu. Analysis of the current practice of innovation management at industrial enterprises of the Samara region. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 92–104. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-92-104>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Анисимова В.Ю., 2023

Valeria Yu. Anisimova – Candidate of Economic Sciences, associate professor, associate professor of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, Russian Federation, 443086.

Введение

Под влиянием быстрых темпов преобразования современной экономики оперативная модернизация торгово-экономической отрасли Российской Федерации особенно актуальна. В процессе трансформации отечественной экономической системы активно развиваются и совершенствуются рыночные отношения, которые в большой степени зависят от деятельности предприятий промышленного

кластера. Это предопределяет наращивание производственных мощностей, особенно для преодоления кризисных последствий, вызванными внешнеэкономическим давлением на экономику России в последние годы. Предприятия промышленного комплекса нашей страны сегодня выступают важнейшей составляющей национальной экономической сферы для создания новых устойчивых внешнеэкономических связей, способных поднять уровень ВВП страны и увеличить объемы производимой продукции как количественно, так и качественно. Именно предприятия, которые относятся к промышленной отрасли, являются структурными компонентами, обеспечивающими взаимодействие отраслей народного хозяйства, транспортно-логистических сетей, инфраструктурных, государственных объектов, регионов РФ для выхода на международные торгово-экономические площадки. Высокая конкуренция на мировом рынке – еще одно условие для переработки стратегических целей промышленного предприятия, поэтому одним из факторов повышения конкурентоспособности производственных организаций как на внутреннем, так и на внешнем экономических рынках выступает активная инновационная деятельность. Процессы инновационного обновления предприятий в регионах запущены уже давно, так как именно инновационные процессы выступают неотъемлемым условием экономического, технологического и социального развития компаний [1]. Положительный эффект от внедрения инновационных товаров, продуктов и услуг в структуру промышленного предприятия доказывается практическим опытом мирового сообщества: не только обилие сырьевых ресурсов сказывается на коммерческой успешности предприятия, но и значительный научно-технологический потенциал, высококвалифицированные кадровые резервы, усовершенствованная производственная база, вовлеченность сотрудников в производственные процессы и их заинтересованность в успешности компании, устойчивые межотраслевые взаимодействия между предприятиями, трансфер передовых технологий и инноваций. Именно успешно внедренные инновации на предприятиях в условиях трансформации экономики страны влияют на научно-технологический потенциал коммерческой организации, ее конкурентоспособность на рынке и лидерские позиции реализуемой продукции среди аналогичных товаров и услуг. Вместе с этим, несмотря на внешне четкое положение инноваций в общей картине развития промышленного предприятия, существуют и сложности, связанные с поиском новых идей, привлечением инноваций на производство со стороны научно-исследовательских центров и институтов, осуществляющих разработку программ научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), несовершенствами межведомственного взаимодействия и медленным техническим перевооружением большого количества предприятий нашей страны. Это оказывает значительное влияние на темпы приобретения приоритетного положения России на мировом рынке во многих отраслях промышленности. Проблема состоит в несогласованности управления инновационной деятельностью – процесса, требующего целенаправленного и осознанного воздействия управляющей структуры (субъекта управления) на объект, создание которого обусловлено стремлением к формированию свободной и высокоэффективной среды, которая будет благоприятной для разработки инновационных решений и поддержки общего инновационного развития промышленного предприятия. Процесс управления инновационной деятельностью на промышленных предприятиях – специфический процесс, который зависит от специализации предприятия, отрасли, в которой он функционирует, финансово-экономического состояния организации, кадрового резерва, потенциала технологической базы, готовой к внедрению инновационных решений в производственный процесс для повышения качества производимой продукции, практической реализации нового продукта/услуги/технологии или повышения энерго- и ресурсоэффективности предприятия с целью общего экономического роста предприятия и снижения производственных затрат.

Для качественной организации процесса управления инновационной деятельностью предприятия следует понимать, что она представляет собой как вид деятельности. Инновационная деятельность – это особый вид деятельности, который связан с проектированием, созданием и внедрением в социально-экономическую сферу общества качественно новых продуктовых или процессных инноваций (усовершенствований, новшеств), которые возможно коммерциализировать или с их помощью увеличить общий экономический потенциал предприятия [2]. Это совокупность операций, куда включены:

- НИОКР;
- разработки и продукты экспериментального характера;
- подготовительные работы перед запуском нового производственного объекта и собственно запуск;
- деятельность по привлечению инноваций или их созданию на промышленном предприятии (получение патентов, локализация финансово-экономических резервов, лицензирование, стандарти-

зация и сертификация для подтверждения качественных и количественных характеристик товаров и услуг;

- организация путей реализации инновационной продукции;
- формирование высококвалифицированного кадрового потенциала, способных осуществлять инновационную деятельность;
- использование собственных финансовых ресурсов компании, средств стратегических партнеров или внешних инвесторов для возможности реализации новшеств и инновационных идей с целью модернизации производственного процесса или обновления производимой продукции.

Именно эффективная система управления инновационной деятельностью на промышленном предприятии может способствовать синергии всех вышеперечисленных операций. Это основные постулаты инновационного менеджмента предприятия вне зависимости от его специализации, размеров, общего объема инвестиций и условий реализации новых проектов. Однако основной целью инновационного менеджмента практически всегда выступают стратегическое развитие предприятия, формирование условий для более эффективной производственной и коммерческой деятельности. Детально охарактеризовать структуру инновационного менеджмента на промышленном предприятии можно с помощью 9 основных составляющих, без которых разработка, апробация и реализация инновационных разработок была бы невозможной:

- 1) инновационный процесс;
- 2) целевое планирование управлением инновациями;
- 3) выбор стратегии инновационного менеджмента предприятия;
- 4) определение приемов управления инновациями;
- 5) разработка программы управления инновациями;
- 6) организация работ по выполнению программы внедрения инноваций;
- 7) корректировка приемов инновационного менеджмента на предприятии.

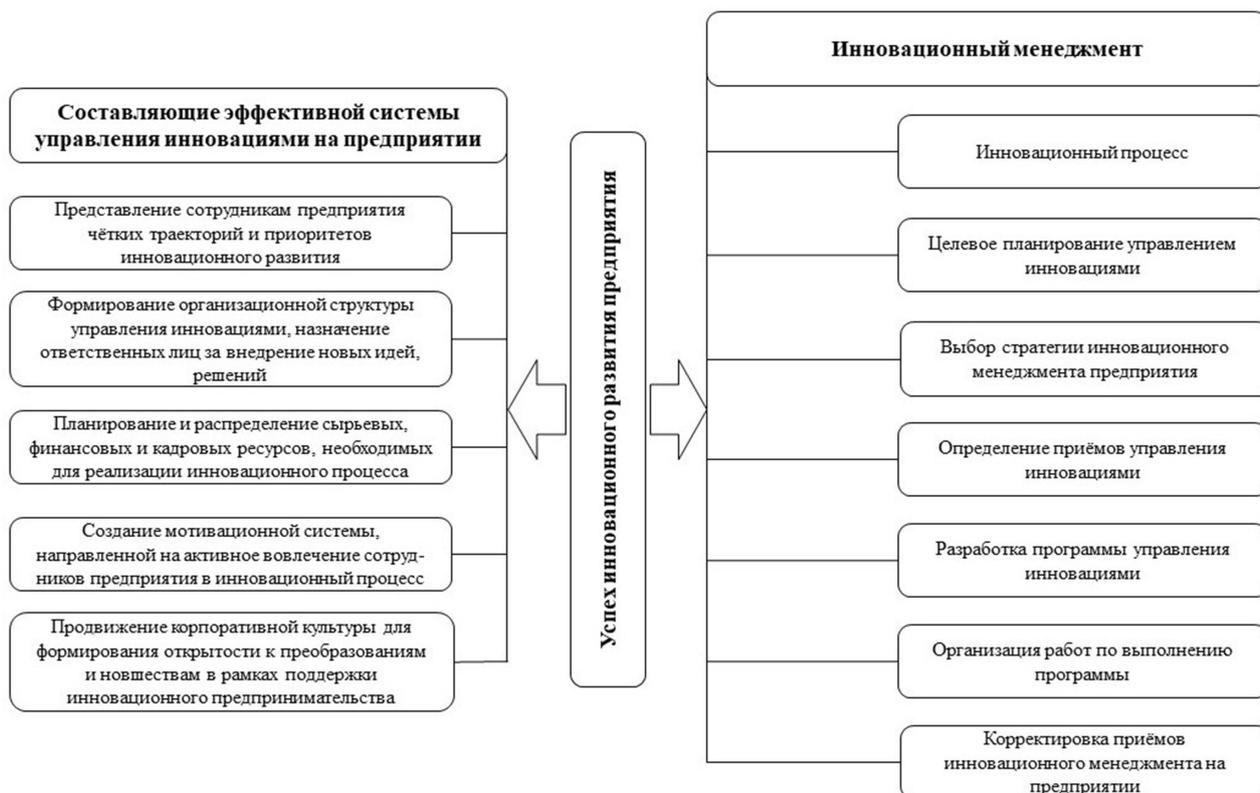


Рисунок 1 – Формирование эффективной системы управления инновационной деятельностью на промышленном предприятии. Составлено автором

Figure 1 – Formation of an effective innovation management system at an industrial enterprise. Compiled by the author

Система инновационного менеджмента на предприятии – это структура, которая зависит от ряда факторов, составляющих успех всех операционных и стратегических решений на пути инновацион-

ного развития компании и коммерциализации внедряемых разработок. Однако для формирования успешных производственных и финансово-экономических траекторий следует осознанно подходить к созданию системы управления инновациями. Привлеченные финансовые ресурсы и инвестиции, вложенные в инновационную деятельность предприятия должны быть оправданными, обеспечивая долгосрочное устойчивое развитие предприятия и значительный положительный экономический эффект в виде высокого возврата затраченных средств. Ещена стадии разработки инновации руководящему составу предприятия следует осознавать, насколько оправданы будут текущие финансовые затраты на запуск производства инновационного продукта, а следовательно – финансовые риски. Для этого необходимо четко представлять структуру доступных источников финансирования и сформировать ряд приоритетных путей требований, касающихся процесса инновационного развития производственной компании. Составляющими эффективной системы управления инновациями на промышленном предприятии следует обозначить элементы, относящиеся к организационному обеспечению инновационного процесса: 1) четкое информирование всех участников производственно-экономического процесса о целях инновационного развития предприятия – сотрудники предприятия должны получать информацию непосредственно от руководства, которое поддерживает инновационное развитие компании, привлекает собственные кадровые резервы к поиску и внедрению новых идей в производственную сферу предприятия; 2) распределение ответственных ролей – должностное назначение управляющего (менеджера) инновационного развития предприятия; 3) запуск проектного направления по поиску и предложению векторов инновационного развития на предприятии; 4) создание подструктуры (координационного совета, подразделения, комитета) по вопросам принятия коллегиальных решений в отношении поступающих на рассмотрения идей и инновационных разработок. Благодаря согласованной работе этих системных элементов положительные решения, принятые в отношении предложений инноваций, поступивших на рассмотрение, будут более взвешенными и осознанными, а процесс внедрения инновации будет прозрачным [3].

Стоит отметить, что сама по себе структура управления инновациями на предприятии работать не будет, на инновационные продукты согласно стратегическим целям предприятия необходимо формирование спроса на требуемый тип (типы) инноваций. В практике управления промышленными предприятиями в РФ отлично зарекомендовал себя механизм структурированных публичных запросов на инновации, когда руководством выставляются определенные требования к усовершенствованию согласно стратегическим целям инновационного развития предприятия и проводится количественная оценка результата по итогам удовлетворения запроса на инновацию путем определения стоимости принятого к реализации решения. Наиболее эффективными такие механизмы будут при запуске процессов управления инновационной деятельностью на промышленных предприятиях с учетом специфики производственной отрасли и при финансовой поддержке предприятий государственными и региональной инфраструктурой, связанной с развитием инновационной деятельности. Положительный опыт сложившейся практики управления инновациями на промышленных предприятиях можно показать на примере Самарской области (Приволжский Федеральный округ РФ).

Основная часть

Внедрение инноваций в России характеризуется достаточно медленными темпами и оттоком высококвалифицированных кадров из региональных промышленных кластеров. Регионы при этом выступают основными площадками для развития промышленной отрасли производства, так как обладают достаточными ресурсами для привлечения и создания новейших инновационных разработок, продуктов, технологий в соответствии с главными ориентирами развития как ведущих крупных промышленных холдингов, так и предприятий малых форм. Большую роль в процессе приобретения устойчивого положения предприятия в коммерческой конкурентной среде играет его инновационный потенциал – динамичный показатель, который зависит как от материально-ресурсной базы организации, необходимой для формирования быстрых, высокоэффективных темпов инновационного развития, так и от возможностей региональных научно-технологических, финансово-экономических субъектов, способных оказывать содействие в развитии инновационной деятельности на базе предприятий промышленной отрасли региона. Следовательно, инновационным потенциалом можно назвать такую характеристику производственного объекта, которая зависит от процесса создания, формирования, структуризации, накопления, видоизменения и обновления ресурсной базы, необходимой для осуществления инновационной деятельности в условиях социально-экономического развития региона.

Современное состояние экономики России довольно неустойчиво, так как сказывается влияние внешнеэкономического санкционного давления, а также холодной политики Запада в создании

устойчивых торгово-экономических связей с нашей страной. Поиски альтернативных путей реализации товаров, технологий и услуг, производимых на отечественной территории, а также отток значительного объема с российского рынка импортных товаров и услуг привел к формированию такого механизма стабилизации национальной экономики, как активная политика импортозамещения. Этот процесс, в свою очередь, позитивно отражается на стабилизации экономики, но требует развития промышленности – основной отрасли, совокупная деятельность которой служит показателем функционального производства и фактором научно-технологического прогресса.

Промышленность как отрасль получила возможности для развития в России в конце XIX века. Быстрые темпы производства, результаты достижений в результате научно-технической революции и неуправляемая эксплуатация природных ресурсов в совокупности привели к необходимости перехода с индустриального пути развития на инновационный, который обеспечит устойчивое развитие экономики. Этот процесс возможен при условии формирования инновационного типа экономики в регионах. При этом для каждого конкретного региона важны специфические условия развития и внедрения инноваций в соответствии с производственными возможностями промышленных предприятий, прогрессом создания инновационной инфраструктуры, интеллектуальным капиталом сотрудников промышленных предприятий и существующими механизмами государственной поддержки [4]. Разноплановость и многообразие структурных элементов, связанных с развитием инноваций в субъектах РФ, побуждают к созданию специфических видов управления инновационной деятельностью промышленных предприятий с учетом особенностей этой сферы, что необходимо для формирования среды, благоприятной для совершенствования внедряемых инноваций. Стоит отметить, что процессы управления стоит внедрять для выполнения конкретных задач:

- контроля социально-психологической концепции инноваций;
- отслеживания хода маркетинговых исследований в ходе разработки, внедрения и реализации нововведений;
- создания базы интеллектуальной собственности;
- развития и стимулирования творческого потенциала штата сотрудников предприятия;
- формирования ресурсной обеспеченности, необходимой для воплощения идеи инновации в реальный инновационный продукт/услугу;
- прогнозирования и управления рисками на промышленном предприятии в условиях его инновационного развития [5].

Самарская область – один из лидеров по созданию эффективной системы управления инновационной деятельностью на промышленных предприятиях региона. У субъекта есть все возможности для формирования инновационной инфраструктуры, обусловленные стабильной ресурсной базой, высокой долей предприятий обрабатывающей отрасли, значительным научно-инновационным потенциалом. Процессы запуска, внедрения и реализации инноваций происходят не только в границах обрабатывающих промышленных предприятий, но и в других отраслях промышленности области. Это автомобильная и станкостроительная отрасли, аэрокосмический кластер, перерабатывающие и добывающие сырьевые производства, металлургическая промышленность, химическая и нефтехимическая отрасли, транспортная инфраструктура и другие. Тем не менее наибольший экономический эффект от внедрения инноваций наблюдается именно благодаря деятельности обрабатывающих, аэрокосмических, автомобильных, перерабатывающих и металлургических предприятий, что выступает главным условием успешного развития предприятий перечисленных отраслей, куда можно отнести и техническое переоснащение, и внедрение инновационных разработок в общие системы управления промышленными предприятиями [6].

В регионе создана и активно поддерживается на государственном уровне инновационная инфраструктура – основные субъекты управления инновациями с функционалом отбора, развития и внедрения инновационных решений на промышленные предприятия. Это финансово-экономические организации и институты, фонды, технологические бизнес-инкубаторы, центры информационно-коммуникационной поддержки инновационной активности предприятий. Основными элементами из этого списка выступают:

- Региональный инновационный центр;
- Инновационный фонд Самарской области;
- Фонд развития венчурных инвестиций;
- Центр кластерных инициатив и инновационного развития;
- Гарантийный фонд Самарской области;

- Региональный центр развития предпринимательства Самарской области;
- Информационно-консалтинговое агентство;
- Ассоциация малых инновационных предприятий Самарской области и другие [7].

Для модернизации ключевых направлений работы промышленного комплекса региона в Самарской области в 2018 г. создан промышленный научно-технологический технопарк в сфере высоких технологий «Жигулевская долина», выступающий уникальной благоприятной средой для развития инновационной деятельности. Немного позже был запущен технопарк «Жигулевская долина-2» для развития инновационной инфраструктуры предприятий г. Тольятти. Активное участие в развитии инновационного потенциала области принимают научные институты и научно-исследовательские центры при поддержке Правительства области. Другими словами, инновационные проекты в Самарском регионе реализуются на основе комплексного подхода к их организации и взаимодействию заинтересованных сторон. Это необходимо в связи с общей низкой скоростью обновления технологического оснащения промышленных предприятий области, ограниченной кооперацией организаций на пути создания информационно-аналитической базы инновационных идей и разработок, находящихся на стадии ожидания коммерциализации, что приводит к снижению результатов по коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в целом и снижению заинтересованности работников научно-технологического сектора региона [6]. Именно такие причины стали ключевыми в формировании развитой инновационной инфраструктуры в Самарской области для прекращения тенденции падения инновационной активности [7]. Это, в свою очередь, создало дополнительные возможности для стимулирования инновационной деятельности на промышленных предприятиях региона в условиях модернизации национальной экономики и смогло наладить систему отношений между всеми участниками инновационного процесса [8]. Инновационная инфраструктура в системе взаимодействия промышленных предприятий и высокий инновационный потенциал научных организаций области стали определяющими факторами в формировании инновационного кластера в регионе – совокупности организаций, основанных в рамках устойчивого развития региона с целью формирования системы отношений между участниками инновационного процесса. Особенности и преимущества организации кластерного принципа управления инновационной деятельностью:

1) адаптивность: кластерный подход обеспечивает гибкость и адаптивность в управлении инновационной деятельностью. Организационные структуры инновационного кластера региона позволяют быстро реагировать на изменения рынка, появление новых технологий и потребности клиентов;

2) сетевое и межведомственное взаимодействие: взаимное сотрудничество организаций, входящих в инновационный кластер Самарской области, способствует созданию и укреплению связей между различными участниками инновационной деятельности, такими как университеты, исследовательские институты, бизнес, государственные учреждения и инвесторы. Это облегчает обмен знаниями, опытом и ресурсами, что в свою очередь стимулирует инновации и повышает эффективность работы;

3) конкуренция и сотрудничество: кластерные структуры объединяют конкурентов, которые вынуждены сотрудничать для достижения общих целей и экономической выгоды. Это способствует созданию конкурентной среды и стимулирует инновации, так как участники кластера стремятся быть лучшими в своей области;

4) доступ к ресурсам: кластеры обеспечивают доступ промышленных предприятий к необходимым ресурсам для успешной инновационной деятельности. Это может включать доступ к финансированию, технологиям, квалифицированным кадрам и инфраструктуре;

5) развитие инноваций: происходит процесс стимулирования инновационной деятельности, так как в регионе организуются условия для взаимодействия и сотрудничества между участниками, обмена знаниями и опытом, а также для создания новых идей и продуктов;

6) региональное развитие: кластерная политика способствует экономическому и социальному развитию регионов.

Межведомственные связи организаций инновационной структуры Самарского региона и всесторонняя (финансово-экономическая, правовая, информационная) поддержка предпринимательства в связи с запуском технопарков позволили повысить уровень инновационной активности организаций (табл. 1).

Из данных таблицы 1 видно, что уровень инновационной активности рос в период 2018–2021 гг., при этом индекс промышленного производства удавалось сохранять на среднем уровне относительно предыдущего прошлогогоднего периода. Это связано, в первую очередь, с невозможностью оперативного технического переоснащения промышленных предприятий. Только ограниченное количество предприятий промышленной сферы провели глобальную модернизацию производств, большинство

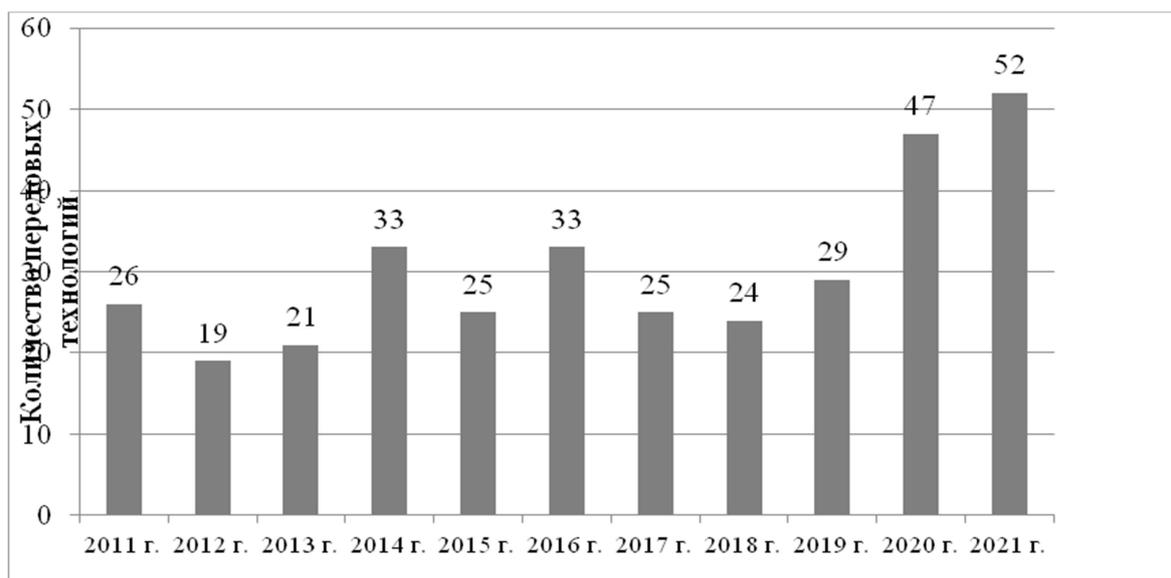
компаний придерживаются вектора постепенного перехода на новое оборудование и производственные установки. Второе, что сказывается на скачках индекса промышленного производства в 2020 г. и 2022 г., – влияние санкционной политики Запада на экономику России и регионов с высокой степенью добывающего/обрабатывающего производства (коим и является Самарская область), а также ограниченный доступ предприятий к высокотехнологичным импортным изобретениям, приобрести которые на мировом рынке товаров и услуг для резидентов РФ стало затруднительно. Как следствие, в регионах с высоким научно-инновационным потенциалом эти события вызвали коммерческий интерес: процессы импортозамещения и инновационной деятельности на промышленных предприятиях стали возможностью для повышения конкурентоспособности производимой продукции и относительно быстрого процесса модернизации производственных мощностей. Так, в Самарской области в период с 2017 по 2021 г. число разработанных передовых технологий возросло с 25 до 52 (рис. 2).

Таблица 1 – Уровень инновационной активности организаций и индекс промышленного производства в Самарской области в период 2017–2022 гг.

Table 1 – The level of innovative activity of organizations and the index of industrial production in the Samara region in the period 2017–2022

Уровень инновационной активности организаций и индекс промышленного производства в Самарской области с 2017 года						
Год	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Уровень инновационной активности организаций, %	6,1	8,3	10,2	14,9	18,2	17,9
Индекс промышленного производства в Самарской области (в процентах к предыдущему году)						
Год	2017	2018	2019	2020	2021	2022 (январь-август 2022 к январю-августу 2021)
ИПП, %	101,5	100,0	102,4	96,4	103,6	94,7

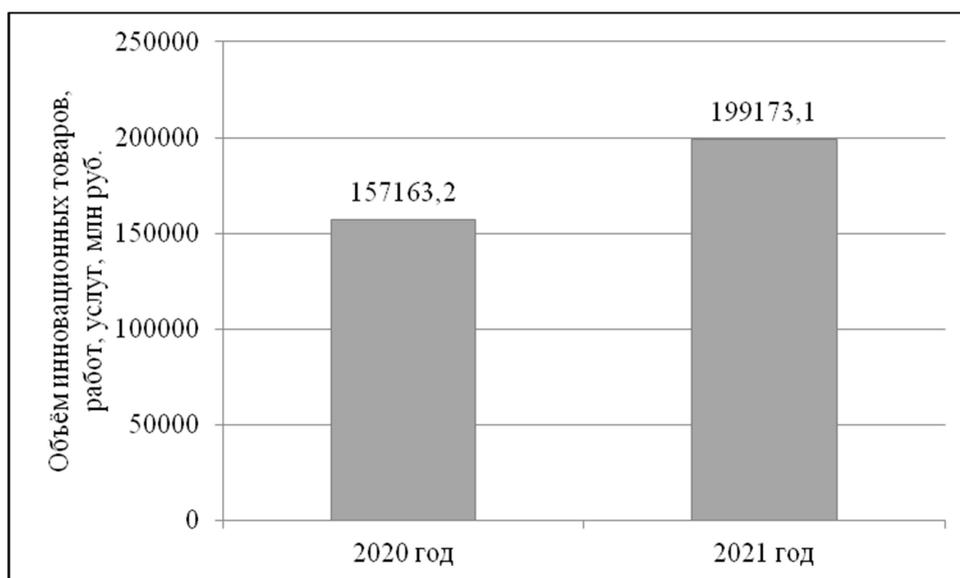
Источник: Составлено автором по данным сайта Росстата <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>.



Источник: Составлено автором по данным сайта Росстата <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>.

Рисунок 2 – Число разработанных передовых технологий в Самарской области в период 2017–2021 гг.
Figure 2 – The number of advanced technologies developed in the Samara region in the period 2017–2021

К сожалению, как и во многих регионах с высоким инновационным потенциалом, в Самарской области наблюдается сокращение числа высококвалифицированных кадров на промышленных предприятиях. По данным Росстата, в 2010 году в Самарской области количество персонала, занятого научно-исследовательскими разработками, составляло 20189 человек, тогда как в 2022 году их число сократилось до 7418 человек, то есть фактическое падение численности работников составило 63 % за 12 лет. Это выступает фактором, дестабилизирующим экономическое развитие региона, особенно в условиях политики импортозамещения, когда результаты своей инновационной деятельности промышленное предприятие не в силах эффективно реализовать на рынке. Поэтому построение кластерной системы управления в Самарской области выступает необходимым условием для ускорения процессов инновационного развития промышленных предприятий [9]. Во многом примечательна многофункциональность такой системы: кластерный принцип в управлении инновационной деятельностью предприятий может быть применен в различных аспектах. Например, он может использоваться для создания инновационных структур, которые объединяют различные организации и учреждения, занимающиеся разработкой и внедрением инноваций. Также кластерный принцип может быть использован для улучшения взаимодействия между различными подразделениями внутри предприятия, что позволит более эффективно использовать ресурсы и достигать лучших результатов. Кроме того, такой подход может помочь предприятиям находить новые рынки сбыта и партнеров для сотрудничества. Все эти аспекты реализованы на данный момент в Самарской области, что подтверждается организованной работой действующих на сегодняшний день объектов инновационной инфраструктуры региона и положительной динамикой показателей, характеризующих объемы инновационных товаров, работ и услуг, произведенными промышленными предприятиями Самарской области за 2 года в период 2020–2021 гг. (рис. 3).



Источник: Составлено автором.

Рисунок 3 – Объем инновационных товаров, работ и услуг, произведенных промышленными предприятиями Самарской области в 2020 и 2021 гг.

Figure 3 – The volume of innovative goods, works and services produced by industrial enterprises of the Samara region in 2020 and 2021

Самарскую область действительно можно отнести к лидерам среди регионов Приволжского федерального округа и Российской Федерации (по данным Росстата за 2022 год, в общероссийском рейтинге регион занял 3-е место по уровню инновационной активности организаций). Промышленные предприятия при этом играют ключевую роль в развитии инновационного потенциала региона. Они проводят работу по созданию рабочих мест, приносят доход в бюджет в виде налоговых отчислений, стимулируют развитие науки и технологий. Однако, не все предприятия могут быть одинаково эффективными в этом плане. Некоторые из них могут быть устаревшими и неспособными к инноваци-

ям, в то время как другие могут быть лидерами в своих отраслях и активно внедрять новые технологии. Важно, чтобы государство поддерживало и стимулировало развитие инновационных предприятий с целью обеспечения их конкурентоспособности на мировом рынке. Именно для этого производится формирование инновационной инфраструктуры – для диффузного взаимодействия научно-образовательных институтов, инвестиционных фондов и партнеров с промышленными предприятиями при активной государственной поддержке [10].

Так как производственное предприятие выступает как единица повышения инновационного потенциала промышленной сферы региона, естественной выглядит децентрализованная организация управлением инновационной деятельностью: каждая структура формирует собственную отчетную базу и орган контроля для оперативного выявления недочетов и внесения ответных корректировок. Тем не менее, важно слаженное взаимодействие подразделений и инновационной инфраструктуры предприятия для решения поставленных инновационных задач. Так, например, промышленное предприятие Самарской области ПАО «Тольяттиазот» активно организует инновационную деятельность. Инновационная деятельность является одним из ключевых направлений развития предприятия «Тольяттиазот». Компания активно инвестирует в разработку и внедрение новых технологий, которые позволяют повысить эффективность производства и снизить негативное воздействие на окружающую среду. Одним из примеров инновационной деятельности «Тольяттиазота» является проект по строительству нового агрегата аммиака мощностью 720 тыс. тонн в год. Этот проект является одним из крупнейших инвестиционных проектов в России и Европе, и его реализация позволит компании увеличить объемы производства и улучшить качество продукции. Кроме того, «Тольяттиазот» активно сотрудничает с другими предприятиями и научными организациями в области инноваций, что позволяет компании быть в курсе последних достижений науки и техники и использовать их в своей деятельности [11]. В целом, инновационная деятельность «Тольяттиазота» направлена на повышение конкурентоспособности предприятия на рынке и улучшение экологической ситуации в регионе, однако компания эффективно использует доступные трудовые ресурсы для повышения инновационной активности предприятия. Так, с 2018 года на предприятии действует локальная мотивационная программа «ТИР: твоя идея работает» с целью повышения вовлеченности персонала в инновационный вектор развития организации [11; 12]. Основные показатели эффективности запущенной мотивационной программы как стимулирующей меры приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Реализация на ПАО «Тольяттиазот» мотивационной программы «ТИР: твоя идея работает»: цели и результаты

Table 2 – Implementation of the motivational program «Shooting range: your idea works» at PJSC «Tolyattiazot»: goals and results

Мотивационная программа на промышленном предприятии ПАО «Тольяттиазот»	
Год запуска	2018 г.
Цель программы:	Повышение вовлеченности сотрудников в развитие предприятия, рост производительности и качества выполняемых работ, устранение потерь экономического и организационного характера, улучшение условий труда, повышение комфорта и безопасности рабочего места
Количество идей, зарегистрированных от сотрудников в период 2018-2020 г.	441
Число реализованных разработок	85
Количество идей улучшений, внедренных в производственные процессы ПАО «Тольяттиазот» с мая 2019 г. по сентябрь 2020 г.	76
Экономический эффект Программы в результате внедрения и реализации идей, руб.	4285000
Сумма вознаграждения, полученная авторами идей, руб.	425000

Источник: Составлено автором.

Благодаря активной позиции руководства в поддержке работников, проявивших инициативу в поиске, разработке и внедрении успешных инновационных идей, способствующих развитию компании

и повышению еконкурентоспособности на рынке, предприятие ускоренными темпами способно решить ряд производственных задач. Другими преимуществами такой инновационной политики являются проведение оперативного технического переоснащения, внедрение инноваций в производственные процессы и запуск качественно новой продукции в рыночную среду. На ПАО «Тольяттиазот» подтверждением успешности выстроенной системы управления инновационной деятельностью выступают несколько пунктов: привлечение широкого круга высококвалифицированных специалистов, заинтересованных в реализации инновационных разработок, открытие новых направлений для патентования, разработка инновационных способов использования вторичных материально-сырьевых ресурсов для минимизации негативного влияния предприятия на окружающую среду, а также модернизация мощностей. Это создает значительный экономический эффект для всего предприятия в целом, а это значит, что инновационная деятельность ПАО «Тольяттиазот» является следствием положительной функции управления организационными структурами промышленного предприятия в рамках развития инновационного потенциала региона.

Полученные результаты и выводы

1. Инновационная деятельность – это процесс на промышленном предприятии, который должен осуществляться непрерывно для постоянного развития производства, а система взаимодействия элементов управления, исполнения и информирования в сфере развития и внедрения инноваций в производственные и хозяйственно-экономические процессы предприятия должна работать согласованно, обеспечивая легкое преодоление возникающих трудностей и негативных последствий, связанных с несовершенствами адаптации одних элементов управления к другим.

2. Управление инновационной деятельностью на промышленном предприятии необходимо построить как иерархичную, структурированную систему, где исполнители четко осознают поставленные перед ними задачи, функционал и легко могут взаимодействовать между собой в ходе инновационного процесса.

3. Эффективный инновационный процесс на промышленном предприятии необходимо выстраивать на основании взаимодействия и диффузии компонентов инновационной инфраструктуры организации и/или региона. Обязательными элементами выступают центр разработки и поиска инновационных разработок, информационно-аналитический отдел и центр проектного управления для внедрения инноваций, способных повысить конкурентоспособность предприятия, в производственные и хозяйственно-экономические процессы в организации.

4. Контроль – одна из неотъемлемых и непрерывных стадий управления инновационной деятельностью на промышленных предприятиях региона. Организация постоянного, структурированного контроля с целью проверки, на какой стадии находится реализация инновационного продукта/услуги, позволяет вовремя внести коррективы в план по внедрению и запуску инноваций в случае незапланированного негативного влияния сторонних факторов.

5. Заинтересованность рабочего персонала промышленного предприятия в осуществлении активной инновационной деятельности – основной фактор, который определяет фундамент для поиска, разработки и успешного последующего внедрения инновационных идей с целью укрепления позиции предприятия на рынке. Именно поэтому одним из эффективных инструментов управления инновационной деятельностью на промышленных предприятиях выступает организация мотивационных программ. Успешность данной операции напрямую зависит от уровня развития инновационного потенциала рабочего персонала, что определяется совокупностью знаний, умений, постоянным повышением уровня квалификации трудовых ресурсов предприятия, готовностью работников к поиску, разработке идей и сопровождению инновации для епоследующего внедрения на предприятии с целью его эффективного, устойчивого развития и функционирования.

6. Стимулирующие меры в виде локальных мотивационных программ в рамках развития инновационной деятельности на промышленных предприятиях (на положительном примере программы «Тольяттиазот») способствуют активизации творческой способности сотрудников компании, а также развитию инновационного потенциала предприятий в частности. Это значит, что деятельность по разработке идей должна касаться не только поиска нового решения, но и сопровождения его на всех стадиях производства до реализации или выпуска инновационной продукции.

6. Кластерный механизм управления в условиях развития инновационной деятельности на промышленных предприятиях в Самарской области наиболее предпочтителен, так как регион выступает одним из субъектов Российской Федерации, где созданы благоприятные условия для развития инноваций в промышленной сфере. Об этом говорят и развитая инновационная инфраструктура, и обеспе-

ченность кадрами НИОКР, обширная организационная и нормативно-правовая база в рамках поддержки инновационного предпринимательства. Кластерные структуры выступают объектами, стимулирующими развитие инноваций, так как создают условия для взаимодействия и сотрудничества между участниками (предприятия, регион, государство, межотраслевое взаимодействие), обмена знаниями и опытом, а также для поиска инноваций, способных обеспечить устойчивое развитие промышленного предприятия.

Библиографический список

1. Иванова С.П. Эффективное управление инновационной деятельностью и его влияние на стратегию, цели и методы управления современными компаниями // Управление инновациями: теория, методология, практика: сборник материалов XX Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 31 января – 23 марта 2017 года. Новосибирск: Общество с ограниченной ответственностью «Центр развития научного сотрудничества», 2017. С. 39–44. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30464167>. EDN: <https://www.elibrary.ru/zqqvjh>.
2. Кафадар М.Л., Стефаненко М.Н. Принципы формирования организационно-экономического механизма управления инновационной деятельностью предприятий // Национальные экономические системы в контексте формирования глобального экономического пространства: сборник научных трудов: в 2 т., Симферополь, 05 апреля 2019 года. Т. 2. Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2019. С. 11–13. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38027535>. EDN: <https://www.elibrary.ru/iifgyp>.
3. Курносова Е.А. Модели и инструменты оценки эффективности инфраструктуры инновационной деятельности промышленного сектора экономики региона. Самара: Общество с ограниченной ответственностью «САМАРАМА», 2022. 179 с. ISBN 978-5-6043678-9-6. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48010000>. EDN: <https://www.elibrary.ru/pqgrej>.
4. Мазур З.Ф., Чертакова Е.М., Кудинова Г.Э. Развитие сетевого управления инновационным потенциалом предприятий при обеспечении устойчивого развития региона (на примере Самарской области) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2018. Т. 27, № 3. С. 32–37. DOI: <http://doi.org/10.24411/2073-1035-2018-10046>. EDN: <https://www.elibrary.ru/xtvxvz>.
5. Полукеева А.В. Особенности управления инновационной деятельностью промышленного предприятия // Организатор производства. 2015. № 4 (67). С. 109–117. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-upravleniya-innovatsionnoy-deyatelnostyu-promyshlennogo-predpriyatiya/viewer> (дата обращения: 13.05.2023); <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25470843>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vljvqb>.
6. Ермошкина Е.Н., Жигалкина Е.А. Проблемы развития инноваций в Самарской области // Аллея науки. 2020. Т. 2, № 12 (51). С. 201–206. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44874823>. EDN: <https://www.elibrary.ru/spbqdk>.
7. Подборнова Е.С. Характеристика инновационной деятельности Самарской области // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2019. Т. 10, № 1. С. 43–47. URL: <https://journals.ssau.ru/eco/article/view/7392>.
8. Никулина О.В., Шевченко К.И. Управление инновационным развитием промышленных предприятий в условиях формирования инновационного кластера в регионе // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2010. № 28. С. 38–49. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-innovatsionnym-razvitiem-promyshlennyh-predpriyatij-v-usloviyah-formirovaniya-innovatsionnogo-klastera-v-regione/viewer> (дата обращения: 15.05.2023).
9. Мокина Л.С. Инновационный кластер Самарской области // Российское предпринимательство. 2018. Т. 19, № 8. С. 2311–2322. DOI: <http://doi.org/10.18334/rp.19.8.39267>.
10. Манукян М.М. Оценка инновационного развития Самарской области: роль нефтегазовой отрасли как движущая сила перспектив региона // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2019. Т. 10, № 3. С. 27–30. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43137860>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ohcasf>.
11. Отчет об устойчивом развитии ПАО «Тольяттиазот» за 2020 год URL: https://www.toaz.ru/assets/files/reports/%D0%9E%D0%A2%D0%A7%D0%95%D0%A2%2020.%2014.09.21-%D1%81%D0%B6%D0%B0%D1%82%D0%BE_compressed.pdf.
12. Горький А.С. Концептуальные подходы к формированию стратегии развития региональной инновационной высокотехнологичной промышленности // Вестник Алтайской академии экономики и

права. 2023. № 8–1. С. 35–40. DOI: <http://doi.org/10.17513/vaael.2931>. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54305827>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ujpknv>.

References

1. Ivanova S.P. Effective management of innovation activities and its impact on the strategy, goals and management methods of modern companies. In: *Innovation management: theory, methodology, practice: collection of materials of the XX International research and practical conference, Novosibirsk, January 31 – March 23, 2017*. Novosibirsk: Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennost'yu «Tsentrazvitiya nauchnogo sotrudnichestva», 2017, pp. 39–44. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30464167>. EDN: <https://www.elibrary.ru/zqqvjh>. (In Russ.)
2. Kafadar M.L., Stefanenko M.N. Principles of the formation of an organizational and economic mechanism for managing innovative activities of enterprises. In: *National economic systems in the context of the formation of the global economic space: collection of scientific papers: in 2 vols, Simferopol, April 05, 2019. Vol. 2*. Simferopol: Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennost'yu «Izdatel'stvo Tipografiya «Arial», 2019, pp. 11–13. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38027535>. EDN: <https://www.elibrary.ru/iifgyp>. (In Russ.)
3. Kurnosova E.A. Models and tools for evaluating the effectiveness of innovation infrastructure of the industrial sector of regional economy. Samara: Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennost'yu «SAMARAMA», 2022, 179 p. ISBN 978-5-6043678-9-6. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48010000>. EDN: <https://www.elibrary.ru/pqgrej>. (In Russ.)
4. Mazur Z.F., Chertakova E.M., Kudinova G.E. Development of network of management of innovation potential of enterprises in ensuring the sustainable development of the region (on the example of Samara region). *Samarskaya Luka: problemy regional'noi i global'noi ekologii*, 2018, vol. 27, no. 3, pp. 32–37. DOI: <http://doi.org/10.24411/2073-1035-2018-10046>. EDN: <https://www.elibrary.ru/xtvxvz>. (In Russ.)
5. Polukeeva A.V. The peculiarities of managing the innovative activity of an industrial enterprise. *Organizer of Production*, 2015, no. 4 (67), pp. 109–117. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-upravleniya-innovatsionnoy-deyatelnostyu-promyshlennogo-predpriyatiya/viewer> (accessed 13.05.2023); <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25470843>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vljvqb>. (In Russ.)
6. Yermoshkina E.N., Zhigalkina E.A. Problems of innovation development in the Samara region. *Alleya nauki*, 2020, vol. 2, no. 12 (51), pp. 201–206. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44874823>. EDN: <https://www.elibrary.ru/spbqdk>. (In Russ.)
7. Podbornova E.S. Characteristics of innovative activities in the Samara region. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2019, vol. 10, no. 1, pp. 43–47. Available at: <https://journals.ssau.ru/eco/article/view/7392>. (In Russ.)
8. Nikulina O.V., Shevchenko K.I. Management of innovative development of industrial enterprises in the conditions of formation of an innovation cluster in the region. *National Interests: Priorities and Security*, 2010, no. 28, pp. 38–49. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-innovatsionnym-razvitiem-promyshlennyh-predpriyatiy-v-usloviyah-formirovaniya-innovatsionnogo-klastera-v-regione/viewer> (accessed 15.05.2023) (In Russ.)
9. Mokina L.S. Innovative cluster of the samara region. *Russian Journal of Entrepreneurship*, 2018, vol. 19, no. 8, pp. 2311–2322. DOI: <http://doi.org/10.18334/rp.19.8.39267>. (In Russ.)
10. Manukyan M.M. Assessment of innovative development of the Samara region: the role of oil and gas industry as a driving force for the prospects of the region. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2019, vol. 10, no. 3, pp. 27–30. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43137860>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ohcasf>. (In Russ.)
11. Report on the sustainable development of PJSC «Togliattiazot» for 2020. Available at: https://www.toaz.ru/assets/files/reports/%D0%9E%D0%A2%D0%A7%D0%95%D0%A2%202020.%2014.09.21-%D1%81%D0%B6%D0%B0%D1%82%D0%BE_compressed.pdf. (In Russ.)
12. Gorky A.S. Conceptual approaches to the formation of the development strategy of the regional innovative high-tech industry. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*, 2023, no. 8-1, pp. 35–40. DOI: <http://doi.org/10.17513/vaael.2931>. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54305827>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ujpknv>. (In Russ.)



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 658

Дата поступления: 22.06.2023

рецензирования: 15.08.2023

принятия: 30.11.2023

Модель цифровой трансформации системы управления инновационной деятельностью предприятия

В.А. Васяйчева

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: vasyaycheva.va@ssau.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5472-937X>

Аннотация: Цифровая трансформация экономики и новые реалии ведения российского бизнеса обуславливают потребность в реформировании традиционных представлений об инновационной деятельности предприятий. Требуется совершенствование организационной структуры инновационного менеджмента и развитие информационно-коммуникационного взаимодействия участников управленческой команды на основе цифровизации элементов инновационной инфраструктуры. Цель научной статьи заключается в формировании унифицированной модели цифровой трансформации системы управления инновационной деятельностью, способствующей ускорению инновационного и экономического роста предприятий. В процессе достижения поставленной цели использованы методы структурного анализа и синтеза, обобщения, аналогии, моделирования, системного анализа. По результатам проведенного анализа сформированы рекомендации по формированию цифровой экосистемы предприятий. Научные выводы и предложения имеют высокую значимость для развития теоретико-методологических положений управления инновациями и ускорения экономического и инновационного роста экономики РФ. Таким образом, сформированные в работе научно-практические рекомендации и выводы могут выступать в качестве методической и информационной базы для руководства предприятий при реализации комплекса действий по цифровому преобразованию системы управления инновационной деятельностью, а также совершенствованию методологического инструментария инновационного менеджмента с использованием современных цифровых технологий.

Ключевые слова: цифровизация; цифровые технологии; цифровая экосистема; система управления; инновационная деятельность; инновационный менеджмент.

Цитирование. Васяйчева В.А. Модель цифровой трансформации системы управления инновационной деятельностью предприятия // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 105–113. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-105-113>.

Информация о конфликте интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© **Васяйчева В.А., 2023**

Вера Ансаровна Васяйчева – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления человеческими ресурсами, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 22.06.2023

Revised: 15.08.2023

Accepted: 30.11.2023

**Model of innovation management system digital transformation
at the enterprise**

V.A. Vasyaycheva

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: vasyaycheva.va@ssau.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5472-937X>

Abstract: The digital transformation of economy and the new realities of doing Russian business necessitate the reform of traditional ideas about the innovative activities of enterprises. It is required to improve the organizational structure of innovation management and develop information and communication interaction between the members of the management team based on the digitalization of elements of the innovation infrastructure. The purpose of the scientific article is to form a unified model of digital transformation of the innovation management system, which contributes to the acceleration of innovative and economic growth of enterprises. In the process of achieving this goal, methods of structural analysis and synthesis, generalization, analogy, modeling, system analysis were used. Based on the results of the analysis, recommendations were formed on the formation of a digital ecosystem of enterprises. Scientific conclusions and proposals are of high importance for the development of theoretical and methodological provisions of innovation management and acceleration of economic and innovative growth of the Russian economy. Thus, scientific and practical recommendations and conclusions formed in the work can act as a methodological and information base for the management of enterprises in the implementation of a set of actions to digitally transform the innovation management system, as well as to improve the methodological tools for innovation management using modern digital technologies.

Key words: digitalization; digital technologies; digital ecosystem; management system; innovative activity; innovation management.

Citation. Vasyaycheva V.A. Model of innovation management system digital transformation at the enterprise. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 105–113. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-105-113>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Vasyaycheva V.A., 2023

Vera A. Vasyaycheva – Candidate of Economics, associate professor of the Department of Human Resource Management, Samara National Research University, 34, Moskovskoeshosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

Приоритетным направлением развития российских субъектов экономики является создание цифровой экосистемы, способствующей ускорению их инновационного роста и наращиванию лидирующих позиций, как на внутреннем рынке, так и на мировом. Эффективность ее функционирования зависит от качества используемых информационных технологий и программного обеспечения предприятий. [1; 2] Как правило, внедрение новых цифровых технологий (несмотря на высокие стартовые затраты) приводит к более продуктивным результатам в инновационной деятельности по сравнению с аналоговыми технологиями. Особую актуальность этот факт приобретает в условиях конкурентной борьбы, когда требуется быстрое и гибкое реагирование на постоянно изменяющиеся условия ведения бизнеса.

Ключевые вопросы цифровой трансформации системы управления инновациями отражены в трудах Апатовой Н.В., Королева О.Л. [3], Вьюгиной Д.М. [4], Гарифуллина Б.М., Зябрикова В.В. [5], Деттер Г.Ф., Туккель И.Л. [6], Кузнецова А.И. [7], Омельченко Т.В., Жук М.А. [8], Райхлиной А.В. [9], Рыжкова В. [10], Ступиной А.А., Берг Т.И., Корпачевой Л.Н., Федоровой А.В. [11], Цветков В.А. [12] и др. Авторами отмечается, что не все предприятия в настоящее время изменяют устаревшие бизнес-модели и внедряют цифровые технологии в управленческую деятельность. В основном они используются для совершенствования бизнес-процессов, а в инновационном менеджменте – гораздо реже. Стоит отметить, что на большинстве отечественных предприятий цифровая культура развита на уровне, не достаточном для поддержания процессов цифровизации. [13, 14]

Интеграция, координация и взаимодействие элементов системы управления инновационной деятельностью на основе цифровых платформ и информационных фреймов обеспечивает достижение высокого синергетического эффекта и является драйвером в развитии отечественных предприятий. В настоящем исследовании освещается вопрос стратегического переустройства предприятий с целью внедрения новых цифровых технологий управления инновациями, способствующих повышению эффективности инновационного менеджмента и достижению целей инновационного развития.

Цель научной статьи заключается в формировании унифицированной модели цифровой трансформации системы управления инновационной деятельностью, способствующей ускорению инновационного и экономического роста предприятий.

Методологическую основу исследования составляют общенаучные подходы к формированию цифровой экосистемы и обеспечению эффективного управления инновационной деятельностью, способствующие ускорению адаптации российских предприятий к условиям «новой» экономики и наращиванию конкурентных позиций на внутреннем и внешних рынках – структурный анализ и синтез, системный анализ, обобщение и описание, моделирование.

Информационная база исследования включает данные открытых источников сети Интернет, научных статей, монографий и других научных трудов современных ученых и экономистов.

Ход исследования

Цифровые технологии управления инновационной деятельностью создают платформу для эффективного взаимодействия членов управленческой команды предприятия, обеспечивая высокую согласованность и прозрачность в их действиях. Результативность инновационного менеджмента, базирующегося на цифровых платформах и информационных фреймах, повышается за счет объединения в единой экосистеме современных информационно-коммуникационных средств, центров аналитики и хранения данных.

Исходя из комплексности инновационной экосистемы предприятий, ключевым принципом, максимально воздействующим на результаты осуществления ее цифровой трансформации, является принцип системности, подразумевающий использование цифровых инструментов как элементов сложной системы инновационных процессов [15]. В этой связи важно детально продумать программу мероприятий по встраиванию новых информационных технологий и современного программного обеспечения в имеющуюся архитектуру предприятия. Хаотичные действия могут не только не принести желаемого результата, но и спровоцировать возникновение серьезных проблем, элиминирующих положительные эффекты от цифровизации.

Предварительное моделирование является принципиально необходимым действием по выстраиванию этапов цифровизации инновационной деятельности и осуществлению совокупности работ по сопряжению элементов системы инновационных процессов с новыми цифровыми технологиями.

На рисунке 1 представлена модель цифровой трансформации системы управления инновационной деятельностью предприятия.

Логически выстроенная структура модели визуализирует ряд этапов, обеспечивающих высокую эффективность процесса цифровизации инновационного менеджмента за счет глубокой проработки и устранения текущих проблем в управлении инновациями, аргументации выбора новых цифровых технологий, детальной подготовки и внедрения изменений на предприятии.

Анализ текущей системы управления инновационной деятельностью производится с целью определения оптимальности структуры, состава и содержания подсистем системы управления инновациями предприятия, рациональности осуществляемых функционально-технологических процедур, а также для выявления резервов развития инновационного менеджмента за счет внедрения цифровых технологий и современных компьютерных программ.

Исследование эффективности текущей системы управления инновационной деятельностью необходимо для идентификации скрытых резервов инновационного роста, позволяющих не только усилить конкурентные преимущества, но и обеспечить синергетический эффект от внедрения цифровых технологий, который в долгосрочной перспективе отразится на финансовых показателях предприятия.

Выявление проблем в текущей системе управления инновационной деятельностью позволяет своевременно обнаружить «узкие места» в инновационном менеджменте, которые со временем могут оказать разрушительное воздействие на систему управления инновациями и нивелировать положительные эффекты от цифровизации.

Разработка и внедрение предложений по развитию системы управления инновационной деятельностью способствует гибкому встраиванию новых информационных технологий и современных компьютерных программ в действующую архитектуру предприятия.

Анализ возможностей цифровой трансформации системы управления инновационной деятельностью осуществляется для идентификации вариантов цифровизации инновационного менеджмента, соответствующих ресурсному потенциалу и имеющемуся программному обеспечению предприятия.

Выявление возможностей цифровизации системы управления инновационной деятельностью позволяет определить подходящие альтернативы для цифровой трансформации инновационного менеджмента (критерии отбора: сложность встраивания в архитектуру предприятия, стоимость покупки, затраты на внедрение, цифровая зрелость предприятия, развитость цифровой культуры и т. д.).



Рисунок 1 – Модель цифровой трансформации системы управления инновационной деятельностью предприятия
 Figure 1 – Model of innovation management system digital transformation

Определение рамок цифровых технологий: ресурсы, элементы системы управления инновационной деятельностью – производится с целью определения функциональных возможностей цифровых технологий, технических характеристик и границ цифровизации инновационного менеджмента (полный переход на цифровые технологии управления инновациями либо частичная автоматизация и информатизация отдельных инновационных подсистем).

Экономический анализ альтернативных вариантов новых цифровых технологий управления инновационной деятельностью производится с целью оценки затрат и эффектов от цифровизации системы управления инновациями, а также выявления наиболее приемлемых по соотношению «цена-качество» системообразующих технических решений к внедрению (при имеющихся ограничениях выбираются такие технические решения, которые могут обеспечить наибольшие темпы экономического роста [16, 17]).

Определение новых цифровых технологий, доступных для внедрения, дает возможность осуществить демаркацию цифровых инструментов по функциям управления (рис. 2).

Подготовка к цифровой трансформации системы управления инновационной деятельностью позволяет достичь максимальных эффектов от внедрения цифровых технологий в инновационный менеджмент за счет реализации проактивных действий по элиминации возможных сложностей и препятствий до старта их практического использования.

Утверждение лиц, ответственных за цифровую трансформацию системы управления инновационной деятельностью и осуществление функций по цифровизации инновационного менеджмента,

формированию и развитию IT-архитектуры инновационной деятельности (руководитель группы по цифровой трансформации, администратор, IT-архитектор).



Рисунок 2 – Цифровые инструменты обеспечения эффективного управления инновационной деятельностью предприятий

Figure 2 – Digital tools enable effective management of innovative enterprises

Разработка программы по цифровизации системы управления инновационной деятельностью, детализирующей стратегию цифровой трансформации инновационного менеджмента, видение цифровой системы / подсистем управления инновациями, информационно-коммуникационные взаимосвязи между инновационными подсистемами и смежными системами / подсистемами управления предприятием, объемы финансирования, сроки исполнения работ и контрольные вехи цифровизации.

Утверждение управленческой команды, ответственной за координацию взаимодействия между участниками инновационной деятельности с использованием цифровых технологий и современного программного обеспечения по вопросам мониторинга эффективности и результативности инновационных процессов, формирования регулярной отчетности и выработки рациональных управленческих решений на всех этапах жизненного цикла управления инновациями.

Развитие цифровых компетенций у руководителей и работников, задействованных в системе управления инновационной деятельностью, минимизирует вероятность принятия необоснованных управленческих решений и обеспечивает рост качества и результативности осуществления инновационных процессов.

Перечень компетенций, требуемых для реализации эффективного управления инновационной деятельностью на основе использования современных цифровых технологий, представлен на рисунке 3.

Компетенции участников управленческой команды	Знать IT-технологии, ключевые аспекты организации на их основе инновационной деятельности
	Умение выбирать цифровые инструменты управления инновационной деятельностью
	Навыки использования цифровых каналов взаимосвязи с участниками инновационной деятельности по вопросам сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения поставленных задач
	Умение мыслить нестандартно, оперативно и рационально решать поставленные задачи
	Способность к стратегическому мышлению, алгоритмическому мышлению, обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
	Навыки создания креативных форм бизнеса на основе инноваций
	Умение критически оценивать альтернативные варианты управленческих решений и отбирать приоритетные направления их реализации
	Способность эффективно использовать правовые нормативные документы
	Умение быть кросс-функциональным, работать на стыке профессий
	Навыки планирования и организации проектной деятельности на основе стандартов управления проектами
	Умение работать удаленно, самообучаться и быть готовым к переобучению
	Навыки работы с большим объемом информации (с большими данными): осуществлению сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения экономических задач
	Способность к научным исследованиям, генерации инновационных предложений и разработке инновационных продуктов с учетом тенденций рынка и потребительского спроса
	Умение анализировать и систематизировать информацию, осуществлять технологическую экспертизу инноваций
	Способность использовать лучшие отечественные и мировые практики продвижения инновационных продуктов и услуг

Рисунок 3 – Компетенции участников управленческой команды
 Figure 3 – Competencies of the Management Team Members

В случае отсутствия каких-либо из перечисленных компетенций у лиц, ответственных за реализацию инновационной деятельности, необходимо организовать их краткосрочное обучение с ориентацией на современные подходы к инновационному менеджменту.

Внедрение новых цифровых технологий управления инновационной деятельностью: предполагает начало практического использования на предприятии новых цифровых технологий управления инновациями, а также их оперативную отладку в случае возникновения ошибок и отклонений в действии.

Тестирование новых цифровых технологий управления инновационной деятельностью осуществляется при совместном участии членов группы по цифровой трансформации и управленческой команды инновационного менеджмента предприятия, которые производят оценку качества технических решений, их соответствия общей архитектуре предприятия, причин отклонения (если таковые будут

идентифицированы), удобства интерфейса, возможностей новых технологий, простоты использования цифровых инструментов и пр.

Внесение корректировок и надстройка параметров новых цифровых технологий управления инновационной деятельностью происходит либо в случае обнаружения ошибок и неполадок в исходном коде цифрового продукта, либо при необходимости постепенного масштабирования новых технологий и расширения границ цифровой трансформации (постепенная цифровизация системы управления инновациями либо последующая цифровизация прочих систем управления предприятием).

Формирование оптимальной системы документооборота в рамках управления инновационной деятельностью происходит за счет определения точного количества взаимосвязанных документов, циркулирующих в инновационной системе ходе одного управленческого цикла.

Анализ эффектов от внедрения новых цифровых технологий управления инновационной деятельностью позволяет сделать вывод о качестве и эффективности внедрения изменений в инновационный менеджмент предприятия.

Итоговым результатом реализации процесса цифровизации является созданная цифровая экосистема, позволяющая значительно повысить эффективность системы управления инновациями предприятия на различных стадиях их жизненного цикла.

В связи с тем, что процесс цифровой трансформации системы управления инновационной деятельностью состоит из отдельных взаимосвязанных этапов, особую важность приобретает процедура контроля критически важных элементов инновационного менеджмента предприятия, в том числе инвестиционных затрат, временных параметров внедрения, ресурсного обеспечения, качества и эффективности поиска, обмена и обработки информации участниками инновационного процесса.

Каждый из обозначенных этапов может описываться с помощью отдельных моделей, детализирующих реализуемые в их рамках процессы и подпроцессы цифровизации инновационного менеджмента.

Заключение

Итак, по итогам проведенного исследования сформирована модель цифровой трансформации системы управления инновационной деятельностью предприятий, определены цифровые инструменты обеспечения эффективного управления инновациями и составлен перечень ключевых компетенций участников управленческой команды.

В заключение следует отметить, что цифровая трансформация системы управления инновационной деятельностью может быть сопряжена с множеством рисков, которые необходимо идентифицировать до старта модернизационных мероприятий с целью минимизации вероятности их проявления и элиминации последующего влияния афтершоков. Внедрение цифровых технологий без определения их риск-профиля способно не только дезактивировать инновационный и экономический рост предприятий, но и снизить их конкурентоспособность. Словом, слепое осуществление цифровизации без комплексной оценки последствий ее результатов может оказать разрушительное воздействие на эффективность функционирования предприятий.

В этой связи стратегическим ориентиром для дальнейших исследований являются вопросы развития риск-ориентированных подходов к цифровой трансформации системы управления инновационной деятельностью предприятий, а также унификации методологического инструментария инновационного риск-менеджмента с использованием современных цифровых технологий.

Библиографический список

1. Концепция технологического развития Российской Федерации до 2030 года. URL: <https://ngtpp.ru/wp-content/uploads/2023/02/Kontseptsiya-tehnologicheskogo-razvitiya-na-period-do-2030-goda.pdf>.
2. Васяйчева В.А. Развитие подходов к управлению инновационной деятельностью промышленных предприятий: монография. Самара: САМАРА, 2022. 188 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49806656>. EDN: <https://elibrary.ru/wvmowo>.
3. Апатова Н.В., Королев О.Л. Проблемы формирования инновационной инфраструктуры региона в условиях цифровой экономики // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. 2017. Т. 3 (69), № 1. С. 3–11. URL: <https://sn-ecomanager.cfuv.ru/wp-content/uploads/2018/02/001apatova.pdf>.
4. Вьюгина Д.М. Цифровые стратегии медиабизнеса в условиях изменяющегося медиапотребления // Медиаскоп, 2016. № 4. URL: <http://www.mediascope.ru/2233>.

5. Гарифуллин Б.М., Зябриков В.В. Цифровая трансформация бизнеса: модели и алгоритмы // Креативная экономика. 2018. Т. 12, № 9. С. 1345–1358. DOI: <https://doi.org/10.18334/ce.12.9.39332>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36315085>. EDN: <https://elibrary.ru/vkhfug>.
6. Деттер Г.Ф., Туккель И.Л. «Умная» цифровизация локальных инновационных экосистем Арктической зоны РФ // Инновации. 2018. № 11. С. 30–35. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/umnaya-tsifrovizatsiya-lokalnyh-innovatsionnyh-ekosistem-arkticheskoy-zony-rf/viewer>.
7. Кузнецов А.И. Система управления реструктуризацией предприятия // Стратегический менеджмент. 2013. № 1. С. 2–24. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18869601>. EDN: <https://elibrary.ru/pwyacv>.
8. Омельченко Т.В., Жук М.А. Развитие концепций корпоративных информационных систем на современном этапе // Актуальные задачи фундаментальных и прикладных исследований: сб. ст. международной науч.-практической конференции. Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2018. С. 66–70. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38141416>. EDN: <https://elibrary.ru/elhehf>.
9. Райхлина А.В. Формирование и развитие инфраструктуры инновационной деятельности // Экономика, статистика и информатика. 2013. № 2. С. 59–62. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-i-razvitie-infrastruktury-innovatsionnoy-deyatelnosti/viewer>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=18978498>. EDN: <https://elibrary.ru/pzhzah>.
10. Рыжков В. Что такое digital-трансформация? // Команда А. URL: <https://komanda-a.pro/blog/digital-transformation?ysclid=lr7gffprii125247920>.
11. Ступина А.А., Берг Т.И., Корпачева Л.Н., Федорова А.В. Цифровые инструменты управления инновационной инфраструктурой // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2020. Т. 5, № 3 (17). С. 408–416. DOI: <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2020-5-3-408-416>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44056158>. EDN: <https://elibrary.ru/gsrpoa>.
12. Цветков В.А. Конкурентные преимущества цифровой кооперации: монография / В.А. Цветков [и др.]. Москва: ИПР РАН, 2018. 380 с. DOI: <https://doi.org/10.33051/978-5-6041039-1-3-2018-1-380>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38523995>. EDN: <https://elibrary.ru/xqoycb>.
13. Цифровая трансформация в России – 2022: аналитический отчет на базе опроса представителей российских компаний.
14. Сахабиева Г.А. Инновационная активность предприятий Российской Федерации // Управленческий учет. 2018. № 6. С. 99–104. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35648168>. EDN: <https://elibrary.ru/yabvvb>.
15. Веселовский М.Я., Сидоров М.А. Совершенствование процесса предварительного внедрения цифровых инновационных инструментов в муниципальных организациях // Beneficium. 2022. № 2 (43). С. 15–23. DOI: [http://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2022.2\(43\).15-23](http://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2022.2(43).15-23).
16. Демиденко Д.С., Колесников А.М. Преимущества цифрового подхода к решению задач экономического управления в инновационном производстве // Экономическое возрождение России. 2022. № 4 (74). С. 102–110. DOI: <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2022-4-74-102-110>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50104431>. EDN: <https://elibrary.ru/swqcm>.
17. Тюкавкин Н.М. Методические подходы к оценке эффективности организационно-управленческих инноваций // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2022. Т. 13, № 3. С. 107–113. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-3-107-113>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49790292>. EDN: <https://elibrary.ru/ivakta>.

References

1. The concept of technological development of the Russian Federation until 2030. Available at: <https://ngtpp.ru/wp-content/uploads/2023/02/Kontseptsiya-tehnologicheskogo-razvitiya-na-period-do-2030-goda.pdf>. (In Russ.)
2. Vasyaycheva V.A. Development of approaches to the industrial enterprises innovative activities management: monograph. Samara: SAMARAMA, 2022, 188 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49806656>. EDN: <https://elibrary.ru/wvmowo>. (In Russ.)

3. Apatova N. V., Korolev O. L. Problems of region innovative infrastructure formation in digital economy. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Ekonomika i upravlenie*, 2017, vol. 3 (69), no. 1, pp. 3–11. Available at: <https://sn-ecomanager.cfuv.ru/wp-content/uploads/2018/02/001apatova.pdf>. (In Russ.)
4. Vyugina D.M. Media Consumption as a Key to New Digital Strategies in Media. *Mediascope*, 2016, no. 4. URL: <http://www.mediascope.ru/2233>. (In Russ.)
5. Garifullin B.M., Zyabrikov V.V. Digital transformation of business: models and algorithms. *Creative Economy*, 2018, vol. 12, no. 9, pp. 1345–1358. DOI: <https://doi.org/10.18334/ce.12.9.39332>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36315085>. EDN: <https://elibrary.ru/vkhfug>. (In Russ.)
6. Detter G.F., Tukkell I.L. “Smart” digitalization of local innovation ecosystems in the Arctic zone of the Russian Federation. *Innovations*, 2018, no. 11, pp. 30–35. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/umnaya-tsifrovizatsiya-lokalnyh-innovatsionnyh-ekosistem-arkticheskoy-zony-rf/viewer>. (In Russ.)
7. Kuznetsov A.I. Enterprise restructuring management system. *Strategicheskii menedzhment*, 2013, no. 1, pp. 2–24. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18869601>. EDN: <https://elibrary.ru/pwyacv>. (In Russ.)
8. Omelchenko T.V., Zhuk M.A. Development of concepts of corporate information systems at the present stage. In: *Crucial tasks of fundamental and applied research: collection of articles of the international research and practical conference*. Orenburg: Orenburgskii gosudarstvennyi universitet, 2018, pp. 66–70. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38141416>. EDN: <https://elibrary.ru/elhehf>. (In Russ.)
9. Raikhlina A.V. Formation and development of infrastructure of innovation activity. *Economics, Statistics and Informatics. Bulletin of Educational Methodical Association*, 2013, no. 2, pp. 59–62. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-i-razvitie-infrastruktury-innovatsionnoy-deyatelnosti/viewer>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=18978498>. EDN: <https://elibrary.ru/pzhzah>. (In Russ.)
10. Ryzhkov V. What is digital transformation? Retrieved from the website Komanda A. Available at: <https://komanda-a.pro/blog/digital-transformation?ysclid=lr7gffprii125247920>. (In Russ.)
11. Stupina A.A., Berg T.I., Korpacheva L.N., Fedorova A.V. Digital tools for managing innovative infrastructure. *Bulletin of the Kemerovo State University. Series: Political, Sociological and Economic Sciences*, 2020, vol. 5, no. 3 (17), pp. 408–416. DOI: <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2020-5-3-408-416>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44056158>. EDN: <https://elibrary.ru/gsrpoa>. (In Russ.)
12. Tsvetkov V.A. [et al.] Competitive advantages of digital cooperation: monograph. Moscow: IPR RAN, 2018, 380 p. DOI: <https://doi.org/10.33051/978-5-6041039-1-3-2018-1-380>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38523995>. EDN: <https://elibrary.ru/xqoycb>. (In Russ.)
13. Digital transformation in Russia – 2022: an analytical report based on a survey of representatives of Russian companies. (In Russ.)
14. Sakhabieva G.A. Innovative activity of enterprises of the Russian Federation. *Management Accounting*, 2018, no. 6, pp. 99–104. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35648168>. EDN: <https://elibrary.ru/yabvnb>. (In Russ.)
15. Veselovsky M.Ya., Sidorov M.A. Improving the process of preliminary implementation of digital innovation tools in municipal organizations. *Beneficium*, 2022, no. 2 (43), pp. 15–23. DOI: [http://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2022.2\(43\).15-23](http://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2022.2(43).15-23). (In Russ.)
16. Demidenko D.S., Kolesnikov A.M. On the advantages of the digital approach to solving the problems of economic management in innovative production. *Economic Revival of Russia*, 2022, no. 4 (74), pp. 102–110. DOI: <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2022-4-74-102-110>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50104431>. EDN: <https://elibrary.ru/swqcim>. (In Russ.)
17. Tyukavkin N.M. Methodological approaches to assessing the effectiveness of organizational and managerial innovations. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2022, vol. 13, no. 3, pp. 107–113. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-3-107-113>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49790292>. EDN: <https://elibrary.ru/ivakta>. (In Russ.)



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338

Дата поступления: 26.09.2023
рецензирования: 12.10.2023
принятия: 30.11.2023

Инновационно-управленческие аспекты реализации политики импортозамещения

А.А. Евлампиев

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: direktor@aoforsazh.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7468-7696>

Аннотация: В статье обосновано, что импортозамещение необходимо исследовать как сложный экономический процесс. Рассмотрены основные научные методологии и методологические подходы в исследовании механизма импортозамещения. Уточняется, что наиболее значимым этапом не только в формировании, но и в реализации политики импортозамещения является стратегическое планирование, которое обуславливает эффективность управления всеми видами имеющихся ресурсов в целях достижения поставленных целей стратегии. На основе анализа управленческих решений по импортозамещению выявлены основные препятствия на пути активизации роста экономики. Изложена необходимость усиления роли государства в принятии управленческих решений в формировании политики импортозамещения. Автором предлагается комплекс мер, обеспечивающих формирование благоприятной экономической среды для реализации инновационной политики в сфере импортозамещения. Обосновано, что политика импортозамещения является стратегией национальной экономики, стержнем ее процветания и конкурентоспособности на внешних рынках. Выявлена роль государственной политики импортозамещения как основного гаранта регулирования данной сферы. Выяснено, что при реализации политики импортозамещения необходимо учитывать социально-экономические последствия, поскольку неконтролируемое сокращение импорта может привести к дефициту товаров на рынке, росту цен и ухудшению доступности некоторых товаров для потребителей. Исходя из этого, государство должно обеспечить баланс между поддержкой внутреннего производства и удовлетворением потребностей населения.

Ключевые слова: политика; импортозамещение; государственное регулирование; инвестиции; управленческие аспекты; инновационность; реализация; программа; технологии; синергия.

Цитирование. Евлампиев А.А. Инновационно-управленческие аспекты реализации политики импортозамещения // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 114–119. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-114-119>.

Информация о конфликте интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Евлампиев А.А., 2023

Александр Александрович Евлампиев – аспирант I курса, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 26.09.2023
Revised: 12.10.2023
Accepted: 30.11.2023

Innovation and management aspects of the implementation of the import substitution policy

A.A. Evlampiev

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: direktor@aoforsazh.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7468-7696>

Abstract: The article substantiates that import substitution needs to be studied as a complex economic process. The main scientific methodologies and methodological approaches in the study of the mechanism of import substitution are considered. It is clarified that the most significant stage not only in the formation, but also in the implementation of import substitution policy is strategic planning, which determines the effectiveness of managing all types of available resources in order to achieve the set goals of the strategy. Based on the analysis of management decisions on import substitution, the main obstacles to enhancing economic growth were identified. The need to strengthen the role of state in making management decisions in the formation of import substitution policy is outlined. The author proposes a set of measures to ensure the formation of a favorable economic environment for the implementation of innovation policy in the field of import substitution. It is substantiated that the policy of import substitution is a strategy of national economy, the core of its prosperity and competitiveness in foreign markets. The role of state policy of import substitution as the main guarantor of regulation in this area is revealed. It was found that the implementation of import substitution policy must take into account the socio-economic consequences, since an uncontrolled reduction in imports can lead to a shortage of goods on the market, rising prices and deterioration in the availability of some goods for consumers. Based on this, the state must ensure a balance between supporting domestic production and meeting the needs of the population.

Key words: policy; import substitution; government regulation; investment; management aspects; innovation; implementation; program; technology; synergy.

Citation. Evlampiev A.A. Innovation and management aspects of the implementation of the import substitution policy. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4. pp. 114–119. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-114-119>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Evlampiev A.A., 2023

Alexandr A. Evlampiev – 1st year graduate student, Samara National Research University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

В связи с беспрецедентными экономическими и политическими вызовами перед Россией стоит задача решения связанных с этими вызовами проблем.

Во-первых, некоторые отрасли стали настолько зависимы от импорта, что угроза национальной безопасности стала особенно очевидна.

Во-вторых, введение антироссийских санкций и запретов на определенные категории экспортных и импортных товаров оказало существенное негативное воздействие на российскую экономику.

И, в-третьих, девальвация рубля спровоцировала рост стоимости импортируемой российской продукции на внутреннем рынке.

Все эти факторы обязывают пересмотреть стратегию импортозамещения, которая должна включать поиск эффективных механизмов с учетом инновационных подходов, позволяющих снизить зависимость от импорта и способствовать развитию собственного производства [1].

В соответствии с программой импортозамещения в России, разработанной на трехлетний период, планируется заменить треть общего объема российского импорта на продукцию отечественного производства, что приблизительно равно 100 миллиардам долларов США. Для осуществления этого процесса необходимо увеличить производственные мощности на 15–16 %.

При реализации политики импортозамещения необходимо учитывать социально-экономические последствия, поскольку неконтролируемое сокращение импорта может привести к дефициту товаров на рынке, росту цен и ухудшению доступности некоторых товаров для потребителей. Исходя из этого, государство должно обеспечить баланс между поддержкой внутреннего производства и удовлетворением потребностей населения.

Ход исследования

Импортозамещение – процесс, требующий глубокого анализа и пристального изучения. Идея замены импорта отечественным производством не нова и ранее уже была рассмотрена в работах экономистов, таких как М. Бруно, А. Страут, Х. Ченери, которые в рамках неокейнсианской школы трактовали импортозамещение как главную стратегию экономического развития страны в условиях глобализации. Они предполагали, что государственная поддержка отечественных производителей может способствовать экономическому росту, развитию внутреннего рынка и решению социально-экономических задач [2]. Таким образом, импортозамещение рассматривается как инструмент, способствующий укреплению экономики страны и снижению зависимости от мирового рынка.

Труды разных авторов представляют импортозамещение как стратегию, которая может быть использована не только государством, но и частными компаниями для укрепления своих позиций на рынке. При этом основная цель этой стратегии с точки зрения государственного управления – замена импортируемых товаров на аналогичные продукты, произведенные на местном уровне. С точки же зрения хозяйствующих субъектов экономики импортозамещение становится ключевым фактором решения следующих задач:

- укрепление конкурентоспособности через производство конкурентоспособных товаров и услуг. Кроме того, замена импорта снижает зависимость от мировых колебаний и обеспечивает стабильный спрос на продукцию национальных предприятий;
- создание рабочих мест за счет увеличения объема производства внутри страны;
- диверсификация производства. Импортозамещение побуждает частные компании разнообразить свою производственную деятельность, расширить ассортимент выпускаемой продукции;
- создание синергии в экосистеме предприятий посредством развития локальных экономических систем;
- укрепление корпоративной репутации [3].

Некоторые исследователи рассматривают импортозамещение как многогранный и долгосрочный процесс уменьшения (экономической, технологической, продовольственной и т. д.) зависимости от ввоза конкретного товара, который может быть осуществлен путем его замены собственными товарами, способных конкурировать с зарубежными аналогами, особенно в сфере инновационных высокотехнологичных товаров.

Импортозамещение представляет собой дополнительный драйвер для поощрения отечественного производства и проявляется как целенаправленный системный процесс, требующий выработки стратегических направлений развития внутреннего рынка.

Стратегия импортозамещения воспринимается как средство стимулирования экономического роста государства, ориентированное на формирование благоприятного и конкурентного контекста для развития национальной промышленности. Эта стратегия оказывает прямое влияние на ключевые аспекты социально-экономического прогресса, включая: политический, технологический, социальный, экономический и ресурсный аспекты [4].

Разработка государственной политики импортозамещения включает в себя ряд конкретных управленческих аспектов, важных для ее успешной реализации:

1. Формулирование четкой и осуществимой стратегии, определяющей цели и приоритеты политики импортозамещения на основе предварительно проведенного анализа и понимания экономической ситуации и потребностей потребителей, а также возможностей отечественных производителей
2. Регулирование и законодательство. Для ограничения импорта и стимулирования роста отечественных производителей целесообразно использовать управленческие меры, регулирующие и облегчающие реализацию политики импортозамещения: введение таможенных пошлин, квот и лицензий и т. д.
3. Эффективное распределение финансовых ресурсов для поддержки проектов импортозамещения.
4. Предоставление финансовой поддержки отечественным производителям.
5. Управленческие меры стимулирующего характера направлены на развитие конкретных отраслей и секторов экономики, в которых у страны есть конкурентные преимущества, посредством инвестиций в инфраструктуру, создания необходимых квалификаций, поддержки НИР и т. д.
6. Проведение регулярного мониторинга и анализ ее результатов в целях оценки эффективности мер, принимаемых в рамках политики, и своевременного внесения необходимых корректировок в стратегию импортозамещения.

7. Создание системы информационной и консультационной поддержки для местных предприятий, осуществляющих переход к импортозамещению [5].

Для успешной реализации стратегии импортозамещения необходимо расширение объемов производства, интенсивное внедрение технологий импортозамещения, разработка новых и активное развитие освоенных высокотехнологических производственных мощностей. Это означает, что многие предприятия должны внедрять новые технологии, современные методы производства и обновлять свое оборудование.

Однако, несмотря на неотложность этой задачи, существуют определенные проблемы. В условиях ограниченной инвестиционной активности в национальной экономике часто возникает вопрос о том, насколько реально осуществить резкий рост инвестиций в ближайшем будущем.

Снижение инвестиционного роста объясняется несколькими факторами, такими как экономическая неопределенность, дестабилизация и резкие изменения в мировой конъюнктуре, непрочные институциональные структуры.

Иными словами, хотя и есть стремление к технологическому обновлению и увеличению производственных мощностей для замены импорта на отечественный продукт, существующие экономические ограничения, такие как высокий долг и ограниченная доступность инвестиций, создают серьезные препятствия для быстрого достижения этой цели.

Внедрение стратегии поддержки отечественного промышленного производства представляет собой сложный процесс активного регулирования и практического взаимодействия с различными инструментами государственного управления. Современная стратегия по стимулированию местного производства включает в себя формирование инновационных финансовых условий для предпринимательства, соответствующих высоким стандартам мировой конкурентоспособности.

В такой сложной обстановке разработка и внедрение новых технологий и модернизация предприятий могут быть успешно реализованы при наличии заемных средств или государственных субсидий. Для решения указанных проблем предприятиям и инвесторам необходимо оценить потенциал модернизации, технологического обновления и внедрения новых эффективных методов производства.

Политика импортозамещения сталкивается с серьезными трудностями, такими как дефицит финансовых и инвестиционных ресурсов, снижение капитальных затрат, ухудшение условий капитального строительства, снижение доходов и инвестиций [6].

На наш взгляд, создание благоприятных условий для финансирования предпринимательской деятельности и стимулов к ее осуществлению должно охватывать целый комплекс мер по поддержке предприятий, осуществляющих импортозамещение, а именно:

1. Предоставление субъектам предпринимательской деятельности, занимающимся импортозамещением, грантов и субсидий.

2. Предоставление дешевых, доступных кредитов с низкой процентной ставкой или льготных условий.

3. Разработка новых программ страхования рисков, связанных с разработкой и внедрением новых технологий.

4. Предоставление налоговых льгот на определенные виды деятельности, связанные с импортозамещением [7].

5. Поддержка научных разработок по созданию новаций и продуктов, способных полностью заменить импортные аналоги.

6. Формирование территориальных кластеров, где предприятия, занимающиеся импортозамещением, могут сосредотачиваться вместе с научными и образовательными учреждениями.

7. Создание государственных стандартов и сертификации для продукции, производимой в рамках импортозамещения в целях улучшения ее качества, безопасности и конкурентоспособности на рынке [8].

8. Развитие образовательных программ, направленных на подготовку высококвалифицированных специалистов, необходимых для отраслей, занимающихся импортозамещением.

9. Развитие национальных программ, направленных на стимулирование внутреннего потребительского спроса на продукцию отечественных производителей.

10. Активное взаимодействие с предпринимательским сообществом для выявления ключевых проблем и потребностей, а также разработки совместных стратегий по поддержке и стимулированию импортозамещения.

Государственная инновационная политика поддержки субъектов малого и среднего бизнеса (МСБ) в сфере импортозамещения включает несколько аспектов:

1. Развитие технологичных областей через индустриальные парки посредством предоставления дополнительной поддержки МСБ в производственных, инновационных и технологичных секторах.

2. Стимулирование экспорта продукции МСБ и продвижения их продукции на внешние рынки, что способствует расширению географии сбыта и укреплению позиций на мировом уровне.

3. Создание центров инжиниринга и содействие взаимодействию МСБ с крупными компаниями в целях обмена опытом и технологическими ресурсами.

4. Формирование центров инноваций и предоставление налоговых льгот для НИОКР.

5. Финансовая поддержка целевым группам МСБ [9].

В существующей обстановке необходимо не только обеспечить единство и согласованность действий всех сторон, участвующих в осуществлении государственных программ финансовой поддержки МСБ, но и разработать управленческую систему, способствующую взаимодействию, интеграции и синхронизации всех компонентов данного процесса.

В данном контексте крайне важно установление единого централизованного органа, обладающего функцией не только координации исполнения государственных программ, но и предоставления методологической, консультативной и инновационной поддержки местным властям, которые несут ответственность за реализацию программ импортозамещения на местах. Этот орган может выступать в качестве посредника, обеспечивающего единый стандарт и методологию выполнения программ по импортозамещению, а также предоставляющего необходимые ресурсы и экспертные знания для поддержки МСБ в целях успешной реализации политики импортозамещения [10].

Заключение

Импортозамещение представляет собой стратегию, нацеленную на поэтапное выявление перспективных направлений роста в экономике. Ключевым аспектом этой стратегии является планомерное развитие, которое может привести к улучшению ключевых показателей в различных сферах инновационного и социально-экономического развития страны. Важно отметить, что успешная реализация данной стратегии импортозамещения может дать толчок к улучшению результатов во всех секторах экономики.

Основополагающим фактором успешной политики импортозамещения считается обеспечение поддержки МСБ, поскольку именно являются движущей силой в создании конкурентоспособных продуктов. Важным инструментом поддержки в данном аспекте выступают налоговые льготы и льготные условия кредитов.

В целом, для развития технологического обновления производственных мощностей требуется системный подход, включающий в себя доступ участников импортозамещения к финансовым инвестициям, развитие инновационной среды, поддержку со стороны бизнес-сообщества и эффективные механизмы государственной поддержки.

Библиографический список

1. Безпалов В.В., Федюнин Д.В., Лочан С.А. Механизм обеспечения внешнеторговой безопасности региональных промышленных комплексов в условиях импортозамещения: монография. Москва: Русайнс, 2023. 606 с. URL: <https://book.ru/book/939805>.

2. Березинская О.Б., Ведев А.Л. Производственная зависимость российской промышленности от импорта и механизм стратегического импортозамещения // Вопросы экономики. 2015. № 1. С. 103–115. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2015-1-103-115>.

3. Иванова В.Н. Импортозамещение продукции АПК. Факторы конкурентоспособности. Москва: Финансы и статистика, 2019. 998 с.

4. Научные основы импортозамещения: на примере импортозамещения продукции АПК / З.М. Ильина, И.В. Мирочицкая, Г.П. Остапенко, В.С. Тонкович. Минск: БГЗУ, 2012. 187с.

5. Полухин А.А. Импортозамещение на рынке сельскохозяйственной техники России: монография. Москва: Синергия, 2018. 306 с.

6. Симачев Ю., Кузык М.Г., Кузнецов Б., Погребняк Е. Россия на пути к новой технологической промышленной политике: среди манящих перспектив и фатальных ловушек // Форсайт. 2014. Т. 8, № 4. С. 6–23. URL: <https://foresight-journal.hse.ru/2014-8-4/140151284.html>.

7. Фальцман В.К. Приоритеты структурной политики: импортозависимость, импортозамещение, возможности экспорта инновационной продукции промышленности // Всероссийский экономический журнал ЭКО. 2014. № 5. С. 162–180. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/priority-strukturnoy-politiki-importozavisimost-importozameshenie-vozmozhnosti-eksporta-innovatsionnoy-produktsii/viewer>.
8. Чашихин Устин. Импортозамещение через инновации. Методы повышения конкурентоспособности предприятий. Москва: Издательские решения, 2021. 252 с. URL: <https://chitat-online.org/str/importozameshenie-cherez-innovacii-metody-povysheniya>.
9. Червинский Евгений. Импортозамещение в Республике Беларусь. Методы анализа и направления совершенствования: монография. Москва: Мир, 2019. 171 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=349712>.
10. Щербина Т.А. Политика импортозамещения: финансово-экономические и управленческие аспекты реализации // Экономика. Налоги. Право. 2016. Т. 9, № 1. С. 52–58. URL: <http://elib.fa.ru/art2016/bv395.pdf/download/bv395.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=25694276>. EDN: <https://elibrary.ru/vqgyvv>.

References

1. Bezpалov V.V., Fedyunin D.V., Locan S.A. Mechanism for ensuring the foreign trade security of regional industrial complexes under conditions of import substitution: monograph. Moscow: Rusains, 2023, 606 p. Available at: <https://book.ru/book/939805>. (In Russ.)
2. Berezinskaya O.B., Vedev A.L. Dependency of the Russian industry on imports and the strategy of import substitution industrialization. *Voprosy Ekonomiki*, 2015, no. 1, pp. 103–115. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2015-1-103-115>. (In Russ.)
3. Ivanova V.N. Import substitution of agricultural products. Factors of competitiveness. Moscow: Finansy i statistika, 2019, 998 p. (In Russ.)
4. Plyina Z.M., Mirochitskaya I.V., Ostapenko G.P., Tonkovich V.S. Scientific foundations of import substitution: using the example of import substitution of agricultural products. Minsk: BGZU, 2012, 187 p. (In Russ.)
5. Polukhin A.A. Import substitution on the Russian agricultural machinery market: monograph. Moscow: Sinergiya, 2018, 306 p. (In Russ.)
6. Simachev Y., Kuzyk M., Kuznetsov B., Pogrebnyak E. Russia Heading Towards a New Technology-Industrial Policy: Exciting Prospects and Fatal Traps. *Foresight-Russia*, 2014, vol. 8, no. 4, pp. 6–23. Available at: <https://foresight-journal.hse.ru/2014-8-4/140151284.html>. (In Russ.)
7. Faltsman V.K. The priorities of the structural policy: import dependence, import substitution, export orientation of innovative industrial products. *ECO Journal*, 2014, no. 5, pp. 162–180. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/priority-strukturnoy-politiki-importozavisimost-importozameshenie-vozmozhnosti-eksporta-innovatsionnoy-produktsii/viewer>. (In Russ.)
8. Chashchikhin Ustin. Import substitution through innovation. Methods for increasing the competitiveness of enterprises. Moscow: Izdatel'skie resheniya, 2021, 252 p. Available at: <https://chitat-online.org/str/importozameshenie-cherez-innovacii-metody-povysheniya>. (In Russ.)
9. Chervinsky Evgeniy. Import substitution in the Republic of Belarus. Methods of analysis and directions for improvement: monograph. Moscow: Mir, 2019, 171 p. Available at: <https://znanium.ru/catalog/document?id=349712>. (In Russ.)
10. Shcherbina T.A. The Import Substitution Policy: Financial, Economic and Managerial Aspects of its Implementation. *Economics, taxes & law*, 2016, vol. 9, no. 1, pp. 52–58. Available at: <http://elib.fa.ru/art2016/bv395.pdf/download/bv395.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=25694276>. EDN: <https://elibrary.ru/vqgyvv>. (In Russ.)



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338

Дата поступления: 17.06.2023
рецензирования: 23.08.2023
принятия: 30.11.2023

**Использование цифровых возможностей в образовательном учреждении:
тренды и перспективы**

А.А. Кирилевич

Поволжский государственный университет сервиса, г. Тольятти, Российская Федерация
E-mail: kirilevich@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0435-9939>

О.Н. Наумова

Поволжский государственный университет сервиса, г. Тольятти, Российская Федерация
E-mail: onnaumova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8397-0998>

Аннотация: Актуальность исследования связана с формированием новых трендов и перспектив в развитии образовательных организаций в условиях цифровой трансформации общества в соответствии с национальными целями и стратегическими направлениями развития отечественной экономики на период до 2030 года, предусматривающими новые ориентиры в развитии системы образования. Цель исследований состоит в определении основных требований, предъявляемых вызовами цифровой экономики к выработке стратегии развития образовательных организаций и образовательного продукта, востребованного в условиях цифровизации всех сфер деятельности общества. Задачи исследования тесно связаны с гипотезой, которая состоит в том, что внедрение цифровых технологий в организацию и реализацию образовательной деятельности должно способствовать формированию нового образовательного продукта, отвечающего требованиям, предъявляемым к носителям цифровых компетенций. Для проведения исследований нами были использованы научные методы, позволившие качественно оценить возможные тренды в развитии системы образования в условиях ее цифровизации. Применение методов дедукции и индукции, сравнительного анализа позволили нам выявить перспективы в развитии условий реализации образовательных программ на основе использования цифровых возможностей в образовательных учреждениях. Практический аспект результатов проведенных исследований заключается в комплексном подходе к формированию экосистемы, характерной для образовательного учреждения на десятилетнюю перспективу, в условиях цифровой трансформации экономики.

Ключевые слова: цифровизация; экосистема образовательного учреждения; инновации; тренды развития образовательного учреждения.

Цитирование. Кирилевич А.А., Наумова О.Н. Использование цифровых возможностей в образовательном учреждении: тренды и перспективы // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 120–126. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-120-126>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Кирилевич А.А., Наумова О.Н., 2023

Александр Анатольевич Кирилевич – аспирант, Поволжский государственный университет сервиса, 445017, Российская Федерация, г. Тольятти, Гагарина, 4.

Ольга Николаевна Наумова – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и бизнеса, Поволжский государственный университет сервиса, 445017, Российская Федерация, г. Тольятти, Гагарина, 4.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 17.06.2023
Revised: 23.08.2023
Accepted: 30.11.2023

Using digital opportunities in an educational institution: trends and prospects

A.A. Kirilevich

Volga Region State University of Service, Togliatti, Russian Federation
E-mail: kirilevich@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0435-9939>

O.N. Naumova

Volga Region State University of Service, Togliatti, Russian Federation
E-mail: onnaumova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8397-0998>

Abstract: The relevance of the research is connected with the formation of new trends and prospects in the development of educational organizations in the context of digital transformation of society in accordance with national goals and strategic directions of the development of the domestic economy for the period up to 2030, providing new guidelines in the development of the education system. The purpose of the research is to determine the main requirements imposed by the challenges of the digital economy to develop a strategy for the development of educational organizations and educational products in demand in the conditions of digitalization of all spheres of society. The research objectives are closely related to the hypothesis that the introduction of digital technologies in the organization and implementation of educational activities should contribute to the formation of a new educational product that meets the requirements for carriers of digital competencies. To conduct research, we used scientific methods that allowed us to qualitatively assess possible trends in the development of the education system in the conditions of its digitalization. The use of methods of deduction and induction, comparative analysis allowed us to identify prospects in the development of conditions for the implementation of educational programs based on the use of digital capabilities in educational institutions. The practical aspect of the results of the conducted research is an integrated approach to the formation of an ecosystem characteristic of an educational institution for a ten-year perspective in the conditions of digital transformation of the economy.

Key words: digitalization; educational institution ecosystem; innovations; educational institution development trends.

Citation. Kirilevich A.A., Naumova O.N. Using digital opportunities in an educational institution: trends and prospects. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 120–126. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-120-126>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: authors declare no conflict of interest.

© Kirilevich A.A., Naumova O.N., 2023

Alexander A. Kirilevich – postgraduate student, Volga Region State University of Service, 4, Gagarina Street, Togliatti, 445017, Russian Federation.

Olga N. Naumova – Doctor of Economics, associate professor, professor of the Department of Economics and Business, Volga Region State University of Service, 4, Gagarina Street, Togliatti, 445017, Russian Federation.

Введение

Во втором десятилетии двадцать первого века система образования Российской Федерации, включая все образовательные организации в качестве субъектов системы, стали непосредственными свидетелями и участниками цифровой трансформации общества и образования как отрасли экономики.

По мнению М. Гоббеля, «цифровая трансформация представляет собой колоссальный багаж знаний и навыков, а также методов моделирования для оптимальной трансформации технологического комплекса и его ускоренного воздействия на общество в соответствии с корпоративной стратегией и расставленными приоритетами» [1].

Образовательные организации являются полноценными акторами процесса цифровой трансформации в «новой реальности» своего развития. Многие из них разрабатывают специализированные цифровые стратегии в ответ на «вызов» со стороны технологических инноваций. Разработка и внедрение стратегии цифровой трансформации образовательного учреждения, в свою очередь, требует определенных способностей сотрудников [2], которые проявляются в виде цифровой грамотности и навыков и становятся ключевыми элементами в цифровой трансформации системы образования в целом. Таким образом, для реализации современной концепции использования цифровых возможностей в развитии образовательной системы требуется новый персонал, обладающий определенной квалификацией и компетенцией в области цифровой грамотности.

Результаты и обсуждение

Зачастую улучшение текущего функционирования образовательного учреждения связано с попытками руководства и персонала переосмыслить накопленный опыт в развитии образования как системы посредством применения различных цифровых инструментов, связанных с отдельными элементами и процессами, например, контролем занятости педагогических работников, контролем за операционными процессами такими как разработка и обновление образовательных программ, составление расписаний, подбор и распределение состава педагогических работников и многое другое. Цифровизация отдельных элементов управляемой системы связана с необходимостью, в первую очередь, внедрения современных цифровых технологий, что требует значительных затрат на приобретение оборудования, программного обеспечения, обучение персонала, проведение мониторинга и оценки эффективности трансформации реализуемых процессов.

Успешность образовательных учреждений зависит от быстроты и точности работы построенной ими модели цифровой системы управления. На наш взгляд, в отношении образовательного учреждения может быть даже применимо понятие «предпринимательского мышления». Построение модели должно быть тесно связано с различными показателями, характеризующими управление данными в системе управления, которые, в свою очередь, будут зависеть от используемых систем бизнес-аналитики. Аналитические исследования должны соответствовать требованиям и стремлениям субъектов, участвующих в процессах цифровой трансформации системы образования.

Безусловно, в высших учебных заведениях человеческие ресурсы и цифровые преобразования тесно связаны. Именно поэтому своевременное проведение аналитических исследований эффективности реализации в образовательном учреждении процессов цифровизации может значительно повлиять на повышение производительности сотрудников и экономики образовательной организации в целом [3]. С другой стороны, обнаружение и мониторинг цифровых решений критически важны для организаций, активно использующих цифровые технологии, так как любое изменение может оказать существенное влияние на успешность их внедрения [4]. Руководство образовательной организации также должно учитывать и управлять возможными рисками и их последствиями с целью исключения или уменьшения негативного влияния инноваций на сотрудников, связанных с внедрением цифровых технологий в их непосредственную работу.

В целом, информационная обеспеченность цифровой трансформации в образовательных учреждениях должна быть последовательной и продуманной, нацеленной на следующее:

- достижение эффективной и отвечающей всем требованиям реализуемой стратегии, которая не наносит ущерба функционированию учреждения;
- создание специальных образовательных ресурсов в цифровой форме для развития доступности образования посредством реализации онлайн-образования.

Использование цифровых технологий для улучшения или разработки новых образовательных продуктов, а также для оптимизации процессов, связанных с предоставлением образовательных возможностей, способствует цифровой трансформации образовательного учреждения. Основными участниками процесса такой «перестройки» являются обучающиеся, преподаватели, предприятия, организации, цифровые сервисы, органы власти на федеральном и региональном уровнях.

Использование цифровых возможностей в образовательном учреждении в настоящее время подразумевает под собой следующие глобальные цели:

1. С точки зрения общества оно способствует улучшению социальной структуры общества, развитию конкретных востребованных компетенций, а также поддержке заинтересованных сторон в их экономическом развитии. Цифровая трансформация образовательных учреждений убирает границы времени и пространства, сосредотачивая усилия на расширении доступности образования. Она также ставит человеческие ресурсы образовательных учреждений в центр внедрения новаторских технологий и адаптации образовательных программ к требованиям, предъявляемым к знаниям и компетенциям их потребителей.

2. В техническом плане использование цифровых возможностей нацелено на оказание «помощи» руководителям образовательных учреждений в организации и управлении образовательным процессом, научными исследованиями и реализации ряда других процессов. Так, интернет вещей, информационная архитектура, виртуализация, цифровые приложения, бизнес-фреймворки, системы управления рабочими местами и прочее представляются наиболее мощными и значимыми внедряемыми технологиями.

Доступ к информации в условиях интернета становится возможным из любого уголка мира, и он не ограничен рамками отдельного образовательного учреждения. Источниками информации для зна-

ний служат разные цифровые платформы, приложения, интернет-браузеры и другое, что является характерной особенностью цифрового времени, позволяющей людям одновременно обращаться к одному и тому же источнику информации, находясь территориально в разных условиях. Для образовательных учреждений это нововведение больше похоже на вызов и возможности для развития, чем на угрозу. В данном случае целесообразно говорить о формировании нового процесса на основе объединения знаний из различных компетентностных областей для создания принципиально нового образовательного продукта. Вероятно, учебные заведения все более активно будут использовать подход, включающий в себя шесть этапов, описанных Г. Виалом: выявление, планирование, создание, оценка и взаимодействие [5]. На наш взгляд, эти этапы можно интерпретировать следующим образом:

- выявление аспектов, которые будут необходимы для внедрения технологических инноваций, деятельности бизнес-структур, реализации цифровых стратегий;
- подготовка условий для реализации процессов цифровой трансформации процессов при использовании различных вариаций методов и ресурсов;
- развитие компетенций сотрудников, которые в дальнейшем будут отвечать за процессы цифровой трансформации;
- оценки и управление рисками на основе анализа объема данных, характеризующих эффективность цифровизации процессов.

Итак, к цифровой трансформации в образовательном учреждении следует подходить с технологической, организационной и социальной точек зрения. В каждой организации цифровая грамотность обучающихся, преподавателей, административного персонала и других заинтересованных сторон имеет решающее значение для цифровизации процессов. С целью поддержания человеческих ресурсов, преподавания, инноваций, администрирования, исследований и прочего образовательное учреждение должно предоставлять гибкие ИТ-технологии, новые корпоративные платформы и прочную операционную основу в целом в качестве элементов цифровой инфраструктуры. Образовательное учреждение также должно формировать и активно использовать необходимые информационные ресурсы, создавая систему управления ими. Например: создание в организационной структуре управления учреждения специальных подразделений, отвечающих за разработку и внедрение цифровых технологий в образовательный и иные процессы учреждения. Ш.Ш. Пирогланов и др. считают, что цифровая трансформация влияет на все аспекты процессов преподавания, обучения и, в целом, на цели образования [6].

В контексте вышеизложенного нам представляется целесообразным выделить следующие тренды в использовании цифровых возможностей в развитии образовательного учреждения:

- улучшение условий обучения для обучающихся. Применение современных методов, таких как семинары в формате *TEDx*, технологии виртуальной реальности, искусственного интеллекта, машинного обучения обогащают образовательный процесс, позволяя обучающимся получать новые знания, обмениваться образовательными ресурсами и лучше осваивать материал. Такие технологические инструменты совершенствуют образовательную среду и способствуют развитию у обучающихся социального, технического и критического мышления. Кроме того, они предоставляют педагогическим работникам и обучающимся возможности для самоконтроля, текущей и промежуточной аттестации уровня освоения образовательного контента, что должно стать основой для корректировки образовательных программ и технологий их реализации;
- повышение операционной эффективности управления организации. Образовательные учреждения зачастую используют аналитику для контроля за эффективностью реализации различных процессов. Через реализацию в системе управления функций диагностики и прогнозирования осуществляется управление множеством задач;
- использование и масштабирование возможностей компьютерной техники для проведения каких-либо исследований. Электронные библиотеки и базы данных уже долгое время обеспечивают доступ к разнообразным образовательным и научным материалам. В свою очередь, образовательные учреждения имеют возможность развивать персональные ИТ-инфраструктуры с целью формирования возможностей для оперативного доступа обучающихся к источнику информации, содержащей образовательный ресурс;
- продвижение образовательных инициатив. В условиях цифровизации процессов, связанных с созданием и реализацией образовательных продуктов, у педагогов возникает гораздо больше воз-

возможностей для применения «творческого подхода» к эффективному использованию цифровых инструментов в целях улучшения содержания образовательных ресурсов и технологий их реализации;

– автоматизация задач в образовательном процессе. Преподаватели, использующие в своей образовательной практике цифровые инструменты, обладающие цифровой компетенцией пользователя цифровых технологий, могут управлять временем своей работы не в ущерб качеству образовательного процесса. Как правило, внедрение большей части таких технологий не является затратным, в связи с чем может быть широко масштабировано в практике педагогических работников. Использование онлайн-платформ для управления заданиями и успеваемостью обучающихся, а также применение различных образовательных приложений и программ, делают процесс обучения более гибким и практико-ориентированным. Цифровые инструменты также способствуют более активному взаимодействию педагога и обучающегося, предоставляя возможности для прямого и обратного индивидуального общения, тем самым повышая заинтересованность преподавателя в достижениях обучающегося при освоении образовательных программ [7].

В перспективе вышеперечисленные тренды вполне могут сформировать специальную экосистему цифрового обучения в каждом образовательном учреждении (см. рисунок). Эта система будет охватывать такие аспекты как цифровые технологии обучения, методы обучения, услуги поддержки, организационная политика и планирование цифровизации процессов, обучение тьюторов и обучающихся, развитие форм сотрудничества с заинтересованными сторонами-партнерами.



Рисунок – Формирование экосистемы общеобразовательного учреждения для цифровой трансформации процессов

Figure – Formation of the ecosystem of a general education institution for the digital transformation of processes

Ядром экосистемы являются цифровые технологии, предназначенные для внедрения в образовательное учреждение. В будущем, преподаватели, по всей видимости, смогут самостоятельно использовать цифровые технологии для создания цифровых решений в разработке и реализации образовательных продуктов. Эффективное цифровое преподавание в образовательных учреждениях будет требовать все большего расширения инфраструктуры для поддержки реализуемых технологий. Среди эффективных цифровых технологий можно выделить следующие: системы управления обучением (LMS); мультимедийные приложения, облачные технологии и прочее. Критически важно, чтобы в рамках каждой экосистемы происходила оценка достигнутых результатов в системе, «качество образовательного продукта-стоимость внедряемой инновации».

Элемент экосистемы «Форма обучения» подразумевает, что в рамках использования цифровых возможностей у обучающегося будет существовать выбор формы обучения – традиционная, смешанная, в том числе с применением он-лайн обучения. Технологии он-лайн обучения могут быть встроены

ны в синхронный и асинхронный принцип реализации образовательного процесса, в сочетании онлайн-образовательных компонентов и контактных занятий преподавателей и обучающихся в аудитории. Необходимо подчеркнуть, что форматы дистанционного обучения уже используются образовательными учреждениями, но с их развитием и масштабированием применения определенно складываются перспектива развития самой системы образования.

Элемент экосистемы «Услуги поддержки» представляет собой необходимость создания в образовательных учреждениях новых рабочих мест, связанных с технической, технологической и академической поддержкой цифровых сервисов, цифровых образовательных ресурсов и их пользователей в лице преподавателей и обучающихся, а также других заинтересованных сторон.

Элемент экосистемы «Планирование» представляет собой организационный ресурс, связанный с руководством инициативами в области развития цифрового образования и цифрового обучения. Цифровые инновации должны оцениваться на каждом этапе своего внедрения как с точки зрения готовности персонала и технических возможностей организации, так и с точки зрения эффективности затрат на создание условий для готовности к их внедрению. При этом является важным создание условий для мотивации персонала к самостоятельному освоению необходимых цифровых компетенций, в том числе с целью карьерного роста в организации или соответствия занимаемой должности с учетом требований овладения цифровой грамотностью.

Элемент экосистемы «Повышение квалификации» подразумевает, что обучающие возможности и ресурсы, предназначенные для совершенствования компетенций преподавателей, должны быть гибкими и адаптированными к изменяющимся процессам, связанным с цифровой трансформацией. Основные задачи этих ресурсов связаны с овладением преподавателями имеющихся технологий и методик в сфере онлайн-обучения, а также развитием педагогических и технологических компетенций в условиях развития он-лайн образования. В будущем качество реализации образовательных программ, на наш взгляд, будет улучшаться за счет пересмотра преподавателями образовательного контента в условиях адаптации к вызовам цифровой трансформации общества.

Элемент экосистемы «Работа с обучающимися» связан с тем, что формируемая в образовательном учреждении образовательная цифровая экосистема должна быть нацелена на подготовку обучающихся к «работе в будущем», т.е. к реализации знаний и умений после окончания образовательного учреждения, востребованных на рынке труда в условиях цифровой трансформации всех сфер деятельности общества.

Элемент экосистемы «Партнерство» представляет собой формирование системы партнерских отношений между участниками образовательного процесса на условиях совместного участия в создании и реализации цифрового образовательного продукта, в том числе используя сетевую форму сотрудничества с другими образовательными учреждениями и иными организациями – заинтересованными сторонами.

Заключение

Использование цифровых возможностей в образовательных учреждениях является одним из важнейших факторов в направлении развития системы образования как отрасли экономики. Цифровые технологии способны влиять на повышение качества образования, делая его более интерактивным и доступным, обеспечивая условия для формирования и широкого использования образовательных ресурсов.

Цифровые технологии позволяют формировать индивидуальные образовательные траектории для обучающихся, используя современные знания и инструменты для их трансляции, адаптировать методики и образовательные ресурсы под потребности обучающихся, что способствует развитию студентоцентрированного обучения.

Цифровые платформы, на которых реализуется создаваемый качественный образовательный ресурс, позволяют сделать систему образования более доступной для обучающихся из различных регионов, тем самым способствуя повышению роли образования в реализации национальных и региональных целей в их экономическом развитии.

В условиях использования цифровых возможностей в образовательных учреждениях реализуются требования к формированию у обучающихся цифровых компетенций как обязательных компетенций для будущей профессиональной деятельности, а интеграция цифровых возможностей в цифровую трансформацию реализуемых процессов в образовательных учреждениях является направлением долгосрочного инвестирования развития системы отечественного образования.

Библиографический список

1. Gobble M.M. Digital strategy and digital transformation // *Research-Technology Management*. 2018. Vol. 61, issue 5. P. 66–71. DOI: <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1495969>.
2. Петрякова С.В., Фатеева Н.Б., Петрова Л.Н., Алимарданова Н.А., Симачкова Н.Н. Цифровые компетенции преподавателей учебных заведений // *Образование и право*. 2021. № 3. С. 343–346. DOI: <https://doi.org/10.24412/2076-1503-2021-3-343-346>. EDN: <https://www.elibrary.ru/sxjmfj>.
3. Казакова Н.А., Казаков А.Ю. Финансовая и управленческая бизнес-аналитика в программах высшего образования нового поколения // *Экономический анализ: теория и практика*. 2012. № 9 (264). С. 30–35. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17328636>. EDN: <https://www.elibrary.ru/opfgtz>.
4. Ажмухамедов И.М., Кузнецова В.Ю., Станишевская А.В. Программный продукт для управления рисками при использовании цифровой и образовательной среды // *Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии*. 2021. № 3 (55). С. 72–81. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46694693>. EDN: <https://www.elibrary.ru/qopqtp>.
5. Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda // *The Journal of Strategic Information Systems*, 2019. Vol. 28, issue 2. P. 118–144. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>.
6. Пирогланов Ш.Ш., Пашков Г.Н. Цифровизация в образовании: проблемный аспект в контексте глобальной трансформации // *Проблемы современного педагогического образования*. 2019. № 64–4. С. 155–158. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40387559>. EDN: <https://www.elibrary.ru/fatjnz>.
7. Алексеева Д.А., Алексеева И.Ю. Преподаватель в контексте цифровизации образования // *Ведомости прикладной этики*. 2021. № 57. С. 83–92. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prepodavatel-v-kontekste-tsifrovizatsii-obrazovaniya/viewer> (дата обращения: 15.06.2023).

References

1. Gobble M.M. Digital strategy and digital transformation. *Research-Technology Management*, 2018, vol. 61, issue 5, pp. 66–71. DOI: <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1495969>.
2. Petryakova S.V., Fateeva N.B., Petrova L.N., Alimardanova N.A., Simachkova N.N. Digital competencies of teachers of educational institutions. *Education and Law*, 2021, no. 3, pp. 343–346. DOI: <https://doi.org/10.24412/2076-1503-2021-3-343-346>. EDN: <https://www.elibrary.ru/sxjmfj>. (In Russ.)
3. Kazakova N.A., Kazakov A.Yu. Financial and managerial business analytics in new generation higher education programs. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2012, no. 9 (264), pp. 30–35. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17328636>. EDN: <https://www.elibrary.ru/opfgtz>. (In Russ.)
4. Azhmukhamedov I.M., Kuznetsova V.Yu., Stanishevskaya A.V. Risk management software for using a digital educational environment. *The Caspian Journal: Management and High Technologies*, 2021, № 3 (55), pp. 72–81. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46694693>. EDN: <https://www.elibrary.ru/qopqtp>. (In Russ.)
5. Vial G. Understanding digital transformation: review and research program. *The Journal of Strategic Information Systems*, 2019, vol. 28, issue 2, pp. 118–144. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>.
6. Piroglanov Sh.Sh., Pashkov G.N. Digitalization in education: a problem aspect in the context of global transformation. *Problems of modern pedagogical education*, 2019, no. 64 (4), pp. 155–158. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40387559>. EDN: <https://www.elibrary.ru/fatjnz>. (In Russ.)
7. Alekseeva D.A., Alekseeva I.Yu. Teacher in the context of digitalization of education. *Semestrial papers of applied ethics*, 2021, no. 57, pp. 83–92. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/prepodavatel-v-kontekste-tsifrovizatsii-obrazovaniya/viewer> (accessed 15.06.2023). (In Russ.)



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338

Дата поступления: 15.05.2023
рецензирования: 31.07.2023
принятия: 30.11.2023

Факторы институционального развития инновационного предпринимательства в РФ в современных условиях

Е.С. Подборнова

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация
E-mail: kate011087@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5135-7961>

Аннотация: Инновационное развитие экономики – один из главных и приоритетных путей обеспечения ее безопасности и стабильности. События, происходящие в мире, такие, как санкционные ограничения, геополитическая нестабильность, разрушение, действующих долгое время, внешних хозяйственных отношений, значительно отражаются на большинстве сфер экономической системы. Исходя из складывающихся условий, решение вопроса дальнейшего обеспечения стабильности и роста, сглаживания негативных явлений и последствий в национальной экономике должно и обеспечивается процессами развития, создания и внедрения отечественных инновационных предприятий. Активно лоббируются и продвигаются инициативы, связанные с модернизацией производств, работающих по программам импортозамещения, как основной точки роста экономики, с акцентом не только на крупные частно-государственные предприятия, но и средний и малый бизнес, как важный источник стартап-проектов. Не так давно в сфере инновационных технологий и разработок существовало много провалов и несовершенств системы, что способствовало снижению вклада инновационного предпринимательства в экономику страны. Тенденции современной же российской экономики показывают значительное повышение актуальности отечественных технологий и разработок во всех сферах хозяйствования, начиная от бытовых товаров, заканчивая индустрией высоких технологий, что связано, в первую очередь, с санкционным импортозамещением и национализацией, и освоением зарубежных производств. По данным Минцифры, доля отечественных производителей на российском IT-рынке за 2023 год выросла вдвое, показав отметку, близкую к 50 %. Патентная активность российских компаний выросла на 7 % в 2023 году по сравнению с прошлым. Это свидетельствует о том, что российские предприятия активно мобилизуют ресурсы, начинают осваивать, оставшиеся после ухода западных предприятий, ниши, подключаться к современным государственным программам поддержки предпринимательства. Несмотря на положительную динамику, в некоторых сферах бизнеса до сих пор существуют значительные проблемы, связанные с переходом производств на отечественные технологические аналоги. Ситуацию связывают с низким уровнем подготовленности предприятий к резким изменениям и неготовностью рынка к полному отказу от импортных комплектующих и технологий. Так же это связано с тем, что, российская промышленность совсем недавно начала отходить от санкционного кризисного шока и не до конца отладила производственные, технологические, сырьевые и прочие, критически важные сейчас, цепочки. Важно отметить, что наиболее существенно уход зарубежных компаний отразился на сфере ПО, на поиск аналогов которого уйдет еще некоторое время. Как говорилось ранее, развивать сегодня необходимо также и малые субъекты предпринимательства, особое внимание нужно уделить сфере МИП (малого инновационного предпринимательства), так как, сейчас предприятия, относящиеся к ней, показывают высокие результаты в сфере инноваций, основанные на технологических проектах поддержки для таких форм хозяйствования. Общественные отношения, основанные на знаниях и выдвигание науки, как новый основы ведения бизнеса, задают новые тенденции в предпринимательстве и экономике в целом. Исходя из этого, малый бизнес становится эффективным инструментом освоения конкурентных преимуществ и становления на путь инновационного развития, при условии преодоления существующих проблем и активного государственного участия в инновационном развитии предпринимательства.

Ключевые слова: инновации; предпринимательство; эффективность функционирования; инновационная активность; МИП; бизнес; инновационное развитие.

Цитирование. Подборнова Е.С. Факторы институционального развития инновационного предпринимательства в РФ в современных условиях // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 127–133. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-127-133>.

Информация о конфликте интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Подборнова Е.С., 2023

Екатерина Сергеевна Подборнова – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 15.05.2023

Revised: 31.07.2023

Accepted: 30.11.2023

Factors of institutional development of innovative entrepreneurship in the Russian Federation in modern conditions

E.S. Podbornova

Samara National Research University, Samara, Russian Federation
E-mail: kate011087@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5135-7961>

Abstract: Innovative development of the economy is one of the main and priority ways to ensure its security and stability. Events taking place in the world, such as sanctions restrictions, geopolitical instability, the destruction of long-standing external economic relations, significantly affect most areas of the economic system. Based on the prevailing conditions, the solution of the issue of further ensuring stability and growth, smoothing out negative phenomena and consequences in the national economy should and is provided by the processes of development, creation and implementation of domestic innovative enterprises. Initiatives related to the modernization of production facilities operating under import substitution programs are actively lobbied and promoted as the main point of economic growth, with an emphasis not only on large private-state enterprises, but also medium and small businesses as an important source of startup projects. Not so long ago, there were many failures and imperfections of the system in the field of innovative technologies and developments, which contributed to a decrease in the contribution of innovative entrepreneurship to the country's economy. The trends of the modern Russian economy show a significant increase in the relevance of domestic technologies and developments in all spheres of management, from household goods to the high-tech industry, which is primarily due to sanctioned import substitution and nationalization, and the development of foreign industries. According to the Ministry of Finance, the share of domestic manufacturers in the Russian IT market doubled in 2023, showing a mark close to 50 %. Patent activity of Russian companies increased by 7 % in 2023 compared to the past. This indicates that Russian enterprises are actively mobilizing resources, starting to explore the niches left after the departure of Western enterprises, and connecting to modern state programs to support entrepreneurship. Despite the positive dynamics, in some areas of business there are still significant problems associated with the transition of production to domestic technological analogues. The situation is associated with a low level of preparedness of enterprises for abrupt changes and the unwillingness of the market to completely abandon imported components and technologies. This is also due to the fact that the Russian industry has recently begun to move away from the sanctions crisis shock and has not fully debugged production, technological, raw materials and other critically important chains. It is important to note that the departure of foreign companies most significantly affected the software sector, the search for analogues of which will take some more time. As mentioned earlier, it is also necessary to develop small business entities today, special attention should be paid to the field of MIP (small innovative entrepreneurship), since now enterprises related to it show high results in the field of innovation based on technological support projects for such forms of management. Knowledge-based social relations and the promotion of science as a new basis for doing business set new trends in entrepreneurship and the economy in general. Based on this, small business becomes an effective tool for mastering competitive advantages and becoming on the path of innovative development, provided that existing problems are overcome and active state participation in the innovative development of entrepreneurship.

Key words: innovation; entrepreneurship; practicality of functionality; innovative activity; SIE; business; innovative development.

Citation. Podbornova E.S. Factors of institutional development of innovative entrepreneurship in the Russian Federation in modern conditions. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4. pp. 127–133. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-127-133>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Podbornova E.S., 2023

Ekaterina S. Podbornova – Candidate of Economics, associate professor of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

Как было отмечено выше, вопрос развития в стране инновационного предпринимательства остается открытым. Опираясь на мировой опыт инноватики, можно заметить, что результативность и эффективность мероприятий в сфере развития инновационного бизнеса зависит, прежде всего, от обеспечения комфортных для их функционирования, условий. То есть, сегодня задачей первой необходимости для ускорения темпов роста инновационного сектора в экономике, необходимо создание и поддержание эффективной и комфортной, для всех участников, инфраструктуры, стимулирующей соответствующую деятельность [1; 2].

Ход исследования

Необходимая инфраструктура должна включать структурные единицы, способствующие функционированию и инновационному развитию предприятий в нее входящих. Такие обеспечивающие структуры или институты называют институциональной средой (ИС).

По своей сути институциональная среда является очень гибкой, с большим количеством формальных и неформальных изменений. Что касается неформальных изменений, то они реализуются непредсказуемо, самостоятельно в процессе взаимодействия субъектов. Формальные же иницируются субъектами среды: государством, предприятиями, и иными организациями, участвующими в инновационном процессе, через изменение нормативно-правовой базы, соглашения и иные взаимодействия [3].

Таким образом, институциональные изменения – это реакция на новые условия и вызовы внешней среды, именно поэтому важен ее постоянный мониторинг. Возникновение новых институтов может быть либо вытекающим из изменений структуры внутри страны, либо быть заимствованы из зарубежного опыта и интегрированы в отечественную структуру с учетом действующих особенностей. Но не каждое преобразование необходимо внедрять и реализовывать, а лишь те, которые приносят существенную выгоду в виде снижения неопределенности, повышения безопасности функционирования инфраструктуры или снижения транзакционных издержек.

ИС должна включать базовые институты, минимально необходимые для предпринимательской деятельности, специфические государственные и общественные, обеспечивающие рост и функционирование инновационного бизнеса. Также важно учитывать постоянное влияние факторов внешней среды и вести ее постоянный мониторинг. Учитывая неоднородность и разноплановость видов экономической деятельности, претендующей на звание инновационной, институциональную среду подразделяют на ИС традиционного и инновационного предпринимательства. Отразим институциональную среду с учетом всех постоянных на рисунке 1.

Исследования показывают, что необходимо рассматривать инновационное развитие в рамках экосистемы инновационного предпринимательства (ЭИП), которая должна включать венчурную, университетскую, программы развития субъектов малого предпринимательства и др. [4–6].

Оба явления (ИС и ЭИП) формируются с учетом ряда факторов, которые подразделяются на внутренние и внешние. Внутренние – те, которые подконтрольны организации, внешние, соответственно, те, что неподконтрольны и влияют на внутренние процессы среды со стороны. Проиллюстрируем взаимодействие внешних факторов с институциональной средой на рисунке 2.

Внешние факторы можно разделить на косвенно влияющие на внутреннюю среду, они характеризуют состояние экономики в стране, научный, социально-демографический, технологический, природный потенциал, рыночную конъюнктуру и др. Рассмотрим подробнее.

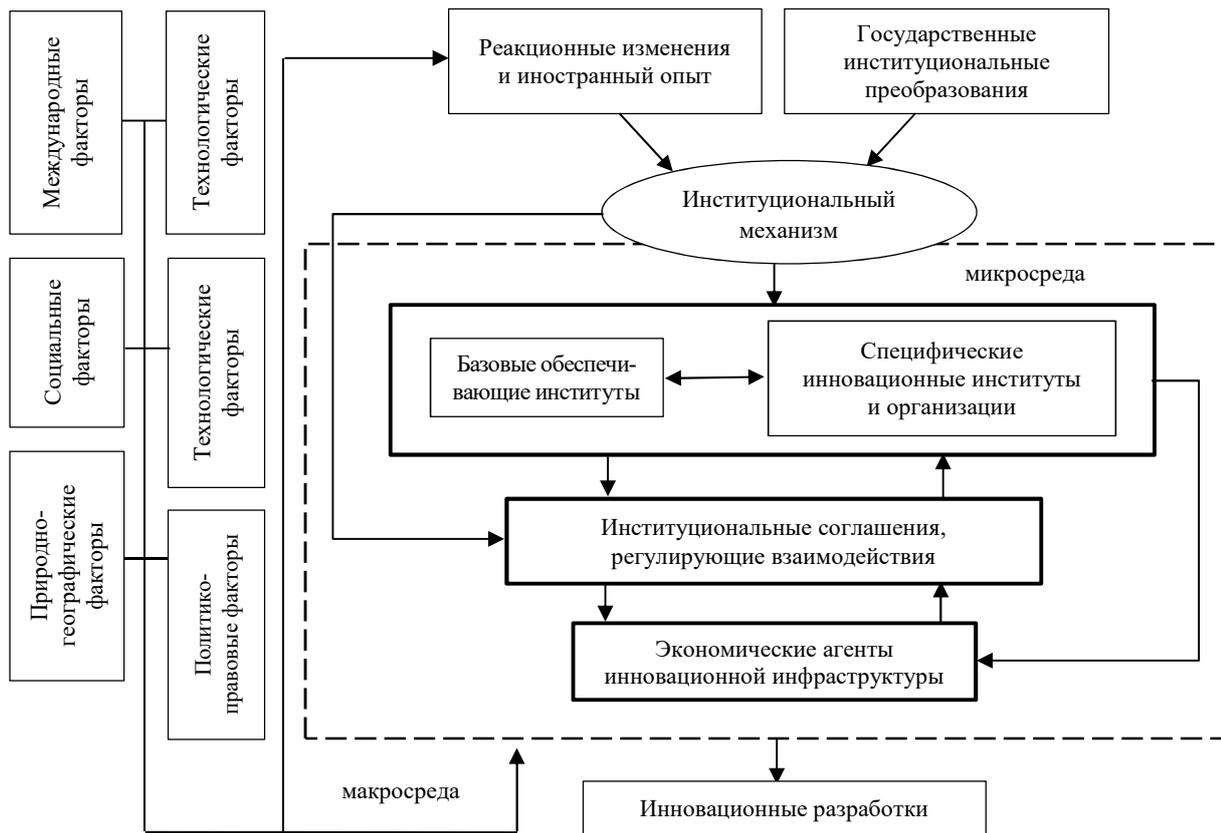


Рисунок 1 – Институциональная инновационная среда
 Figure 1 – Institutional innovation environment

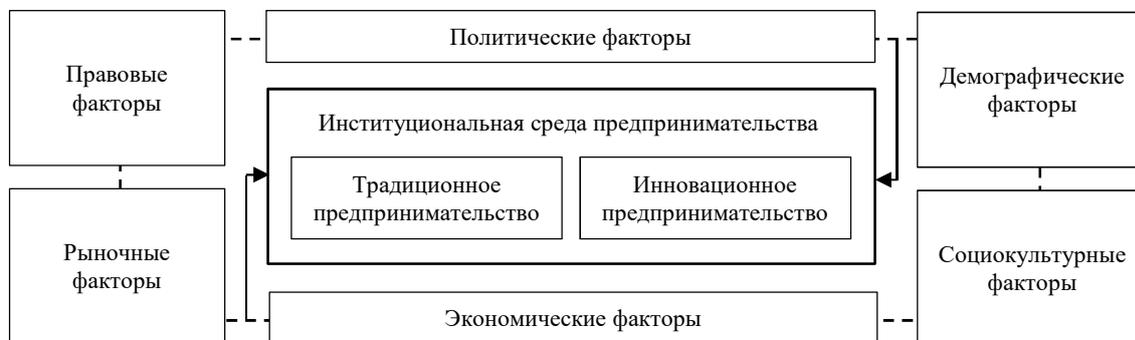


Рисунок 2 – Внешние факторы и институциональная среда
 Figure 2 – External factors and institutional environment

1. Инновационная активность в стране напрямую связана с экономическими циклами. Логично, что в фазу оживления повышается уровень инновационной активности и, напротив, во время спада тормозятся процессы инноватики. Но нужно заметить, что кризисные процессы также могут способствовать повышению уровня инновационной активности, вследствие активизации процессов выхода из негативной фазы, поиска новых управленческих решений, оптимизаций бизнес-процессов, пересмотра политики фирмы, анализа рынка. Все это способствует осознанию важности и необходимости преобразований и инноваций. Также на инновационную активность предпринимательства влияют такие явления, как безработица, инфляция, ставки по кредитам, уровень налогов и др.

2. Геополитика имеет высокое влияние на инновационную активность предпринимательства, в связи с повышением уровня риска такой деятельности из-за политических решений. Данная проблема должна рассматриваться через призму правового поля. Стабильность правовой системы, законодательное регулирование инновационных процессов способствуют снижению уровня риска, появлению гарантий, безопасности реализации научно-исследовательских мероприятий.

3. Социально-демографические факторы также оказывают воздействие на уровень предпринимательской активности. Сюда входит уровень образования населения в стране, социокультурные особенности, развитость научной инфраструктуры и др.

4. Инновационные бизнес-процессы очень чувствительны к колебаниям рыночной конъюнктуры. Спрос и предложение влияют на интенсивность инновационной деятельности. От него зависит масштабность бизнеса, востребованность тех или иных товаров, установление тенденций актуальности продуктов. Уровень конкуренции в стране – один из важных стимулирующих факторов, ее влияние на инновационную активность зависит от наличия конкурентов в конкретной нише, остроты конкурентной борьбы, государственной поддержки в той или иной отрасли. Умеренная конкуренция позволяет удешевить и ускорить стоимость инновационной деятельности и процессы внедрения инновационных продуктов. Напротив, высокий уровень конкуренции делает рискованными инвестиции в новаторские идеи, замедляются и вовсе прекращаются инновационные процессы. Низкие барьеры входа в отрасль и экспансии рынков – так же способствуют активизации инновационной активности, так как удержание конкурентных преимуществ предполагает техническое и технологическое превосходство перед конкурентами, выход на новые рынки сбыта, учет изменения в потребительских предпочтениях [7].

Таблица – Институциональные факторы развития инновационного предпринимательства
Table – Institutional factors of innovative entrepreneurship development

Институциональные факторы	Характеристика	Реализация
Правовые	Федеральные законы, Указы Президента РФ, Постановления Правительства РФ, региональные нормативные правовые акты и т. д.	Создание нормативной правовой базы развития инновационной активности
Материальные	Материальные ресурсы: основные и оборотные средства	– Обновление основных фондов. – Пополнение оборотных средств. – Предоставление зданий, помещений на условиях аренды и т. д.
Финансовые	– Инвестиционные проекты. – Финансовый лизинг. – Фандрайзинг. – Субсидии, иные финансовые формы государственной поддержки. – Механизмы государственно-частного партнерства	– Поиск финансовых источников и привлечение финансовых средств. – Повышение эффективности использования собственных средств. – Эффект финансового рычага (левериджа)
Интеллектуальные	Развитие инфраструктуры институционально-инновационных центров.	– Создание технопарков, научных и инновационно-технологических центров, технопарков, технополисов, бизнес-инкубаторов, научно-исследовательских институтов и т. д.
Государственная поддержка инновационной деятельности	На федеральном уровне: – Создание особых экономических зон (технико-внедренческие зоны), инновационные проекты и социально-экономические программы. На уровне субъекта Федерации: – Реализация региональных инновационных программ, создание инфраструктуры инновационной деятельности. – Финансовый механизм государственной поддержки	– Формирование и развитие технико-внедренческих зон, внутри которых размещаются научно-исследовательские, проектные, конструкторские бюро и организации. – Создание и функционирование научно-технических центров, венчурных компаний и т. п. – Финансирование инновационной деятельности, залоговые и гарантийные фонды

Малые инновационные предприятия могут повысить эффективность ИД при взаимодействии с крупным бизнесом, который выступает частью внешней среды, в данном случае, обладает высоким производственным, ресурсным, технологическим, трудовым, интеллектуальным и иным потенциалом и способен оказывать поддержку в сфере инновационной деятельности. Малый бизнес, в свою очередь, способен предлагать инновационные разработки, основанные на инициативных стартапах

проектах, что, вместе с технологическим потенциалом крупного бизнеса, сможет обрести полноценный вид массового инновационного продукта [8].

Обеспечение институциональных условий инновационной деятельности, способное активизировать инновационную активность предприятий, возможно при соблюдении ряда факторов, исходя из которых строится комплекс институциональных мероприятий по созданию и внедрению инноваций, что дает возможность предприятию достигать поставленных целей в рамках инновационной деятельности. Эти факторы, позволяют обеспечивать конкурентоспособность предприятия на различных типах рынков. Отражим институциональные факторы развития инновационного предпринимательства в таблице.

Влияние институциональных факторов на развитие и активность инновационной деятельности предприятий зависит, в первую очередь, от развитости и эффективности функционирования институциональных структур инновационной деятельности, таких, как НИИ, лабораторий, инновационных центров, технопарков, бизнес-инкубаторов и других, способствующих обеспечить полноценную цепочку инновационного процесса от идеи до коммерциализации или внедрения в производственный процесс. Также важно наличие всевозможной государственной поддержки, в форме проектов, финансирования (грантов, субсидий и иных трансфертов), специальных программ и участия в создании инфраструктуры [9].

Сегодня в России такая поддержка создана на базе институтов развития, способствующих продвижению инноваций по всему циклу, сопровождающих инновационные проекты и оказывающих иную помощь в рамках ИД.

– Такими институтами выступают:

– Внешэкономбанк,

– Фонд «ВЭБ Инновации»,

– ОАО «РВК»,

– ОАО «РОСНАНО»,

– Фонд инфраструктурных и образовательных программ,

– Фонд «Сколково»,

– ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фонд содействия инновациям).

Помимо данных институтов, с 2013 года функционирует Фонд развития интернет-инициатив, он не имеет финансовой обеспечения из госбюджета, но работает в качестве негосударственного института развития.

Выводы

Подводя итоги, можно сделать следующие выводы.

Несмотря на присутствующие успехи, появляющуюся тенденцию к импортозамещению, активизацию инновационной деятельности в стране и рост государственных программ поддержки, очевидна недостаточная развитость институциональной, научной и инновационной инфраструктуры, несформированность правового законодательства в этой сфере.

Развитие МИП также зависит от инфраструктуры, инновационной экосистемы и государственной поддержки, и согласованности действий всех субъектов отношений, в рамках инновационной политики в стране.

Инновационное развитие страны может быть обеспечено только при соблюдении условий:

– институциональных – организации и становления необходимых институтов и, в том числе, способствующих инновационной деятельности и системы их взаимодействия;

– инфраструктурные – создание сети взаимодействия субъектов инновационных взаимоотношений, рынка инноваций и разработчиков инновационных решений;

– конкурентные – организация, удобных для инновационной деятельности, конкурентных условий, содействие государства выходу компаний-инноваторов на рынки;

– ресурсные – наличие в распоряжении инноваторов необходимых, трудовых, природных, технологических, научных, интеллектуальных и других ресурсов;

– рыночные – уровень спроса на инновационные товары со стороны потребителя и государства.

Библиографический список

1. Доля отечественных производителей на IT-рынке в России выросла вдвое // РИА Новости: [сайт]. URL: <https://ria.ru/20231026/it-1905376663.html> (дата обращения: 19.04.2023).

2. Инновационная активность компаний в России перешла к росту // i-petuhov.ru: [сайт]. URL: <https://i-petuhov.ru/ru/novosti/innovacionnaya-aktivnost-kompanij-v-rossii-pereshla-k-rostu.html> (дата обращения: 19.04.2023).
3. Зайцева А.С. Поддержка малого и среднего предпринимательства средствами развития предпринимательского образования: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Москва, 2020. 192 с. URL: <http://ords.rea.ru/wp-content/uploads/2020/06/ZAYTSEVA-A.-S.pdf> (дата обращения: 20.04.2023).
4. Мальгина И.В. Предпринимательские экосистемы как основа инновационного развития страны. URL: <https://www.belta.by/economics/view/predprinimatelskie-ekosistemy-kak-osnova-innovatsionnogorazvitija-strany-353503-2019> (дата обращения: 20.04.2023).
5. Тесленко И.Б., Дигилина О.Б., Муравьева Н.В., Абдуллаев Н.В. Развитие экосистемы цифровой экономики в России // Экономика и предпринимательство. 2018. № 9 (98). С. 150–154. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36854678>. EDN: <https://www.elibrary.ru/yvfaax>.
6. Яковлева А.Ю. Факторы и модели формирования и развития инновационных экосистем: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Москва, 2012. 27 с. URL: https://new-disser.ru/_avtoreferats/01005472744.pdf.
7. Леденева М.В., Плаксунова Т.А. Формирование инновационной экосистемы в регионах РФ (на примере Волгоградской области) // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2018. Т. 80, № 4. С. 484–492. DOI: <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2018-4-484-492>.
8. Симонова Е.В. Повышение конкурентоспособности малого инновационного и крупного бизнеса на основе оптимизации форм их взаимодействия: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05. Волгоград, 2020. 362 с. URL: <https://www.vstu.ru/upload/iblock/ee6/ee6b1df8f8698bb8f3b6be774dfd52f7.pdf>.
9. Кузнецова Т.Е., Рудь В.А. Конкуренция, инновации и стратегия развития российских предприятий (результаты эмпирических исследований) // Вопросы экономики. 2013. № 12. С. 86–108. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2013-12-86-108>. EDN: <https://elibrary.ru/rngobd>.

References

1. The share of domestic manufacturers in the IT market in Russia has grown twofold. Retrieved from the official website of RIA Novosti. Available at: <https://ria.ru/20231026/it-1905376663.html> (accessed 19.04.2023). (In Russ.)
2. Innovative activity of companies in Russia has moved to growth. Retrieved from the official website of i-petuhov.ru. Available at: <https://i-petuhov.ru/ru/novosti/innovacionnaya-aktivnost-kompanij-v-rossii-pereshla-k-rostu.html> (accessed 19.04.2023). (In Russ.)
3. Zaitseva A.S. Support of small and medium-sized businesses by means of development of entrepreneurial education: Candidate's of Economic Sciences thesis: 08.00.05. Moscow, 2020, 192 p. Available at: <http://ords.rea.ru/wp-content/uploads/2020/06/ZAYTSEVA-A.-S.pdf> (accessed 20.04.2023). (In Russ.)
4. Malgina I.V. Entrepreneurial ecosystems as the basis of innovative development of the country. Available at: <https://www.belta.by/economics/view/predprinimatelskie-ekosistemy-kak-osnova-innovatsionnogorazvitija-strany-353503-2019/> (accessed 20.04.2023). (In Russ.)
5. Teslenko I.B., Digilina O.B., Muravyeva N.V., Abdullaev N.V. Development a digital economy ecosystem in Russia. *Journal of Economy and entrepreneurship*, 2018, no. 9 (98), pp. 150–154. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36854678>. EDN: <https://www.elibrary.ru/yvfaax>. (In Russ.)
6. Yakovleva A.Yu. Factors and models of formation and development of innovative ecosystems: author's abstract of the Candidate of Economic Sciences thesis: 08.00.05. Moscow, 2012, 27 p. Available at: https://new-disser.ru/_avtoreferats/01005472744.pdf. (In Russ.)
7. Ledeneva M.V., Plaksunova T.A. Creating an innovation ecosystem in the regions of the Russian Federation (on the example of the Volgograd region). *Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies*, 2018, vol. 80, no. 4, pp. 484–492. DOI: <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2018-4-484-492>. (In Russ.)
8. Simonova E.V. Improving the competitiveness of small innovative and large businesses on the basis of optimizing the forms of their interaction: Doctoral of Economic Sciences thesis: 08.00.05. Volgograd, 2020, 362 p. Available at: <https://www.vstu.ru/upload/iblock/ee6/ee6b1df8f8698bb8f3b6be774dfd52f7.pdf>. (In Russ.)
9. Kuznetsova T.E., Roud V.A. Competition, innovation and strategy: empirical evidence from Russian enterprises. *Voprosy Ekonomiki*, 2013, no. 12, pp. 86–108. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2013-12-86-108>. EDN: <https://elibrary.ru/rngobd>. (In Russ.)

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ HUMAN RESOURCE MANAGEMENT

DOI: 10.18287/2542-0461-2023-14-4-134-140



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338.46

Дата поступления: 22.06.2023

рецензирования: 28.08.2023

принятия: 30.11.2023

Некоторые аспекты оценки кадровой составляющей экономической безопасности ИТ-компаний в России

М.Е. Цибарева

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация
E-mail: cibareva.me@ssau.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8559-1839>

Аннотация: Быстро развивающаяся отрасль информационных технологий в условиях ухода с российского рынка также известных ИТ-брендов, как Intel, IBM, Avast и других, столкнулась с проблемой нехватки квалифицированных специалистов, инвестиций, оборудования и программного обеспечения. В условиях ограниченности ресурсов ИТ-компания должны предложить отечественным организациям новое программное обеспечение, которое сможет в полном объеме заменить иностранные аналоги. В рамках импортозамещения, обеспечения технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры (КИИ) России были подписаны нормативно-правовые акты, по которым организации, в том числе государственные и ведомственные, обязаны перейти на использование российского программного обеспечения (ПО), в том числе на объектах КИИ. Для решения данной проблемы необходимо обеспечить ИТ-отрасль квалифицированными специалистами, потребность в которых растет не только в количественном отношении, но и в профессиональном. Кадровый голод в ИТ-сфере подрывает экономическую безопасность компаний и может свести на ноль все усилия руководства по противостоянию иностранным информационным технологиям. Данное обстоятельство определило тему исследования – провести оценку кадровой составляющей экономической безопасности ИТ-компаний России с целью выявления проблем и способов развития ИТ-отрасли. Определены компоненты кадровой составляющей экономической безопасности (далее кадровой безопасности): интеллектуальные (количество обученных); эффективность персонала; динамика и движение персонала; физическая безопасность; мотивация персонала. Наиболее уязвимыми оказались компоненты: эффективность труда; физическая безопасность. Анализ данных компонентов позволил определить направления по обеспечению кадровой безопасности, среди которых: повышение ответственности сотрудников за разглашение информации; информирование сотрудников о мерах киберзащиты; обучение (в том числе тренинги) сотрудников с целью повышения их квалификации; раннее воспитание и подготовка молодежи для реализации творческих и инновационных инициатив в ИТ-сфере.

Ключевые слова: кадровая безопасность; информационная инфраструктура; кибербезопасность; активы; киберактивы; физическая безопасность; обучение персонала; оценка кадровой безопасности.

Цитирование. Цибарева М.Е. Некоторые аспекты оценки кадровой составляющей экономической безопасности ИТ-компаний в России // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 134–140. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-14-4-134-140>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Цибарева М.Е., 2023

Марина Евгеньевна Цибарева – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления человеческими ресурсами, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 22.06.2023

Revised: 28.08.2023

Accepted: 30.11.2023

Some aspects of the assessment of the personnel component of the economic security of IT companies in Russia**M.E. Tsibareva**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: cibareva.me@ssau.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8559-1839>

Abstract: The rapidly developing information technology industry, in the conditions of withdrawal from the Russian market of well-known IT brands such as Intel, IBM, Avast and others, faced the problem of a shortage of qualified specialists, investments, equipment and software. In conditions of limited resources, IT companies must offer domestic organizations new software that can fully replace foreign analogues. As part of import substitution, ensuring technological independence and security of Russia's critical information infrastructure (CII), regulatory legal acts were signed, according to which organizations, including state and departmental ones, are obliged to switch to using Russian software (software), including at CII facilities. To solve this problem, it is necessary to provide the IT industry with qualified specialists, the need for whom is growing not only quantitatively, but also professionally. The personnel shortage in the IT sector undermines the economic security of companies and can bring to naught all the efforts of the leadership to resist foreign information technologies. This circumstance determined the topic of the study – to assess the personnel component of the economic security of IT companies in Russia in order to identify problems and ways of developing the IT industry. The components of the personnel component of economic security (hereinafter referred to as personnel security) are defined: intellectual (number of trained); personnel efficiency; dynamics and movement of personnel; physical safety; staff motivation. The most vulnerable components were: labor efficiency; physical safety. The analysis of these components made it possible to identify areas for ensuring personnel security, including: increasing the responsibility of employees for disclosing information; informing employees about cyber defense measures; training (including trainings) of employees to improve their skills; early education and training of young people for the implementation of creative and innovative initiatives in the IT field.

Key words: personnel security; information infrastructure; cybersecurity; assets; cyber assets; physical security; personnel training; personnel security assessment.

Citation. Tsibareva M.E. Some aspects of the assessment of the personnel component of the economic security of IT companies in Russia. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 134–140. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-14-4-134-140>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Tsibareva M.E., 2023

Marina E. Tsibareva – Candidate of Economics, associate professor of the Department of Human Resource Management, Samara National Research University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

Кадровое управление является составным элементом экономической безопасности организации и способствует повышению устойчивости ее деятельности к внешним и внутренним угрозам. Внешние и внутренние угрозы связаны с управлением персоналом, наращиванием и развитием человеческого капитала, формированием гармоничных социально-трудовых отношений в коллективе.

К актуальным проблемам, стоящих перед кадровым менеджментом, можно отнести: нехватка квалифицированных кадров; низкая мобильность граждан; информационная пропаганда; структурные сдвиги (названы перспективные отрасли экономики, среди которых IT-направления); мотивационные аспекты (низкие заработные платы на фоне роста цен), и другие.

Цель исследования – провести оценку кадровой составляющей экономической безопасности ИТ-компаний России с целью выявления проблем и способов развития данной отрасли.

В работе дано теоретическое обоснование кадровой составляющей экономической безопасности. Раскрыты особенности реализуемого кадрового менеджмента ИТ-компаний. Представлена методология оценки кадровой составляющей экономической безопасности. Выявлены проблемы и способы развития ИТ-отрасли.

В процессе выполнения исследования автором были использованы методы сравнительного анализа, статистического анализа, аналитического, логического, и экономико-математического. Данные методы позволили автору дать объективную оценку кадровой составляющей экономической безопасности ИТ-компаний России, установить проблемы и предложить способы развития ИТ-отрасли.

В качестве информационной базы использованы материалы Федеральной службы государственной статистики, ИТ-компания из официальных источников, Федеральной налоговой службы, нормативно-правовой базы.

Теоретическая и методологическая основа кадровой составляющей экономической безопасности построена на работах российских и зарубежных авторов. Анализ информационной базы ИТ-компаний позволил сделать основные выводы исследования.

Понятие «безопасность» в ФЗ «О безопасности» представлено, как соблюдение прав и свобод человека, законность применения мер обеспечения безопасности и необходимость взаимодействия с различными государственными и местными органами власти, общественными и иными организациями, гражданами страны [1]. Потребность в обеспечении безопасности личности, экономических субъектов, общества, государства появилась в результате возникновения опасности их существования. При этом любая опасность может привести к экономическим потерям, что подтверждается большим числом публикаций на эту тему. Поэтому важной составляющей безопасности выступает защита экономических интересов личности, общества, государства, что подчеркивает экономический характер безопасности [2].

В зону экономических интересов государства входит также стабильное функционирование организаций и отраслей экономики. На уровне организаций принято рассматривать экономическую или корпоративную безопасность. Некоторые авторы, как Г.Б. Клейнер, экономическую безопасность определяют: «состояние данного хозяйственного субъекта, при котором жизненно важные компоненты структуры и деятельности предприятия характеризуются высокой степенью защищенности от нежелательных изменений» [3, р. 461–462].

Есикова Р.С. приводит данные, что около 80 % правонарушений в организации совершаются своими же работниками [4]. По данным Федеральной службы государственной статистики число дел об административных правонарушениях, возбужденных должностными лицами, существенно выросло, если в 2019 г. показатель составлял 1,9 млн дел, а в 2020 г – 1,2 млн дел, то уже в 2021 г. показатель увеличился до 3,9 млн дел., и в 2022 г. оставался высоким – 3,2 млн дел. Рост показателя за 2019–2022 гг. составил 68 %. При этом раскрываемость дел об административных правонарушениях существенно снизилась, что говорит о сложности дел, и подготовленности злоумышленников. Так раскрываемость дел об административных правонарушениях в 2019 г. составила 1,6 млн дел, в 2020 г. 1,0 млн дел, в 2021 г. 1,6 млн дел, в 2022 г. всего 1,1 млн дел [5]. Если уровень раскрываемости в 2019 г. составлял 80 %, то в 2022 г. он снизился до 34 %.

Данный факт определяет потребность руководства организаций защитить хозяйственную деятельность от вероятных потерь по вине человеческого фактора. Важный вывод заключается в том, что главным направлением экономической безопасности является кадровый аспект. Лейтон Д. определяет риски в кадровом аспекте: «компонент безопасности персонала часто упускается из виду и не рассматривается экспертами подробно» [6]. Среди рисков управления безопасностью персонала автор называет следующие: отсутствие отзывов для новых или переводимых сотрудников; отношение к проверке персональных данных; информационные риски: непонимание сотрудниками своих обязанностей и ролей; риск кражи, мошенничества или неправильного использования оборудования [6]. Следовательно, кадровая составляющая экономической безопасности определяется, как кадровая безопасность, требует оценки и анализа.

Ход исследования

Автор Есикова Р.С. определяет кадровую безопасность: – «процесс, предотвращающий негативные воздействия на экономическую безопасность предприятия за счет снижения рисков и угроз» [4]. В процессе формирования кадровой безопасности необходимо учитывать влияние внешних и внутренних угроз (рисунок 1). Организация кадровых процессов с учетом их результативности и снижения рисков в итоге будет способствовать повышению экономической безопасности организаций.

В последние годы в России можно наблюдать во многих организациях ускоренное внедрение различных информационных технологий. Можно предположить, что по мере распространения в промышленных и финансовых отраслях информационных (в том числе интеллектуальных) технологий экономические риски для потребителей будут значительно возрастать. Риски и угрозы связаны с нанесением вреда активам, в том числе информационной инфраструктуре (в том числе КИИ), киберактивам. Обеспечение безопасности промышленных и финансовых активов невозможно реализовать без наличия высоко квалифицированных специалистов. Так востребованность ИТ-специалистов будет только расти, вместе с ней и ответственность за сохранность данных, уязвимость информационных систем и технологий.

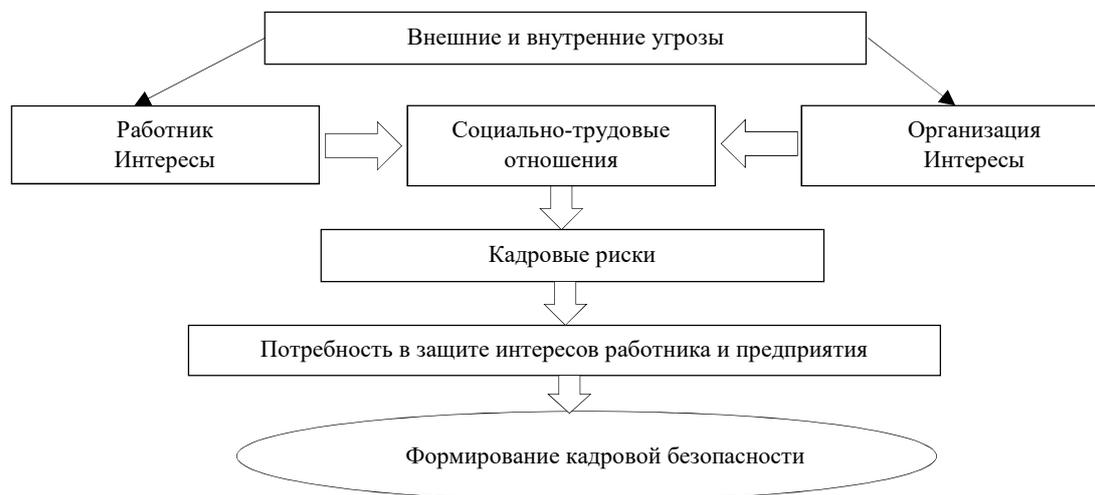


Рисунок 1 – Процесс формирования кадровой безопасности социально-трудовых отношений

Figure 1 – The process of formation of personnel security of social and labor relations

ИТ-компании должны обеспечить безопасность всех активов, в том числе киберактивов и активов критической информационной инфраструктуры. Активы могут быть как «физическими» – маршрутизатор, сервер и другое, так и «логическими» – база данных, программное обеспечение и другое [7]. КИИ относится к активам, выведение из строя которой окажет пагубное воздействие на безопасность отрасли, национальную безопасность. В 2017 г. вступил в силу ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации», где к объектам КИИ отнесены: «информационные системы, информационно-телекоммуникационные сети, автоматизированные системы управления субъектов критической информационной инфраструктуры» [8]. В 2023 г. утверждены методические рекомендации по переходу на использование отечественного программного обеспечения на объектах КИИ, а также на объектах государственных и ведомственных информационных систем. Следовательно, спрос на ИТ-услуги повысится, а потребность в квалифицированных специалистах возрастет. В этой связи необходимо пересмотреть политику и процедуры по обеспечению кадровой безопасности в ИТ-отрасли.

Кадровая безопасность ИТ-компаний должна затрагивать направления оценки безопасности персонала и физической безопасности. Данный подход описывают Флик Т. и Морхаус Д. [9]. С точки зрения безопасности персонала, необходимо проводить: во-первых, регулярно информировать сотрудников об информационных угрозах, новых стандартах, требованиях, административной ответственности в профессиональной деятельности; во-вторых, направлять сотрудников на обучение по кибербезопасности; в-третьих, проводить оценку кадровых рисков (причинение ущерба организации) в отношении всех сотрудников, и особенно тех, которые имеют физический доступ к критической информационной инфраструктуре; в-четвертых, регулярно обновлять списки доступа к информационным системам. В результате в каждой ИТ-компании должны быть разработаны программы: по осведомленности персонала; по обучению персонала; по оценке кадровых рисков [9].

Для обеспечения кадровой безопасности обязательным условием является разработка и внедрение программы физической безопасности по защите информационной инфраструктуры. К мерам физической безопасности можно отнести такие, как идентификацию (в том числе биоидентификацию) и контроль доступа ко всем объектам информационной инфраструктуры, возможно использование карточек-ключей, специальных замков, создание службы безопасности, сигнализации, наблюдения, и другое.

Формирование программы кадровой безопасности ИТ-компаний следует начать с оценки ее уровня. Для этого создается модель из количественных и качественных показателей. В оценке кадровой безопасности применяются различные методы: интегральный метод, метод индикаторов, эталонный метод, средневзвешенных величин, балльный метод.

В зависимости от целей организации определяется система показателей кадровой безопасности. Можно отметить, что авторы предлагают различные показатели в качестве основных. Сергеев А.А. определил в качестве главного показателя кадровой безопасности произведение отклонений производительности труда и рентабельности деятельности, формула (1) [10].

$$Q = \sqrt{\Delta\alpha \cdot \Delta\beta}, \quad (1)$$

где Q – произведение отклонения результирующих показателей; $\Delta\alpha \cdot \Delta\beta$ – произведение относительных отклонений производительности труда и рентабельности деятельности, факта от плана [10].

Романова Ю.А. к показателям кадровой безопасности относит: производительность труда; коэффициент использования рабочего времени; рентабельность персонала [11].

Изученные теоретические и методологические аспекты оценки кадровой безопасности позволили определить ее компоненты: интеллектуальные (количество обученных); эффективность персонала; динамика и движение персонала; физическая безопасность; мотивация персонала. Составлена интегральная модель, формула (2).

$$F = f(i_n). \quad (2)$$

В настоящее время ИТ-отрасль в России бурно развивается. Аналитический центр TAdviser назвал крупные ИТ-компании: Ростех, Группа Т1, OCS, Ростелеком, МТС Диджитал, ИКС Холдинг, Huawei и другие [12].

Проведена оценка кадровой безопасности одной из ИТ-компаний (рисунок 2).

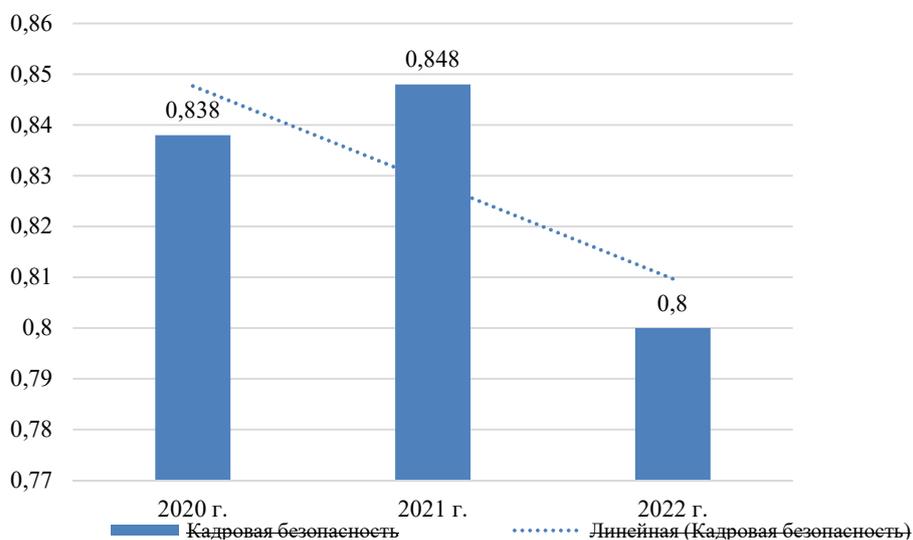


Рисунок 2 – Уровень кадровой безопасности ИТ-компаний
Figure 2 – The level of personnel security of an IT company

Уровень кадровой безопасности ИТ-компаний составил 80 %, и он определяется как высокий. Но наблюдается более низкий уровень по следующим компонентам: эффективность труда; физическая безопасность (см. таблицу).

Снижение эффективности труда связано с нехваткой трудовых ресурсов, предназначенных для реализации творческих и инновационных инициатив, что существенно сокращает качество и количество разработанных и внедренных новых востребованных продуктов на рынке ИТ-услуг. Снижение физической безопасности связано с уязвимостью информационной инфраструктуры, которая подвер-

гается воздействию из вне, в том числе по вине своих сотрудников – утечка конфиденциальной информации, информационный шпионаж.

В качестве основных мер обеспечения кадровой безопасности должны стать следующие: повышение ответственности сотрудников за разглашение информации; информирование сотрудников о мерах киберзащиты; обучение (в том числе тренинги) сотрудников с целью повышения их квалификации; раннее воспитание и подготовка молодежи для реализации творческих и инновационных инициатив в ИТ-сфере.

Таблица – Оценка кадровой безопасности по группам показателей

Table – Assessment of personnel security by groups of indicators

Группы показателей кадровой безопасности	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Интеллектуальная группа (обучение персонала)	0,85	0,90	1
Эффективность труда	0,96	0,44	0,57
Движение персонала	0,76	0,99	0,79
Физическая безопасность	0,78	0,95	0,68
Мотивация персонала	0,84	0,96	0,96

ИТ-отрасль в России быстро развивается, что подтверждается следующими данными: за год рынок вакансий ИТ-специалистов увеличился на 18 %; но ожидается дальнейший рост занятости в ИТ-отрасли с 384 тыс. человек в 2021 г. до 420 тыс. человек к 2025 г. Но для реализации планов по распространению и внедрению отечественных информационных продуктов в России этого явно не достаточно. Так занятость в отдельных странах мира в ИТ-сфере составляет в США в 2021 г. 4,6 млн. человек, а к 2025 г. рост планируется до 5,8 млн. человек [13].

Заключение

Развитие ИТ-отрасли необходимо начать с подготовки будущих кадров в школах и усилить обучение в высших учебных заведениях, чтобы выпускники стали фундаментом развития информационной сферы в России. Для этого образование должно быть полным, глубоким, современным. Работающим ИТ-специалистам необходимо предложить программу обучения и повышения квалификации на базе высших учебных заведений.

В обеспечении кадровой безопасности ИТ-компаний ведущую роль должен занять высоко квалифицированный специалист, который способен создавать российское ПО и обеспечивать защищенность информационной инфраструктуры, в том числе КИИ. Только в этом случае Россия сможет занять лидирующую позицию на международном ИТ-рынке.

Библиографический список

1. Нормативно-правовой акт. О безопасности: Федеральный закон от 28.12.2010 № 390-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_108546/247e2ca8fe0f9d1d821eae037dd70806804b0d3c.
2. Нормативно-правовой акт. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271.
3. Клейнер Г.Б. Информационная теория факторов управления экономическими организациями // Российский журнал менеджмента. 2022. № 20. С. 461–481. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu18.2022.401>.
4. Есикова Р.С. Кадровая безопасность в системе экономической безопасности // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2018. № 6. С. 642–651. URL: <https://ntk.kubstu.ru/data/mc/0054/2218.pdf>.
5. Административные правонарушения в сфере экономики // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/pravo>.
6. Leighton J. Security Controls Evaluation, Testing, and Assessment Handbook (Second Edition). Academic Press. 2020, pp. 471–536. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818427-1.00011-2>.
7. Knapp E.D., Langill J.T. Industrial Network Security (Second Edition). Syngress. 2015, pp. 9–40. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-420114-9.00002-2>.

8. Нормативно-правовой акт. О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации: Федеральный закон от 26.07.2017. № 187-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_220885.
9. Flick T., Morehouse J. Securing the Smart Grid. Syngress, 2011. P. 85–108. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-1-59749-570-7.00006-6>.
10. Сергеев А.А. Экономическая безопасность предприятия: учебник и практикум для вузов / А.А. Сергеев. 3-е изд. Москва: Юрайт, 2023. 275 с.
11. Романова Ю.А. Анализ и оценка кадровой составляющей экономической безопасности предприятия // Экономический журнал. 2019. № 4 (56). С. 40–50. DOI: 10.24411/2072-8220-2019-00029.
12. Ранкинг TAdviser100: Крупнейшие ИТ-компании в России 2023 // TADVISER. Государство. Бизнес. Технологии. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Ранкинг_TAdviser100:_Крупнейшие_ИТ-компании_в_России_2023_.
13. Еще не Кремниевая долина, что тормозит развитие ИТ в России: образование // РБК. Тренды. 2021. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/60df13589a794747177dccc5>.

References

1. Regulatory legal act. On safety: Federal Law No. 390-FZ of December 28, 2010. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_108546/247e2ca8fe0f9d1d821eae037dd70806804b0d3c. (In Russ.)
2. Regulatory legal act. On the National Security Strategy of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation No. 400 dated 02.07.2021. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271. (In Russ.)
3. Kleiner G.B. Information theory of management factors of economic organizations. *Russian Journal of Management*, 2022, no. 20, pp. 461–481. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu18.2022.401>. (In Russ.)
4. Yesikova R.S. Personnel security in the system of economic security. *Scientific works of the Kuban State Technological University*, 2018, no. 6, pp. 642–651. URL: <https://ntk.kubstu.ru/data/mc/0054/2218.pdf>. (In Russ.)
5. Administrative offenses in the field of economics // Federal State Statistics Service. URL: <https://rosstat.gov.ru/pravo>. (In Russ.)
6. Leighton J. Security Controls Evaluation, Testing, and Assessment Handbook (Second Edition). Academic Press. 2020, pp. 471–536. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818427-1.00011-2>.
7. Knapp E.D., Langill J.T. Industrial Network Security (Second Edition). Syngress. 2015, pp. 9–40. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-420114-9.00002-2>.
8. Regulatory legal act. On the security of the critical Information infrastructure of the Russian Federation: Federal Law No. 187-FZ of 26.07.2017. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_220885. (In Russ.)
9. Flick T., Morehouse J. Securing the Smart Grid. Syngress, 2011, pp. 85-108. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-1-59749-570-7.00006-6>.
10. Sergeev A.A. Economic security of the enterprise: textbook and workshop for universities. A.A. Sergeev (ed.). 3rd ed. Moscow: Yurayt Publishing House, 2023, 275 p. (In Russ.)
11. Romanova Yu.A. Analysis and evaluation of the personnel component of the economic security of the enterprise. *Economic Journal*, 2019, no. 4 (56), pp. 40–50. DOI: 10.24411/2072-8220-2019-00029. (In Russ.)
12. Ranking TAdviser100: The largest IT companies in Russia 2023. *TADVISER. State. Business. Technologies*. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Ranking_TAdviser100:_collar_it-company_b_Russia_2023_. (In Russ.)
13. Not yet Silicon Valley, which slows down the development of IT in Russia: education. *RBC. Trends*, 2021. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/60df13589a794747177dccc5>. (In Russ.)



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 332.142.6

Дата поступления: 15.07.2023
рецензирования: 25.09.2023
принятия: 30.11.2023

**Цифровая дискретная имитационная модель формирования прибыли
с учетом динамики денежных потоков, уровня качества трудовых ресурсов**

Д.А. Щёлоков

АО «РКЦ «Прогресс», Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация
E-mail: dima-shhelokov@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1657-2625>

Аннотация: Разработана аналитическая и цифровая модель задачи определения оптимальной величины инвестиций в обучение персонала с учетом ограничений на динамику денежных потоков. Предложенная модель отличается от существующих тем, что предприятие, управляя величиной инвестиций в обучение персонала, изменяет удельную себестоимость, величину расходов на заработную плату персонала и таким образом обеспечивает максимальную величину прибыли. Для определения эффективности инвестиций в обучение персонала рассчитана величина эффекта, получаемого предприятием от снижения себестоимости и определена величина изменения заработной платы сотрудников. Таким образом, для оценки эффективности инвестиций в обучение персонала определена величина совокупного изменения эффекта с учетом повышения прибыли за счет снижения себестоимости ракеты-носителя, снижения прибыли за счет повышения заработной платы сотрудникам и величины инвестиций в повышение доли обученных сотрудников. Сформирована задача оптимизации, для решения которой разработана компьютерная имитационная модель и определены аналитические условия существования оптимального значения. С учетом динамики потоков формирования прибыли определена эффективность инвестиций в обучение персонала и показано, что на денежную единицу инвестиций повышение доли обученных сотрудников эффект составил более 10 д. ед. С использованием статистических данных определены параметры функциональных уравнений, характеризующих зависимость между величиной изменения удельной себестоимости и расходов на заработную плату персонала от доли обученного персонала. В результате решения компьютерной имитационной модели формирования темпа прибыли предприятия с учетом инвестиций в обучение персонала представлен график траектории изменения величины темпа прибыли при изменении доли обученных сотрудников до оптимальной величины.

Ключевые слова: компьютерная имитационная модель; инвестиции в обучение; трудовые ресурсы; обучение сотрудников; эффект; расходы на заработную плату.

Цитирование. Щёлоков Д.А. Цифровая дискретная имитационная модель формирования прибыли с учетом динамики денежных потоков, уровня качества трудовых ресурсов // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 141–151. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-141-151>.

Информация о конфликте интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Щёлоков Д.А., 2023

Дмитрий Александрович Щелоков – кандидат экономических наук, советник заместителя генерального директора по персоналу АО «РКЦ «Прогресс», 443086, Российская Федерация, г. Самара, ул. Гая, 45; доцент кафедры экономики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 15.07.2023
Revised: 25.09.2023
Accepted: 30.11.2023

**Digital discrete simulation model of profit formation taking into account
the dynamics of cash flows, the level of quality of labor resources**

D.A. Shchelokov

JSC «RCC «Progress», Samara National Research University, Samara, Russian Federation
E-mail: dima-shhelokov@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1657-2625>

Abstract: An analytical and digital model of the problem of determining the optimal amount of investments in personnel training, taking into account restrictions on the dynamics of cash flows, has been developed. The proposed model differs from the existing ones in that the enterprise, managing the amount of investment in personnel training, changes the unit cost, the amount of staff salary costs and thus ensures the maximum amount of profit. To determine the effectiveness of investments in personnel training, the magnitude of the effect obtained by the enterprise from cost reduction is calculated and the amount of change in employee salaries is determined. Thus, to assess the effectiveness of investments in personnel training, the magnitude of the cumulative effect change is determined, taking into account the increase in profits by reducing the cost of the launch vehicle, reducing profits by increasing salaries to employees and the amount of investments in increasing the proportion of trained employees. An optimization problem has been formed, for which a computer simulation model has been developed and analytical conditions for the existence of an optimal value have been determined. Taking into account the dynamics of profit formation flows, the effectiveness of investments in personnel training was determined and it was shown that an increase in the share of trained employees per monetary unit of investment had an effect of more than 10 billion units. Using statistical data, the parameters of functional equations characterizing the dependence between the amount of change in unit cost and staff salary costs on the proportion of trained personnel are determined. As a result of solving a computer simulation model of the formation of the profit rate of an enterprise, taking into account investments in personnel training, a graph of the trajectory of changes in the profit rate when the proportion of trained employees changes to the optimal value is presented.

Key words: computer simulation model; investments in training; human resources; employee training; effect; salary costs.

Citation. Shchelokov D.A. Digital discrete simulation model of profit formation taking into account the dynamics of cash flows, the level of quality of labor resources. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 141–151. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-141-151>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Shchelokov D.A., 2023

Dmitry A. Shchelokov – Candidate of Economic Sciences, Advisor to the Deputy General Director for Personnel of JSC «RCC «Progress», 45, Gaya Street, Samara, 443086, Russian Federation; associate professor of the Department of Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russian Federation,

Введение

Конкурентоспособность, эффективность деятельности предприятия по производству ракет-носителей во многом обеспечивается использованием более совершенных инструментов управления, в основе которых лежат имитационные методы моделирования. Метод имитационного моделирования позволяет решать задачи большой сложности, с большим количеством взаимосвязанных элементов, образующих в совокупности громоздкие математические и компьютерные модели. В этой связи имитация поведения сложных систем является эффективным инструментом формирования цифровых динамических моделей механизмов исследования динамики организационно-экономических систем со сложной структурой. Наиболее широкое применение методология имитационного моделирования находит при исследовании динамических систем как непрерывного, так и дискретного характера в условиях неопределенности.

Математическое и компьютерное моделирование включает в настоящее время следующие направления: моделирование динамических систем, системная динамика, дискретно-событийное моделирование, агентное моделирование. Каждое из направлений располагает программным инструментом, позволяющим осуществить имитационное моделирование на компьютере. Одним из наиболее удобных программных инструментов дискретно-событийного имитационного моделирования, которое было использовано при моделировании производственной системы предприятия по выпуску ракет-носителей, является Matlab Simulink.

На предприятии по производству ракет-носителей проводится огромная работа по обучению персонала по различным программам, но в настоящее время отсутствуют методы оценки эффективности, влияния и управления различными параметрами производственной системы на конечные результаты деятельности. Так, например, изменение уровня квалификации, доли работников прошедших обучение оказывает существенное влияние на производительность, надежность, себестоимость продукции и эффективность производства. В этой связи является актуальным развитие методов имитационного моделирования на процессы управления персоналом и надежность изделий, выпускаемых предприятием.

В работе основное внимание уделяется обоснованному выбору параметров и дискретных имитационных моделей экономического механизма формирования и управления материальными и информационными потоками, характеризующих результаты деятельности предприятия и обеспечивающих производственную систему трудовыми ресурсами.

Методическую основу работы составляет подход, ориентированный на имитационное моделирование организационно-экономической системы по производству ракет-носителей с учетом уровня качества трудовых ресурсов и надежности изделий.

Состояние изученности проблемы

Общей теории имитационного моделирования экономических механизмов выбора параметров материальных и информационных потоков в производственной системе предприятия посвящено большое количество работ как зарубежных, так и отечественных авторов: О.В. Багриновский, В.Д. Богатырев, С.А. Боркалов, В.Н. Бурков, А.А. Васин, В.Н. Воробьев, Ю.Б. Гермеир, Г.М. Гришанов, Н.Н. Данилов, М. Интрилигатор, В.А. Ириков, С.А. Кирилина, В.В. Кондратьев, В.Л. Макаров, В.В. Морозов, Дж. Нейман, Д.А.Новиков, В.И. Новосельцев, Г. Оуен, Е.С. Тюлевина, Дж. Форрестер, В.И. Ширяев.

Для решения экономических задач получило применение дискретно-событийное моделирование, разработанное Дж. Форрестером, В.И. Ширяевым, В.Н. Бурковым, Н.В. Баркаловым, Д.А. Новиковым, А.В. Шепкиным для описания экономико-математических моделей фирм и организаций, используемое в настоящей работе как основа для формирования дискретных цифровых имитационных моделей механизмов сбалансированности денежных потоков с учетом квалификации персонала и надежности ракет-носителей.

Проблемам выбора внутрифирменных стратегий предприятия по выпуску ракетно-космической техники посвящены работы Г.М. Гришанова, С.А.Кирилиной, Е.С. Тюлевиной, В.А. Барвинок, В.И. Багданович, С.О. Осипов. Однако в них не рассматриваются вопросы имитационного динамического моделирования денежных потоков и выбора на этой основе механизмов формирования параметров производственной системы с учетом квалификации персонала как основного фактора конкурентоспособности и эффективности предприятия по производству РКТ [1–15]. Поэтому является актуальным дальнейшее развитие цифровых методов имитационного моделирования механизмов управления развитием персонала, обеспечивающих устойчивое, сбалансированное и эффективное функционирование предприятия.

Ход исследования

Для повышения конкурентоспособности предприятие осуществляет инвестиции в качество трудовых ресурсов путем их обучения [10; 11; 13]. Будем определять уровень качества трудовых ресурсов долей сотрудников, прошедших обучение γ_{LT} . Так, на предприятии АО «РКЦ «Прогресс» доля сотрудников, прошедших обучение, составляет $\gamma_{LT} = 0,358$ от общей численности персонала. Предположим, что критерием оценки деятельности предприятия является величина прибыли, характеризующая экономический потенциал, которая определяется величиной удельной себестоимости $k_{SIC}^P(t)$, темпом потока расходов по заработной плате персоналу на предприятии $v_{LCE}^P(t)$, зависящих от доли сотрудников, прошедших обучение γ_{LT} [1; 2; 4]. С учетом сделанных предположений дискретную модель задачи формирования прибыли до налогообложения представим в следующем виде [14; 15]:

$$\begin{aligned}
 v_{PBTR}^P(t) &= \left(v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) \left(k_{CFGP}^P - k_{SIC}^P(t, \gamma_{LT}) \right) - \\
 &\quad - \left[v_{LCE}^P(t, \gamma_{LT}) - \left(v_{MI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) \frac{k_{CWR}^P}{k_{CPL}^P} \right] - \\
 &\quad - v_{CCE}^P(t) - u_{LT}(\gamma_{LT}) \xrightarrow{\gamma_{LT}} \max, \\
 v_{SI}^P(t) &= \frac{x_{SO}^P(t+1) = x_{SO}^P(t) + \alpha_{SO}^P x_{SO}^P(t) \Delta t \left(v_{RFI}^P(t) - v_{SI}^P(t) \right)}{h_{DS}^P}, \\
 k_{SIC}^P(t) &= k_{CRMP}^P + \frac{\sum_j k_{CWR_j}^P(\gamma_{LT})}{k_{CPL}^P}, \\
 v_{LCE}^P(t) &= s_{MENT_j}^P(t) k_{CWR_j}^P(\gamma_{LT}), \\
 v_{SMO}^P(t) &= v_{PCO}^P(t), h_{DP}^P,
 \end{aligned} \tag{1}$$

$$v_{MI}^P(t) = v_{PI}^P(t), h_{DP}^P, \\
 x_{SO}^P(0) = v_{RFI}^P(0)h_{DS}^P, x_{SI}^P(0) = v_{RFI}^P(0), v_{LCE}^P(0) = s_{MENP}^P(t)k_{CWR}^P,$$

где $v_{PBTR}^P(t)$ – темп потока прибыли до налогообложения, получаемой предприятием; $v_{SI}^P(t)$ – скорость потока отгрузки готовой продукции, произведенной за счет запасов ракетоккомплектов на космодром; $v_{SMO}^P(t)$ – скорость потока отгрузки ракет-носителей, произведенных по заказам заказчика; k_{CFGP}^P – цена за единицу ракеты-носителя; $k_{SIC}^P(t)$ – нормативная себестоимость ракеты-носителя в запасах; $v_{LCE}^P(t)$ – расходы по заработной плате основному производственному персоналу на предприятии; $v_{MI}^P(t)$ – скорость потока производства для возмещения запасов ракетоккомплектов на предприятии; $v_{CCE}^P(t)$ – скорость потока постоянных расходов; k_{CWR}^P – средняя месячная заработная плата основного производственного персонала на предприятии; k_{CRMP}^P – цена за единицу материалов и комплектующие; k_{CPL}^P – производительность труда на предприятии; $x_{SO}^P(t)$ – величина задолженности по заказам со стороны предприятия; $u_{LT}(\gamma_{LT})$ – инвестиции в обучение персонала; $v_{RFI}^P(t)$ – скорость потока заказов, выполняемых за счет запасов ракетоккомплектов на предприятии; α_{SO}^P – коэффициент, характеризующий производственно-экономический потенциал предприятия; h_{DS}^P – запаздывание отгрузки изделий на космодром; $x_{SO}^P(0)$ – начальные условия интегрального уравнения; $v_{PCO}^P(t)$ – темп денежного потока производства ракетоккомплектов по заказам со стороны заказчика; $s_{MENT}^P(t)$ – общая численность персонала на предприятии; $s_{MENP}^P(t)$ – количество основных производственных рабочих на предприятии; $v_{PI}^P(t)$ – темп денежного потока запуска в производство ракетоккомплектов для возмещения запаса ракетоккомплектов на предприятии; h_{DP}^P – время запаздывания в стве; $v_{PCO}^P(t)$ – темп денежного потока производства ракетоккомплектов по заказам со стороны заказчика.

Для решения дискретной модели формирования прибыли предприятия с учетом инвестиций в обучение персонала разработана компьютерная имитационная модель, представленная на рис.1.

Таким образом, задача предприятия состоит в определении такого значения доли персонала, прошедших обучение на предприятии γ_{LT} , которое оптимизирует величину прибыли $v_{PBTR}^P(t)$ с учетом ограничений на динамику денежных потоков. В модели (1) управляющими параметрами являются инвестиции $u_{LT}(\gamma_{LT})$ в повышение доли персонала, прошедшего обучение на предприятии γ_{LT} [18; 23; 41; 49–51; 79; 80; 120–121].

Предприятие, управляя величиной инвестиций $u_{LT}(\gamma_{LT})$, изменяет удельную себестоимость $k_{SIC}^P(t, \gamma_{LT})$ и величину расходов на заработную плату персонала $v_{LCE}^P(t, \gamma_{LT})$ таким образом, чтобы обеспечить максимальную величину прибыли $v_{PBTR}^P(t)$.

На функции изменения удельной себестоимости $k_{SIC}^P(t, \gamma_{LT})$ и изменения величины расходов на заработную плату персонала $v_{LCE}^P(t, \gamma_{LT})$ наложим следующие требования: $\forall \gamma_{LT}$ изменение удельной себестоимости $k_{SIC}^P(t)$ убывает с возрастанием доли персонала, прошедшего обучение на предприятии γ_{LT} , за счет повышения, например, производительности труда, т. е. $\frac{\partial k_{SIC}^P(t, \gamma_{LT})}{\partial \gamma_{LT}} < 0$, а изменение величины расходов на заработную плату персонала $v_{LCE}^P(t)$ возрастает с возрастанием доли персонала, прошедшего обучение на предприятии γ_{LT} , т. е. $\frac{\partial v_{LCE}^P(t, \gamma_{LT})}{\partial \gamma_{LT}} > 0$.

В соответствии с сделанным предположением, чем больше доля персонала, прошедшего обучение на предприятии γ_{LT} , тем меньше удельная себестоимость $k_{SIC}^P(t)$ и больше величины расходов на заработную плату персонала $v_{LCE}^P(t)$. Функциональные зависимости изменения удельной себестоимости $k_{SIC}^P(t)$ и изменения величины расходов на заработную плату персонала $v_{LCE}^P(t)$ представлены следующими уравнениями:

$$k_{SIC}^P(t, \gamma_{LT}) = k_{SIC_0}^P(t, \gamma_{LT}) - a_1 \gamma_{LT} + a_2 (\gamma_{LT})^2, \quad (2)$$

$$v_{LCE}^P(t, \gamma_{LT}) = v_{LCE_0}^P(t, \gamma_{LT}) + b_1 \gamma_{LT} - b_2 (\gamma_{LT})^2, \quad (3)$$

где $k_{SIC_0}^P(t, \gamma_{LT}), v_{LCE_0}^P(t, \gamma_{LT})$ – начальная удельная себестоимость и начальная сумма заработной платы; a_1, a_2, b_1, b_2 – коэффициенты чувствительности удельной себестоимости $k_{SIC}^P(t)$ и суммы заработной платы $v_{LCE}^P(t)$ к изменению доли персонала, прошедшего обучение на предприятии γ_{LT} .

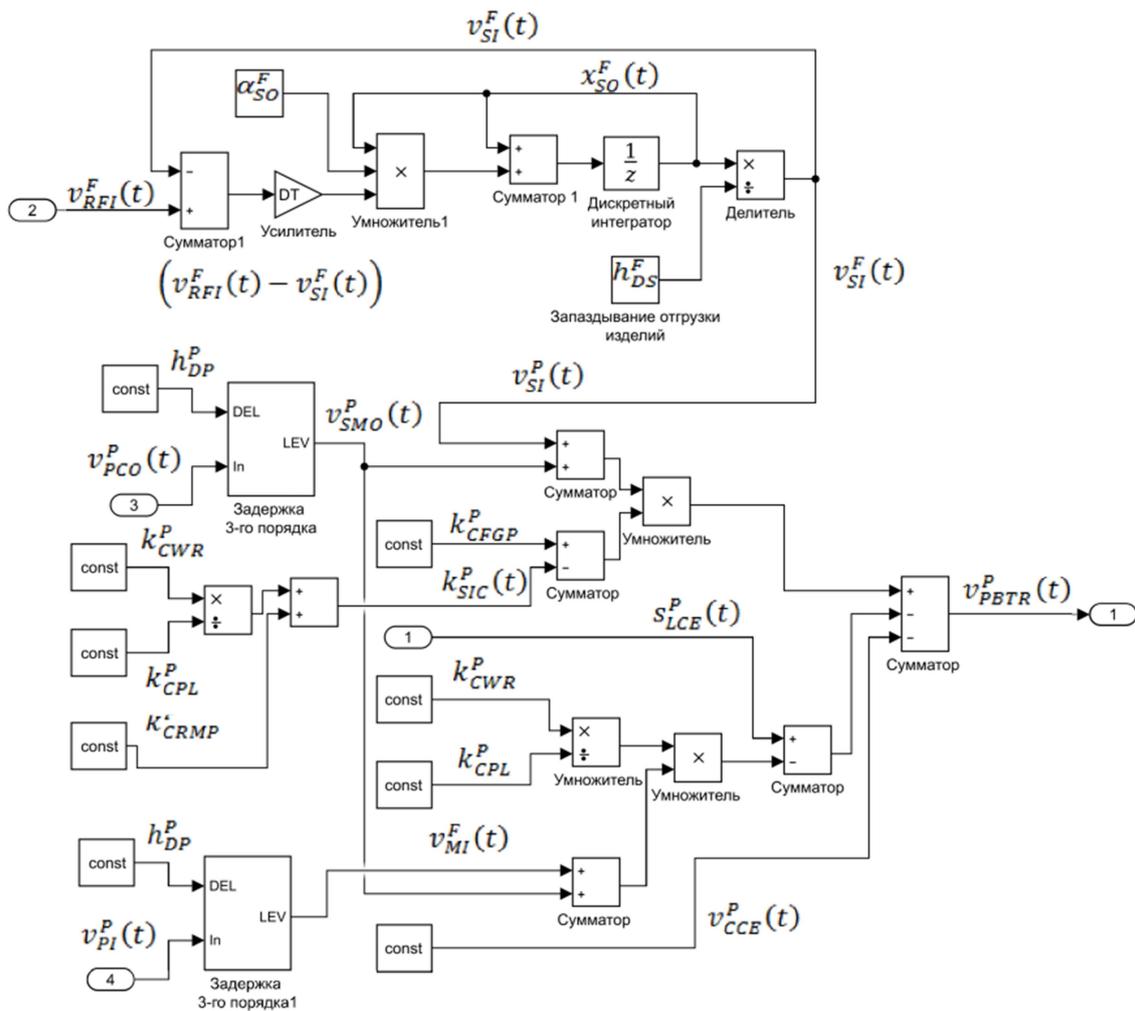


Рисунок 1 – Компьютерная имитационная модель формирования прибыли предприятия с учетом инвестиций в обучение персонала
 Figure 1 – A computer simulation model of the company's profit formation, taking into account investments in personnel training

Подставляя в модель формирования прибыли предприятия с учетом инвестиций в обучение персонала (1) уравнения (2), получим величину прибыли в зависимости от доли персонала, прошедшего обучение на предприятии γ_{LT} . Для решения модели (1) необходимо определить значения коэффициентов чувствительности a_1, a_2, b_1, b_2 . Используя статистические данные, методом наименьших квадратов получены уравнения в следующем виде:

$$k_{SIC}^P(t, \gamma_{LT}) = 18 \cdot 10^6 - 2 \cdot 10^6 \gamma_{LT} + 1,5 \cdot 10^6 (\gamma_{LT})^2, \quad (4)$$

$$v_{LCE}^P(t, \gamma_{LT}) = 20,69 \cdot 10^6 + 1 \cdot 10^6 \gamma_{LT} - 0,7 \cdot 10^6 (\gamma_{LT})^2. \quad (5)$$

На рис. 2. представлен график зависимости изменения величины себестоимости выпуска ракеты-носителя от изменения доли обученных сотрудников. Полученная функциональная зависимость является нелинейной, в которой скорость изменения себестоимости, характеризующей тангенс угла наклона касательной, увеличивается в каждой точке кривой с увеличением доли обученного персонала.

На рисунке 3 представлен график изменения величины заработной платы при изменении доли обученных сотрудников. Полученная функциональная зависимость является нелинейной, в которой скорость изменения заработной платы, характеризующей тангенс угла наклона касательной, в каждой точке кривой уменьшается с увеличением доли обученного персонала.

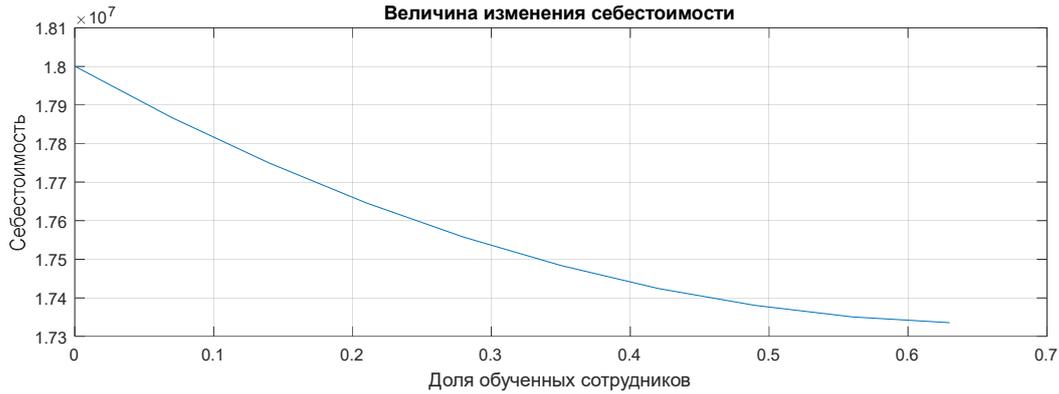


Рисунок 2 – График изменения величины себестоимости выпуска ракеты-носителя при изменении доли обученных сотрудников
 Figure 2 – Graph of changes in the cost of launch vehicle production with a change in the proportion of trained employees

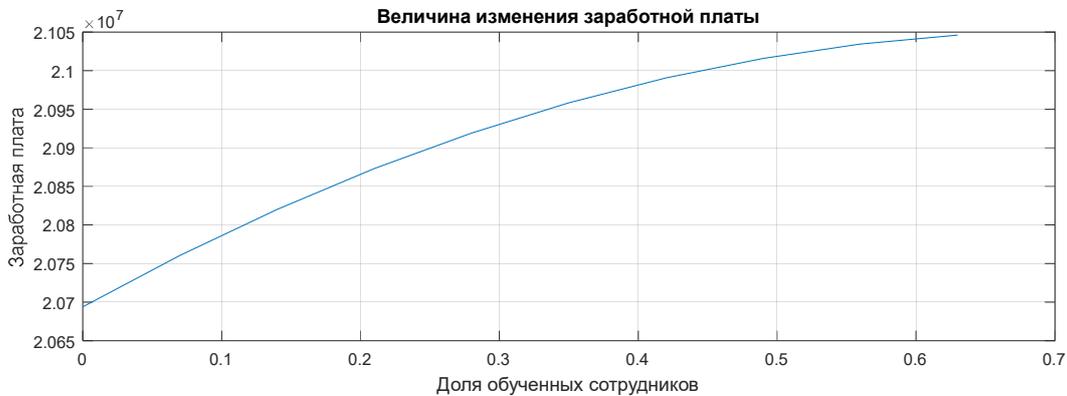


Рисунок 3 – График изменения величины заработной платы при изменении доли обученных сотрудников
 Figure 3 – A graph of changes in the amount of wages when the proportion of trained employees changes

Из графиков на рис. 2 и рис. 3 можно сделать вывод о том, что с ростом изменения доли обучения эффективность ее влияния на себестоимость и величину заработной платы уменьшается.

Определим оптимальную величину доли персонала, прошедшего обучение на предприятии γ_{LT} , и обеспечивающую максимальную величину темпа прибыли $v_{PBTR}^P(t)$. Для этого систему уравнений (1) запишем с учетом функциональной зависимости изменения величины себестоимости выпуска ракеты-носителя и величины заработной платы от изменения доли обученных сотрудников γ_{LT} (4), (5):

$$\begin{aligned}
 v_{PBTR}^P(t) &= \left(v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) \left(k_{CFGP}^P - k_{SIC}^P(t, \gamma_{LT}) \right) - \\
 &\quad - \left[v_{LCE}^P(t, \gamma_{LT}) - \left(v_{MI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) \frac{k_{CWR}^P}{k_{CPL}^P} \right] - \\
 &\quad - v_{CCE}^P(t) - u_{LT}(\gamma_{LT}) \xrightarrow{\gamma_{LT}} \max, \\
 v_{SI}^P(t) &= \frac{x_{SO}^P(t+1) = x_{SO}^P(t) + \alpha_{SO}^P x_{SO}^P(t) \Delta t \left(v_{RFI}^P(t) - v_{SI}^P(t) \right)}{h_{DS}^P}, \\
 k_{SIC}^P(t) &= k_{CRMP}^P + \frac{\sum_j k_{CWR_j}^P(\gamma_{LT})}{k_{CPL}^P}, \\
 v_{LCE}^P(t) &= s_{MENT_j}^P(t) k_{CWR_j}^P(\gamma_{LT}), \\
 v_{SMO}^P(t) &= v_{PCO}^P(t), h_{DP}^P, \\
 v_{MI}^P(t) &= v_{PI}^P(t), h_{DP}^P, \\
 k_{SIC}^P(t, \gamma_{LT}) &= 18 \cdot 10^6 - 2 \cdot 10^6 \gamma_{LT} + 1,5 \cdot 10^6 (\gamma_{LT})^2, \\
 v_{LCE}^P(t, \gamma_{LT}) &= 20,69 \cdot 10^6 + 1 \cdot 10^6 \gamma_{LT} - 0,7 \cdot 10^6 (\gamma_{LT})^2,
 \end{aligned} \tag{6}$$

$$x_{SO}^P(0) = v_{RFI}^P(0)h_{DS}^P, x_{SI}^P(0) = v_{RFI}^P(0), v_{LCE}^P(0) = s_{MENP}^P(t)k_{CWR}^P,$$

Используя принцип необходимого условия оптимальности, продифференцируем уравнение прибыли (6) по величине доли персонала, прошедшего обучение на предприятии γ_{LT} , и решению затем полученного уравнения относительно γ_{LT} . Необходимое условие существования максимума прибыли в соответствии с уравнением $\frac{\partial v_{PBTR}^P(t)}{\partial \gamma_{LT}^*} = 0$ представим равенством [3–9; 12]:

$$\frac{\partial v_{PBTR}^P(t)}{\partial \gamma_{LT}^*} = \left(v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) (a_1 - 2a_2\gamma_{LT}^*) - b_1 + 2b_2\gamma_{LT}^* = 0 \quad (7)$$

где γ_{LT}^* – оптимальная величина доли персонала, прошедшего обучение на предприятии.

Из полученного уравнения (7) оптимальную величину доли персонала, прошедшего обучение на предприятии γ_{LT}^* , определим из уравнения:

$$\gamma_{LT}^* = \frac{\left(v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) a_1 - b_1}{2 \left(\left(v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) a_2 - b_2 \right)}. \quad (8)$$

Из полученного уравнения (8) следует, что для существования максимума величины прибыли и оптимальной величины доли персонала, прошедшего обучение на предприятии γ_{LT}^* , необходимо выполнение следующих неравенств:

$$\left(\left(v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) a_1 > b_1 \right) \wedge \left(\left(v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) a_2 > b_2 \right).$$

Одновременное выполнение неравенств обеспечивает существование оптимальной величины доли персонала, прошедшего обучение на предприятии γ_{LT}^* . Из первого неравенства следует, что для существования оптимального суммарного темпа выпуска ракет-носителей должно выполняться следующее неравенство:

$$\left(v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) > \frac{b_1}{a_1},$$

а из второго неравенства следует, что для суммарного темпа выпуска ракет-носителей должно выполняться следующее неравенство:

$$\left(v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) > \frac{b_2}{a_2}.$$

Таким образом, полученные неравенства означают, что суммарный темп выпуска ракет-носителей, обеспечивающий оптимальную величину доли персонала, прошедшего обучение на предприятии γ_{LT}^* , должен удовлетворять следующему соотношению:

$$\left(v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) > \max \left(\frac{b_1}{a_1}, \frac{b_2}{a_2} \right).$$

Выполнение неравенств

$$\left(\left(v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) a_1 > b_1 \right) \wedge \left(\left(v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) a_2 > b_2 \right)$$

или

$$\left(v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) > \max \left(\frac{b_1}{a_1}, \frac{b_2}{a_2} \right)$$

означает существование оптимальной величины доли персонала, прошедшего обучение на предприятии γ_{LT}^* .

Реализация на предприятии оптимальной величины доли персонала, прошедшего обучение на предприятии, обеспечивает максимальную величину прибыли $v_{PBTR}^P(t)$. Подставляя численные значения коэффициентов чувствительности в уравнение (8), получим численную оптимальную величину доли персонала, прошедшего обучение на предприятии γ_{LT}^* :

$$\gamma_{LT}^* = \frac{2 * 2 \cdot 10^6 - 1 \cdot 10^6}{2 * 2 * 1,5 \cdot 10^6 - 0,7 \cdot 10^6} = 0,566. \quad (9)$$

Учитывая, что общая численность персонала на АО «РКЦ «Прогресс» составляет 25 800, общее количество персонала, прошедшего обучение, составляет $25800 * 0,566 = 14602$ человека.

Определим инвестиции в обучение персонала предприятия. В таблице представлены данные по каждому виду обучения, характеризующие затраты, связанные с обучением персонала. Из приведенной таблицы следует, что инвестиции в обучение персонала на все виды обучения составляют 1 000 026 д. ед. в год.

Таблица – Данные по каждому виду обучения, характеризующие затраты, связанные с обучением персонала

Table – Data for each type of training, characterizing the costs associated with staff training

Вид обучения	Средняя стоимость человека, руб.	Обучение по программам, %	Количество обученных по программам, руб.	Стоимость обучения по предприятию, руб./\$
Обязательное обучение	2 247	56,2%	8206	18 440 620 \$275 233
Программы повышения квалификации и краткосрочного обучения	6 659	38,9%	5680	37 826378 \$564 572
Программа подготовки кадрового резерва	6 998	1,6%	233	1635046 \$24 403
Обучение по долгосрочным программам	35 938	0,2%	29	1 049 591 \$15 665
Обучение в рамках федеральных программ	17 783	3,1%	452	8 050 129 \$120 151
Итого			14 602	67001764 \$1000026

Для определения эффективности инвестиций в обучение персонала рассчитаем величину эффекта, получаемого предприятием от снижения себестоимости в зависимости повышения доли обученных сотрудников. Из графика изменения величины себестоимости выпуска ракеты-носителя при изменении доли обученных сотрудников (рис.2) следует, что себестоимость при оптимальной величине $\gamma_{LT}^* = 0,566$ равна $k_{SIC}^P(t, \gamma_{LT}^*) = 17,34 \cdot 10^6$ д. ед./шт. В результате решения компьютерной имитационной модели формирования прибыли предприятия с учетом инвестиций в обучение персонала (рис.1) на рис.4 представлен график траектории изменения себестоимости ракеты-носителя при изменении доли обученных сотрудников в течение года до оптимальной величины $\gamma_{LT}^* = 0,566$. Как следует из приведенного графика, величина себестоимости ракеты-носителя в первый месяц составляет $k_{SIC}^P(t, \gamma_{LT}) = 18 \cdot 10^6$ д. ед./шт., при равномерном темпе обучения сотрудников до оптимальной величины $\gamma_{LT}^* = 0,566$ в течение года, величина себестоимости ракеты-носителя принимает значение, равное $k_{SIC}^P(t, \gamma_{LT}^*) = 17,34 \cdot 10^6$ д. ед./шт., т. е. снижение себестоимости ракеты-носителя равно разности величин $\Delta k_{SIC}^P(t, \gamma_{LT}) = (k_{SIC}^P(t, \gamma_{LT}^*) - k_{SIC}^P(t, \gamma_{LT})) = (17,34 \cdot 10^6 - 18 \cdot 10^6) = -660 \cdot 10^3$

д. ед./шт. Таким образом, в результате повышения доли обученных сотрудников себестоимость одной ракеты-носителя снизилась на величину $\Delta k_{SIC}^P(t, \gamma_{LT}) = -660 \cdot 10^3$ д. ед./шт.

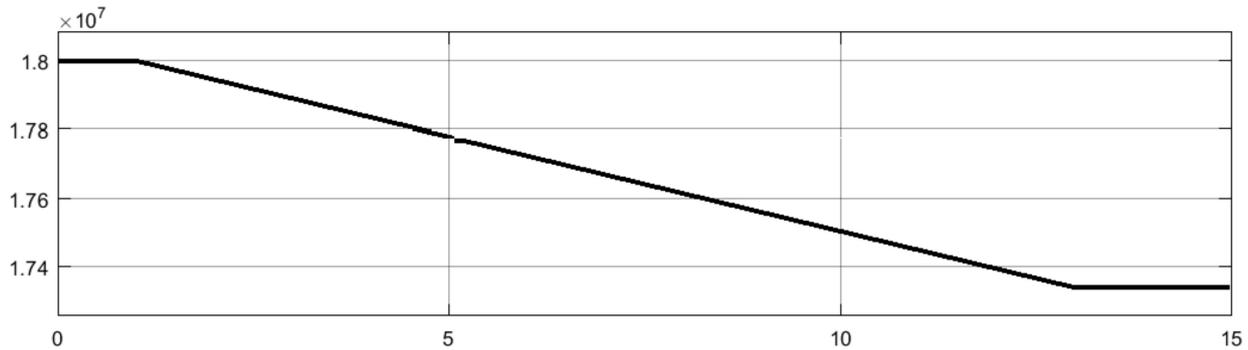


Рисунок 4 – График траектории изменения себестоимости ракеты-носителя при изменении доли обученных сотрудников в течение года до оптимальной величины $\gamma_{LT}^* = 0,566$
 Figure 4 – Graph of the trajectory of changes in the cost of the launch vehicle when the proportion of trained employees changes during the year to the optimal value $\gamma_{LT}^* = 0.566$

Для оценки эффективности инвестиций в обучение персонала определим величину изменения заработной платы сотрудников. Из графика изменения величины заработной платы при изменении доли обученных сотрудников (рис. 3) следует, что величина темпа заработной платы при оптимальной величине $\gamma_{LT}^* = 0,566$ равна $v_{LCE}^P(t, \gamma_{LT}^*) = 21,050 \cdot 10^6$ д. ед./мес. В результате решения компьютерной имитационной модели формирования темпа прибыли предприятия с учетом инвестиций в обучение персонала (рис.1) на рис.5 представлен график траектории изменения величины темпа заработной платы при изменении доли обученных сотрудников в течение года до оптимальной величины $\gamma_{LT}^* = 0,566$. Как следует из приведенного графика, величина заработной платы в первый месяц составляет $v_{LCE}^P(t, \gamma_{LT}) = 20,69 \cdot 10^6$ д. ед./мес., при равномерном темпе обучения сотрудников до оптимальной величины $\gamma_{LT}^* = 0,566$ в течение года, величина темпа заработной платы принимает значение, равное $v_{LCE}^P(t, \gamma_{LT}^*) = 21,050 \cdot 10^6$ д. ед./мес., т. е. увеличение величины заработной платы равно разности величин $\Delta v_{LCE}^P(t, \gamma_{LT}) = (v_{LCE}^P(t, \gamma_{LT}^*) - v_{LCE}^P(t, \gamma_{LT})) = (21,050 \cdot 10^6 - 20,69 \cdot 10^6) = 360 \cdot 10^3$ д. ед./мес. Таким образом, в результате повышения доли обученных сотрудников величина темпа заработной платы увеличилась на величину $\Delta v_{LCE}^P(t, \gamma_{LT}) = 360 \cdot 10^3$ д. ед./мес.

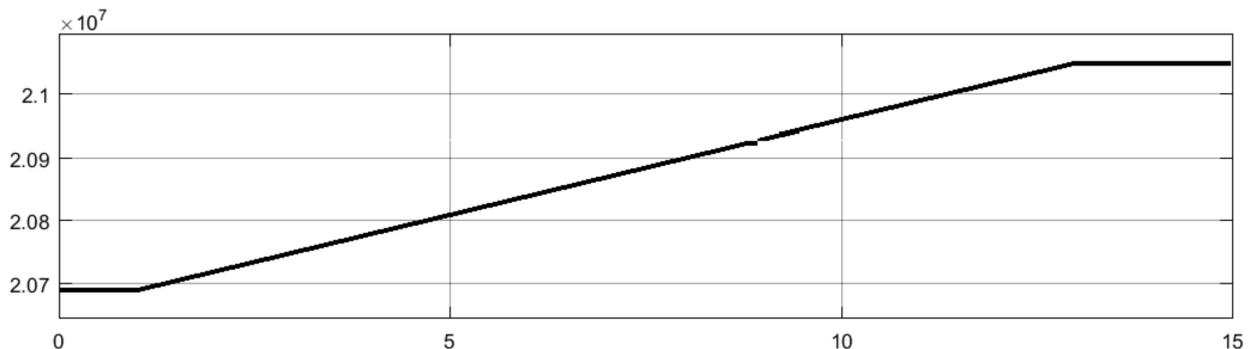


Рисунок 5 – График траектории изменения величины темпа заработной платы при изменении доли обученных сотрудников в течение года до оптимальной величины $\gamma_{LT}^* = 0,566$
 Figure 5 – Graph of the trajectory of the change in the rate of wages when the proportion of trained employees changes during the year to the optimal value $\gamma_{LT}^* = 0.566$

Для оценки эффективности инвестиций в обучение персонала определим величину совокупного изменения прибыли до налогообложения $\Delta v_{P_{BTR}}^P(t, \gamma_{LT})$, с учетом повышения прибыли за счет снижения себестоимости ракеты-носителя, снижения прибыли за счет повышения заработной платы сотрудникам и величины инвестиций в повышение доли обученных сотрудников.

В результате решения компьютерной имитационной модели формирования темпа прибыли предприятия с учетом инвестиций в обучение персонала (рис. 1) на рис. 6 представлен график траектории измене-

ния величины темпа прибыли до налогообложения при изменении доли обученных сотрудников в течение года до оптимальной величины $\gamma_{LT}^* = 0,566$. Как следует из приведенного графика, величина темпа прибыли до налогообложения в первый месяц составляет $v_{PBTR}^P(t) = 2,306 \cdot 10^6$ д. ед./мес., при равномерном темпе обучения сотрудников до оптимальной величины $\gamma_{LT}^* = 0,566$ в течение года, величина темпа прибыли до налогообложения принимает значение, равное $v_{PBTR}^P(t, \gamma_{LT}^*) = 3,183 \cdot 10^6$ д. ед./мес., т. е. увеличение величины темпа прибыли до налогообложения равно разности величин $\Delta v_{PBTR}^P(t, \gamma_{LT}^*) = (v_{PBTR}^P(t, \gamma_{LT}^*) - v_{PBTR}^P(t, \gamma_{LT})) = (3,183 \cdot 10^6 - 2,306 \cdot 10^6) = 877 \cdot 10^3$ д. ед./мес. Таким образом, в результате повышения доли обученных сотрудников величина темпа прибыли до налогообложения увеличилась на величину $\Delta v_{PBTR}^P(t, \gamma_{LT}^*) = 877 \cdot 10^3$ д. ед./мес.

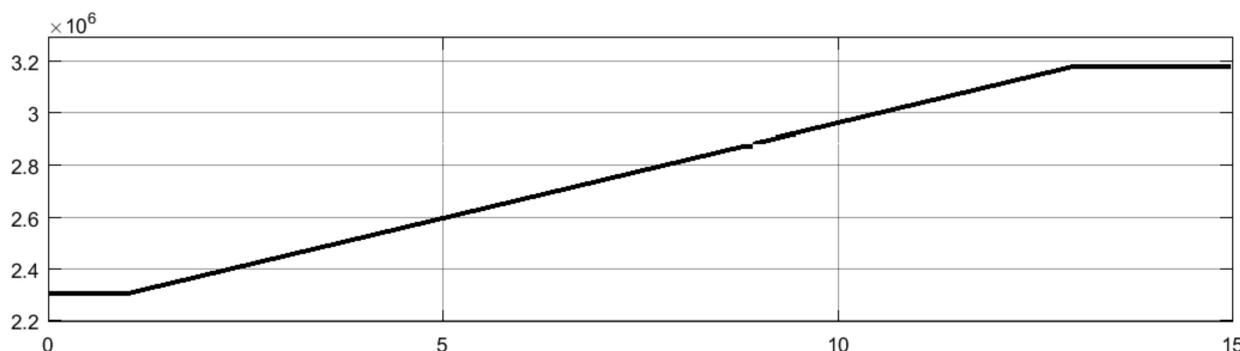


Рисунок 6 – График траектории изменения величины темпа прибыли при изменении доли обученных сотрудников в течение года до оптимальной величины $\gamma_{LT}^* = 0,566$

Figure 6 – Graph of the trajectory of the change in the rate of profit when the proportion of trained employees changes during the year to the optimal value $\gamma_{LT}^* = 0,566$

Сравнивая полученный эффект увеличения темпа прибыли до налогообложения $\Delta v_{PBTR}^P(t, \gamma_{LT}^*) = (877 \cdot 10^3) \cdot 12$ мес. $= 10,52 \cdot 10^6$ д. ед./год. с величиной инвестиций в повышение доли обученных сотрудников, равной $u_{LT}(\gamma_{LT}^*) = 1 \cdot 10^6$ д. ед./год., заключаем, что на рубль инвестиций, вложенных в повышение доли обученных сотрудников до оптимальной величины $\gamma_{LT}^* = 0,566$, получено 10,52 д. ед. эффекта от увеличения прибыли, получаемой предприятием.

Заключение

Разработана цифровая дискретная имитационная модель формирования прибыли; определен критерий качества трудовых ресурсов характеризующая величину уровня ресурсного потенциала. Сформирована дискретная модель задачи определения прибыли. Разработана дискретная математическая и цифровая модель формирования прибыли. Представлена оценка эффективности инвестиций в повышение уровня квалификации персонала.

Библиографический список

1. Александровский Н.М., Егоров С.В., Кузин Р.Е. Адаптивные системы управления сложными технологическими процессами. Москва: НРЕ, 1973.
2. Ануфриев И.К., Бурков В.Н., Вилкова Н.И., Рапацкая С.Т. Модели и механизмы внутрифирменного управления. Москва: ИПУ РАН, 1994. 72 с.
3. Богатырев В.Д. Модели и механизмы согласованного взаимодействия в задачах антикризисного управления. Самара: СНЦ РАН, 2004. 284 с.
4. Бурков В.Н., Еналеев А.К., Новиков Д.А. Механизмы функционирования социально-экономических систем с сообщением информации // Автоматика и телемеханика. 1996. № 3. С. 3–26.
5. Бурков В.Н., Заложнев А.Ю., Кулик О.С., Новиков Д.А. Механизмы страхования в социально-экономических системах. Москва: ИПУ РАН, 2001. 109 с.
6. Бурков В.Н., Заложнев А.Ю., Леонтьев С.В., Новиков Д.А., Чернышев Р.А. Механизмы финансирования программ регионального развития. М.: ИПУ РАН, 2002. 52 с.
7. Бурков В.Н., Еналеев А.К., Новиков Д.А. Механизмы функционирования социально-экономических систем с сообщением информации // Автоматика и телемеханика. 1996. № 3. С. 3–26.

8. Бурков В.Н., Заложнев А.Ю., Кулик О.С., Новиков Д.А. Механизмы страхования в социально-экономических системах. Москва: ИПУ РАН, 2001. 109 с.
9. Бурков В.Н., Заложнев А.Ю., Леонтьев С.В., Новиков Д.А., Чернышев Р.А. Механизмы финансирования программ регионального развития. Москва: ИПУ РАН, 2002. 52 с.
10. Мунипов В.М., Зинченко В.П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: учебник для вузов. Москва: Логос, 2001. 356 с.
11. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. Москва: МЛСИ, 2005. 584 с.
12. Щелоков Д.А. Внутрифирменные механизмы бюджетного управления крупным промышленным комплексом по производству ресурсоемких изделий / Д.А. Щелоков, Д.Г. Гришанов, Г.М. Гришанов, С.А. Кирилина. Самара: Издательство СамНЦ РАН, 2009.
13. Щелоков Д.А. Модели формирования механизмов стимулирования и бюджетирования деятельности предприятий / Д.А. Щелоков, В.В. Альтергот, Д.Г. Белова, Д.Г. Гришанов. Самара: Издательство СамНЦ РАН, 2009.
14. Форрестер Дж. Мировая динамика: пер. с англ. / под ред. Д.М. Гвишиани, Н.Н. Моисеева. Москва: Наука, 1978. 168 с.
15. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (Индустриальная динамика): пер. с англ. / под ред. Д.М. Гвишиани. М.: Прогресс, 1971. 340 с.

References

1. Alexandrovsky N.M., Egorov S.V., Kuzin R.E. Adaptive control systems for complex technological processes. Moscow: NRE, 1973. (In Russ.)
2. Anufriev I.K., Burkov V.N., Vilkova N.I., Rapatskaya S.T. Models and mechanisms of intra-company management. Moscow: IPU RAS, 1994, 72 p. (In Russ.)
3. Bogatyrev V.D. Models and mechanisms of coordinated interaction in the tasks of crisis management. Samara: SNC RAS, 2004, 284 p. (In Russ.)
4. Burkov V.N., Enaleev A.K., Novikov D.A. Mechanisms of functioning of socio-economic systems with information communication. *Automation and telemekhanics*, 1996, no. 3, pp. 3–26. (In Russ.)
5. Burkov V.N., Zazhnev A.Yu., Kulik O.S., Novikov D.A. Insurance mechanisms in socio-economic systems. Moscow: IPU RAS, 2001, 109 p. (In Russ.)
6. Burkov V.N., Zazhnev A.Yu., Leontiev S.V., Novikov D.A., Chernyshev R.A. Mechanisms of financing regional development programs. Moscow: IPU RAS, 2002, 52 p. (In Russ.)
7. Burkov V.N., Enaleev A.K., Novikov D.A. Mechanisms of functioning of socio-economic systems with information communication. *Automation and telemekhanics*, 1996, no. 3, pp. 3–26. (In Russ.)
8. Burkov V.N., Zazhnev A.Yu., Kulik O.S., Novikov D.A. Insurance mechanisms in socio-economic systems. Moscow: IPU RAS, 2001, 109 p. (In Russ.)
9. Burkov V.N., Zazhnev A.Yu., Leontiev S.V., Novikov D.A., Chernyshev R.A. Mechanisms of financing regional development programs. Moscow: IPU RAS, 2002, 52 p. (In Russ.)
10. Munipov V.M., Zinchenko V.P. Ergonomics: human-oriented design of equipment, software and environment: textbook for universities. Moscow: Logos, 2001, 356 p. b
11. Novikov D.A. Theory of management of organizational systems. Moscow: MLSI, 2005, 584 p. (In Russ.)
12. Shchelokov D.A. Intra-company mechanisms of budget management of a large industrial complex for the production of resource-intensive products. D.A. Shchelokov, D.G. Grishanov, G.M. Grishanov, S.A. Kirilina. Samara: Publishing House of the Russian Academy of Sciences, 2009. (In Russ.)
13. Shchelokov D.A. Models of formation of mechanisms for stimulating and budgeting the activities of enterprises. D.A. Shchelokov, V.V. Altergot, D.G. Belova, D.G. Grishanov. Samara: Publishing House of the Russian Academy of Sciences, 2009. (In Russ.)
14. Forrester J. World dynamics: Trans. from English. Edited by D.M. Gvishiani, N.N. Moiseev. Moscow: Nauka, 1978, 168 p. (In Russ.)
15. Forrester J. Fundamentals of enterprise Cybernetics (Industrial Dynamics). Translated from English. Edited by D.M. Gvishiani. Moscow: Progress, 1971, 340 p. (In Russ.)

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ
ЭКОНОМИКИ**
**MATHEMATICAL AND INSTRUMENTAL METHODS
OF ECONOMICS**

DOI: 10.18287/2542-0461-2023-14-4-152-165



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 330.42

Дата поступления: 15.06.2023
рецензирования: 18.08.2023
принятия: 30.11.2023

**Модель взаимодействия продуктового и процессного
инновационных потенциалов производственного предприятия**

В.И. Аксинин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация
E-mail: aksininvladimir@mail, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6959-8053>

Л.А. Сараев

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация
E-mail: saraev_leo@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3625-5921>

Аннотация: В статье предлагается авторский взгляд на формирование экономико-математической модели, учитывающей влияния инновационного потенциала предприятия на динамику роста объема выпуска производимой продукции с учетом ряда производственных факторов, характерных для производственного предприятия. Предлагаемая экономико-математическая модель позволяет учесть взаимное влияние как продуктового потенциала промышленного предприятия, так и его процессный и инновационный потенциал. По своей структуре предлагаемая авторами экономико-математическая модель представлена в виде системы дифференциальных уравнений, учитывающих объем имеющихся в распоряжении промышленного предприятия ресурсов различных видов, а также функций его инновационных потенциалов и индикаторных функций, характеризующих процесс управления процессами использования, имеющегося у промышленного предприятия инновационного потенциала. В работе отражено несколько вариантов оценки процесса формирования инновационного потенциала промышленного предприятия с учетом различных возможных к использованию продуктовых, процессных технологических инноваций. В предлагаемой авторами экономико-математической модели учета влияния инновационного потенциала предприятия на динамику роста объема выпуска производимой продукции предусматривается альтернативный подход к формированию инновационного потенциала промышленного предприятия: либо инновационный потенциал промышленного предприятия формируется через внедрение продуктовых технологических инноваций, подразумевающих вывод на потребительский рынок новых для покупателя товаров с дополнительным набором характеристик продукции, либо инновационный потенциал образуется на основе использования инноваций в области организационной сферы: организации производства и организации труда. Авторами предложены варианты сценариев развития событий, при которых инновационный потенциал может быть использован как сразу, так и с некоторой отсрочкой по времени.

Ключевые слова: объем выпуска продукции; инновационный потенциал предприятия; промышленное предприятие; производственная функция; производственные ресурсы; смешанные технологические инновации; факторы производства; амортизация; продуктовые технологические инновации; процессные технологические инновации; инвестиции.

Цитирование. Аксинин В.И., Сараев Л.А. Модель взаимодействия продуктового и процессного инновационных потенциалов производственного предприятия // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 152–165. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-152-165>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Аксинин А.А., Сараев Л.А., 2023

Владимир Иванович Аксинин – аспирант кафедры математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Леонид Александрович Сараев – доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 15.06.2023

Revised: 18.08.2023

Accepted: 30.11.2023

Model of interaction between product and process innovative potential of a manufacturing enterprise

V.I. Aksinin

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: aksininvladimir@mail, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6959-8053>

L.A. Saraev

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: saraev_leo@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3625-5921>

Abstract: The article offers the author's view on the formation of an economic and mathematical model that takes into account the influence of the innovative potential of an enterprise on the dynamics of growth in the volume of output, taking into account a number of production factors characteristic of a manufacturing enterprise. The proposed economic and mathematical model allows us to take into account the mutual influence of both the product potential of an industrial enterprise and its process and innovation potential. In its structure, the economic and mathematical model proposed by the authors is presented in the form of a system of differential equations that takes into account the volume of resources of various types available to an industrial enterprise, as well as the functions of its innovative potential and indicator functions that characterize the process of managing the processes of using the innovative potential available to an industrial enterprise. The work displays several options for assessing the process of forming the innovative potential of an industrial enterprise, taking into account different combinations of possible product and process technological innovations. The economic and mathematical model proposed by the authors for taking into account the influence of the innovative potential of an enterprise on the dynamics of growth in the volume of manufactured products provides for an alternative approach to the formation of the innovative potential of an industrial enterprise: either the innovative potential of an industrial enterprise is formed through the introduction of product technological innovations, implying the introduction of new goods to the consumer market with an additional set of product characteristics, or innovative potential is formed on the basis of the use of innovations in the field of organizational sphere: production organization and labor organization. The authors proposed variants of scenarios for the development of events in which the innovative potential can be used both immediately and with some delay in time.

Key words: output volume; innovative potential of the enterprise; industrial enterprise; production function; production resources; mixed technological innovations; factors of production; depreciation; product technological innovations; process technological innovations; investments.

Citation. Aksinin V.I., Saraev L.A. Model of interaction between product and process innovative potential of a manufacturing enterprise. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara*

University. Economics and Management, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 152–165. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-152-165>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: authors declares no conflict of interest.

© **Aksinin V.I., Saraev L.A., 2023**

Vladimir I. Ivanovich – postgraduate of the Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Leonid A. Saraev – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor, professor of the Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

На сегодняшний день одним из наиболее важных направлений развития национальной суверенной экономической системы, по мнению ряда авторитетных экономистов и организаторов бизнес-процессов, является неизбежная трансформация отечественного промышленного производства посредством ориентации на повсеместное использование актуальных инновационных решений [1; 2].

Совокупность подобных решений формирует уникальный инновационный потенциал промышленного предприятия посредством различного сочетания ресурсной, цифровой, финансовой, кадровой, научной, патентной и лицензионной компонент инновационной трансформации предприятия.

Инновационный потенциал может служить базой для дальнейшего развития инновационной деятельности промышленного предприятия, стать основой для организации перспективных технологических процессов по производству и реализации актуальных, востребованных требовательным покупателем новых виды и моделей продукции, что может самым положительным образом сказаться на экономических показателях как данного экономического субъекта, так и экономической системы страны в целом [3–8].

Рассматриваемые авторами в работе технологические инновации в рамках производственного предприятия представляют собой результаты его деятельности в инновационной сфере с ориентацией на следующие направления [9–19]:

- использование комплексной автоматизации в технологических процессах;
- применение инновационных материалов в процессе изготовления продукции;
- использование высококвалифицированного труда;
- робототехники, манипуляторов и гибких производственных систем;
- применение в производстве результатов деятельности искусственного интеллекта;
- использование сетевых логистических технологий;
- цифровизация производственных процессов.

Посредством использования технологических инноваций в условиях промышленного производства, имеющийся у предприятия инновационный потенциал может быть реализован как в виде создания товара с принципиально отличающимися потребительскими свойствами (продуктовая инновация, либо значительное усовершенствование существующего товара), так и через создание принципиально нового бизнес-процесса (технологическая инновация в виде процессной инновации, внедряющей новый или значительно улучшенный производственный способ производства продукции).

В условиях практического осуществления инновационной деятельности в условиях крупного промышленного предприятия продуктовые и процессные инновации сплетаются в рамках организационных, производственных и иных процессов, приводя к созданию новых товаров и новых процессов производства [20–25]. При этом различные сочетания реализации направлений инновационной деятельности формируют потенциал отличных сценариев дальнейшего развития экономической, производственной, технологической, организационной и иных сфер деятельности хозяйствующего субъекта, что, в дальнейшем, может привести к повышению экономических показателей деятельности промышленного предприятия за счет увеличения объемов выпуска, повышения качественных характеристик продукции, увеличения нормы прибыли.

Экономико-математическое моделирование различных сценариев, упомянутых авторами выше, является актуальной задачей, успешное решение которой может быть интересно различным хозяйствующим субъектам (помимо промышленных предприятий), способствовать ускорению

развития экономических систем в осуществлении более рационального выбора вектора инновационного развития, посредством более рационального управления инновационными процессами с ориентацией на свой уникальный инновационный потенциал.

В предлагаемой вниманию работе авторы предлагают оригинальный вариант построения экономико-математической модели формирования и функционирования инновационного потенциала с возможностью дальнейшего его применения в целях разработки сценариев потенциального развития промышленного предприятия.

Постановка задачи

Процесс изготовления промышленной продукции подразумевает задействование в процессе производства ресурсов различных видов, представляющих как основной, так и оборотный капитал. В предлагаемой авторами экономико-математической модели основной упор делается на однофакторную модель, согласно которой все вышеперечисленные факторы производства представляются в денежном выражении и сведены в один общий ресурс объемом Q .

Переменная величина объема этого фактора производства предполагается непрерывной, непрерывно дифференцируемой и ограниченной на числовой полуоси $(0 \leq t < \infty)$ функцией $Q = Q(t)$. Единицей измерения непрерывного аргумента времени t служит соответствующий обстоятельствам рыночный период (месяц, квартал, год).

Промышленное предприятие внедряет технологические инновации, совокупность которых образует продуктовый инновационный потенциал предприятия U и реализует процессный инновационный потенциал предприятия W , модернизирующие его производственные мощности и трансформирующие его бизнес-процессы, соответственно.

Переменные величины объемов этих инновационных потенциалов также предполагаются непрерывными, непрерывно дифференцируемыми и ограниченными на числовой полуоси $(0 \leq t < \infty)$ функциями $U = U(t), W = W(t)$.

Объемы инновационных потенциалов $U = U(t), W = W(t)$ представляются в денежном выражении и формируются из определенной части выручки предприятия, согласно ранее утвержденным планам руководства на соответствующие периоды деятельности промышленного предприятия. Технологические инновации потенциалов $U = U(t), W = W(t)$ оказывают воздействие на существующие производственные мощности предприятия и на ход реализации его бизнес-процессов. При этом значения заранее определенных ключевых экономических показателей подвергаются непрерывному изменению.

Области изменений функций ресурса $Q = Q(t)$ и потенциалов $U = U(t), W = W(t)$ имеют вид

$$Q^0 < Q(t) < Q^\infty, U^0 < U(t) < U^\infty, W^0 < W(t) < W^\infty.$$

Здесь $Q^0 = Q(0)$ – известное заданное начальное значение фактора производства $Q = Q(t)$, $Q^\infty = \lim_{t \rightarrow \infty} Q(t)$ – его предельное значение, которое подлежит вычислению; $U^0 = U(0)$ – заданное начальное значение продуктового инновационного потенциала, $U^\infty = \lim_{t \rightarrow \infty} U(t)$ – его предельное значение, которое подлежит вычислению; $W^0 = W(0)$ – заданное начальное значение процессного инновационного потенциала, $W^\infty = \lim_{t \rightarrow \infty} W(t)$ – его предельное значение, которое подлежит вычислению.

Производственная функция объема выручки предприятия может быть описана однофакторной функцией Кобба – Дугласа с переменными коэффициентами

$$\begin{cases} V(t) = P(t) \cdot Q(t)^{a(t)}, \\ P(t) = P_0 \cdot \left(1 - \frac{H_W(t) \cdot W(t)}{W^\infty}\right) + P_\infty \cdot \frac{H_W(t) \cdot W(t)}{W^\infty}, \\ a(t) = a_0 \cdot \left(1 - \frac{H_U(t) \cdot U(t)}{U^\infty}\right) + a_\infty \cdot \frac{H_U(t) \cdot U(t)}{U^\infty}. \end{cases} \quad (1)$$

Здесь показатели степени a_0, a_∞ – представляют собой начальную и предельную эластичности выпуска продукции по ресурсу $Q = Q(t)$, ($0 \leq a_0 < a_\infty \leq 1$), коэффициенты P_0, P_∞ – представляют собой начальную и предельную стоимости продукции произведенной на единичный объем ресурса $Q = Q(t)$, ($P_0 < P_\infty$).

Индикаторные функции $H_U = H_U(t), H_W = H_W(t)$ задают временные интервалы внедрения инновационных потенциалов $U = U(t), W = W(t)$ в производство. При значениях данных функций, близких к нулю, соответствуют временным интервалам, что характеризуют отсутствие действий по внедрению инновационных потенциалов в производственную деятельность промышленного предприятия. При значениях же функций, близких к единице имеем временные интервалы, в которых внедрение инновационных потенциалов в производство практически завершено. В промежуточных временных интервалах, составляющих большую часть, имеем поэтапное внедрение инновационных потенциалов в рамках деятельности производственного предприятия. Начало и конец указанных временных интервалов процессов внедрения инноваций определяются администрацией соответствующих бизнес-процессов с обязательным согласованием с высшим руководством промышленного предприятия.

Если процессы внедрения инноваций выполняются строго на заданном отрезке времени, то в качестве функций $H_U = H_U(t), H_W = H_W(t)$ следует выбрать кусочно-линейные функции [26–31].

$$H_U(t) = \begin{cases} 0, & t < t_U - \sigma_U, \\ \frac{t - t_U + \sigma_U}{2 \cdot \sigma_U}, & t_U - \sigma_U \leq t \leq t_U + \sigma_U, \\ 1, & t > t_U + \sigma_U. \end{cases} \quad (2)$$

$$H_W(t) = \begin{cases} 0, & t < t_W - \sigma_W, \\ \frac{t - t_W + \sigma_W}{2 \cdot \sigma_W}, & t_W - \sigma_W \leq t \leq t_W + \sigma_W, \\ 1, & t > t_W + \sigma_W. \end{cases} \quad (3)$$

Следует отметить, что в центрах отрезков $[t_U - \sigma_U, t_U + \sigma_U]$ и $[t_W - \sigma_W, t_W + \sigma_W]$ функции (9) и (10) принимают значения $H_U(t_U) = H_W(t_W) = \frac{1}{2}$.

Если на предприятии до моментов времени $t_U - \sigma_U$ и $t_W - \sigma_W$ уже имели место элементы внедрения инноваций, а после моментов времени $t_U + \sigma_U$ и $t_W + \sigma_W$ еще оставались фрагменты производства не подверженные инновациям, то в этом случае в качестве функций $H_U = H_U(t), H_W = H_W(t)$ следует выбрать логистические функции, являющиеся решениями задач Коши [30].

$$\begin{cases} \frac{dH_U(t)}{dt} = \frac{2}{\sigma_U} \cdot H_U(t) \cdot (1 - H_U(t)), \\ H_U(t_U) = \frac{1}{2}. \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} \frac{dH_W(t)}{dt} = \frac{2}{\sigma_W} \cdot H_W(t) \cdot (1 - H_W(t)), \\ H_W(t_W) = \frac{1}{2}. \end{cases} \quad (5)$$

Решения задач Коши (4) и (5) имеют вид

$$H_U(t) = \frac{\exp\left(2 \cdot \frac{t - t_U}{\sigma_U}\right)}{\exp\left(2 \cdot \frac{t - t_U}{\sigma_U}\right) + 1}, H_W(t) = \frac{\exp\left(2 \cdot \frac{t - t_W}{\sigma_W}\right)}{\exp\left(2 \cdot \frac{t - t_W}{\sigma_W}\right) + 1}. \quad (6)$$

На рисунке 1 представлены графики функций $H_U = H_U(t), H_W = H_W(t)$, построенные по формулам (6).

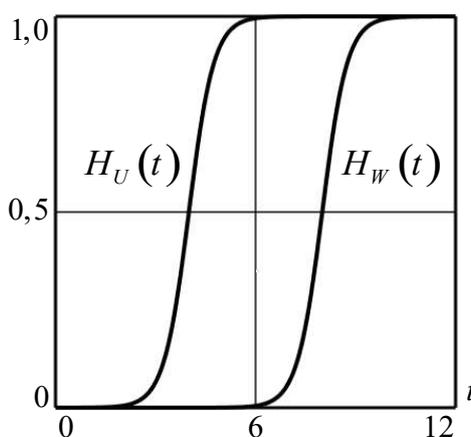


Рисунок 1 – Графики функций $H_U = H_U(t), H_W = H_W(t)$, построенные по формулам (6). Расчетные значения: $t_U = 4; \sigma_U = 0,75; t_W = 8; \sigma_W = 0,75$

Figure 1 – Graphs of functions $H_U = H_U(t), H_W = H_W(t)$ based on formulas (6). Calculated values: $t_U = 4; \sigma_U = 0,75; t_W = 8; \sigma_W = 0,75$

Модель развития предприятия, учитывающая взаимодействие продуктового и процессного инновационных потенциалов

Для оценки динамики развития рассматриваемого предприятия необходимо составить уравнения балансов для объемов фактора производства $Q(t)$ и инновационных потенциалов $U = U(t), W = W(t)$.

Рассмотрим некоторый малый отрезок времени $[t, t + \Delta t]$. Приращения объемов ресурса $\Delta Q = Q(t + \Delta t) - Q(t)$ и инновационных потенциалов $\Delta U = U(t + \Delta t) - U(t)$ и $\Delta W = W(t + \Delta t) - W(t)$ за время Δt могут быть представлены в виде

$$\begin{cases} \Delta Q(t) = \Delta Q^A(t) + \Delta Q^I(t), \\ \Delta U(t) = \Delta U^A(t) + \Delta U^I(t), \\ \Delta W(t) = \Delta W^A(t) + \Delta W^I(t). \end{cases} \quad (7)$$

Здесь $\Delta Q^A(t), \Delta U^A(t), \Delta W^A(t)$ – частичные амортизации факторов производства $Q(t)$ и инновационных потенциалов $U(t), W(t)$ за время Δt , $\Delta Q^I(t), \Delta U^I(t), \Delta W^I(t)$ – частичные восстановления факторов производства $Q(t)$ и инновационных потенциалов $U(t), W(t)$ за счет внутренних инвестиций за время Δt .

Приращения частичных амортизаций $\Delta Q^A(t), \Delta U^A(t), \Delta W^A(t)$ за время Δt имеют вид

$$\begin{cases} \Delta Q^A(t) = -\lambda \cdot A_Q \cdot Q(t) \cdot \Delta t, \\ \Delta U^A(t) = -\lambda \cdot H_U \cdot A_U \cdot U(t) \cdot \Delta t, \\ \Delta W^A(t) = -\lambda \cdot H_W \cdot A_W \cdot W(t) \cdot \Delta t. \end{cases} \quad (8)$$

Приращения частичных восстановлений фактора производства $Q(t)$ и инновационных потенциалов $U(t), W(t)$ за счет внутренних инвестиций за время Δt можно определить соотношениями

$$\begin{cases} \Delta Q^I(t) = \lambda \cdot I_Q(t) \cdot \Delta t, \\ \Delta U^I(t) = \lambda \cdot H_U \cdot I_U(t) \cdot \Delta t, \\ \Delta W^I(t) = \lambda \cdot H_W \cdot I_W(t) \cdot \Delta t. \end{cases} \quad (9)$$

Здесь A_Q, A_U, A_W – коэффициенты амортизации, доли выбывших за единицу времени объемов фактора производства $Q(t)$ и инновационных потенциалов $U(t), W(t)$; $I_Q(t), I_U(t), I_W(t)$ – инвестиции, восстанавливающие ресурс $Q(t)$ и инновационные потенциалы $U(t), W(t)$

$$\begin{cases} I_Q(t) = B_Q \cdot V(t), \\ I_U(t) = B_U \cdot V(t), \\ I_W(t) = B_W \cdot V(t). \end{cases} \quad (10)$$

Здесь B_Q, B_U, B_W – нормы накопления внутренних инвестиций для фактора производства $Q(t)$ и инновационных потенциалов $U(t), W(t)$, λ – скорость роста объемов фактора производства $Q(t)$ и инновационных потенциалов $U(t), W(t)$, задаваемая в начале процесса развития предприятия его руководством.

Подстановка формул (8) – (10) в уравнения (7) дает

$$\begin{cases} \Delta Q = \lambda \cdot (-A_Q \cdot Q + B_Q \cdot V) \cdot \Delta t, \\ \Delta U = \lambda \cdot H_U \cdot (-A_U \cdot U + B_U \cdot V) \cdot \Delta t, \\ \Delta W = \lambda \cdot H_W \cdot (-A_W \cdot W + B_W \cdot V) \cdot \Delta t \end{cases} \quad (11)$$

Предельный переход в соотношениях (11) при условии $\Delta t \rightarrow 0$, приводит к системе связанных нелинейных дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dQ}{dt} = \lambda \cdot (-A_Q \cdot Q + B_Q \cdot V), \\ \frac{dU}{dt} = \lambda \cdot H_U \cdot (-A_U \cdot U + B_U \cdot V), \\ \frac{dW}{dt} = \lambda \cdot H_W \cdot (-A_W \cdot W + B_W \cdot V). \end{cases} \quad (12)$$

Начальные условия для системы уравнений (7) имеют вид

$$\begin{cases} Q|_{t=0} = Q(0) = Q_0, \\ U|_{t=0} = U(0) = U_0, \\ W|_{t=0} = W(0) = W_0. \end{cases} \quad (13)$$

Структура уравнений системы (12) показывает, что рассматриваемое промышленное предприятие будет иметь поступательное развитие, пока объем внутренних инвестиций в бизнес-процессы будет превалировать над объемом амортизационных отчислений. Процесс развития предприятия выйдет на свою предельную мощность при возникновении тождества между указанными выше объемами, объемы инновационных потенциалов, при этом, достигнут своих предельных значений.

Таким образом, предельные значения Q_∞ объемов производственных факторов $Q(t)$ и предельные значения инновационных потенциалов $U(t), W(t)$ находятся из уравнений

$$\begin{cases} A_Q \cdot Q_\infty = B_Q \cdot P_\infty \cdot Q_\infty^{a_\infty}, \\ A_U \cdot U_\infty = B_U \cdot P_\infty \cdot Q_\infty^{a_\infty}, \\ A_W \cdot W_\infty = B_W \cdot P_\infty \cdot Q_\infty^{a_\infty}. \end{cases} \quad (14)$$

и равны

$$\begin{cases} Q_\infty = \left(\frac{B_Q \cdot P_\infty}{A_Q} \right)^{\frac{1}{1-a_\infty}}, \\ U_\infty = \frac{B_U \cdot P_\infty}{A_U} \cdot \left(\frac{B_Q \cdot P_\infty}{A_Q} \right)^{\frac{a_\infty}{1-a_\infty}}, \\ W_\infty = \frac{B_W \cdot P_\infty}{A_W} \cdot \left(\frac{B_Q \cdot P_\infty}{A_Q} \right)^{\frac{a_\infty}{1-a_\infty}}. \end{cases} \quad (15)$$

Рассмотрим численные реализации построенной модели внедрения технологических инноваций для объемов инновационных потенциалов $U = U(t), W = W(t)$, объема производственного фактора $Q(t)$ и объема выручки $V(t)$.

Ограничимся здесь двумя вариантами развития предприятия. В первом варианте все технологические инновации практически внедряются в структуру производства с самого начала на всем временном интервале $(0 \leq t < \infty)$, при этом обе индикаторные функции принимают только единичные

значения $H_U(t) = H_W(t) \equiv 1$. Во втором варианте все продуктовые технологические инновации внедряются в структуру производства во временном интервале $(t_U - \sigma_U, t_U + \sigma_U)$, все процессные технологические инновации внедряются в структуру производства во временном интервале $(t_W - \sigma_W, t_W + \sigma_W)$, а функции $H_U(t)$ и $H_W(t)$ описывается формулами (6).

На рисунке 2 представлено сравнение графиков функций объемов инновационных потенциалов $U = U(t), W = W(t)$, ресурса $Q(t)$ и объема выручки $V(t) = P(t) \cdot Q(t)^{a(t)}$, построенных по численному решению задачи Коши (12), (13) и формулам (1) и (16), для случая при котором все технологические инновации практически внедряются в структуру производства с самого начала $H_U(t) = H_W(t) \equiv 1$.

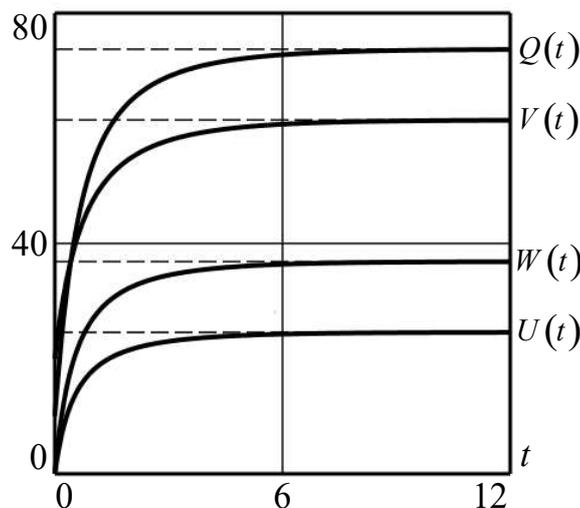


Рисунок 2 – Сравнение графиков функций объемов инновационных потенциалов $U = U(t), W = W(t)$, ресурса $Q(t)$ и объема выручки $V(t) = P(t) \cdot Q(t)^{a(t)}$, построенных по численному решению задачи Коши (12), (13) и формулам (1) и (16), для случая при котором все технологические инновации практически внедряются в структуру производства с самого начала $H_U(t) = H_W(t) \equiv 1$

Figure 2 – Comparison of graphs of the functions of the volumes of innovative potentials $U = U(t), W = W(t)$, resources $Q(t)$ and revenue $V(t) = P(t) \cdot Q(t)^{a(t)}$, constructed according to the numerical solution of the Cauchy problem (12), (13) and formulas (1) and (16), for the case in which all technological innovations are practically introduced into the production structure from the very beginning $H_U(t) = H_W(t) \equiv 1$

На рисунке 3 представлено сравнение графиков функций объемов инновационных потенциалов $U = U(t), W = W(t)$, ресурса $Q(t)$ и объема выручки $V(t) = P(t) \cdot Q(t)^{a(t)}$, построенных по численному решению задачи Коши (12), (13) и формулам (1) и (16), для случая при котором все продуктовые технологические инновации внедряются в структуру производства во временном интервале $(t_U - \sigma_U, t_U + \sigma_U)$, все процессные технологические инновации внедряются в структуру производства во временном интервале $(t_W - \sigma_W, t_W + \sigma_W)$, а функции $H_U(t)$ и $H_W(t)$ описывается формулами (6).

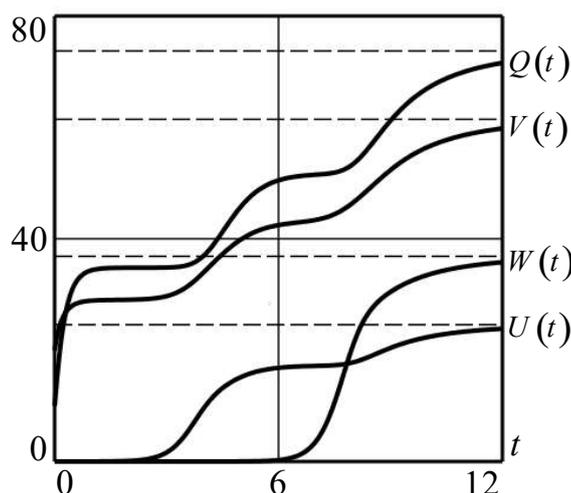


Рисунок 3 – Сравнение графиков функций объемов инновационных потенциалов $U = U(t), W = W(t)$, ресурса $Q(t)$ и объема выручки $V(t) = P(t) \cdot Q(t)^{a(t)}$, построенных по численному решению задачи Коши (12), (13) и формулам (1) и (16), для случая при котором все продуктовые технологические инновации внедряются в структуру производства во временном интервале $(t_U - \sigma_U, t_U + \sigma_U)$, все процессные технологические инновации внедряются в структуру производства во временном интервале $(t_W - \sigma_W, t_W + \sigma_W)$, а функции $H_U(t)$ и $H_W(t)$ описывается формулами (6)

Figure 3 – Comparison of graphs of functions of volumes of innovative potentials $U = U(t), W = W(t)$, resources $Q(t)$ and revenue $V(t) = P(t) \cdot Q(t)^{a(t)}$, constructed according to the numerical solution of the Cauchy problem (12), (13) and formulas (1) and (16), for the case in which all product technological innovations are introduced into the production structure in a time interval $(t_U - \sigma_U, t_U + \sigma_U)$, all process technological innovations are introduced in the structure of production in the time interval $(t_W - \sigma_W, t_W + \sigma_W)$, and the functions $H_U(t)$ and $H_W(t)$ are described by formulas (6)

Расчетные значения параметров: $t_U = 4$; $\sigma_U = 0,75$; $t_W = 8$; $\sigma_W = 0,75$; $A_Q = 0,1$; $B_Q = 0,12$; $A_U = 0,1$; $B_U = 0,04$; $A_W = 0,1$; $B_W = 0,06$; $P_0 = 10$; $P_\infty = 11$; $a_0 = 0,3$; $a_\infty = 0,4$; $Q_0 = 10$; $U_0 = 0,001$; $W_0 = 0,001$; $\lambda = 60$

С помощью этих значений по формулам (1) и (15) были вычислены предельные параметры: $Q_\infty = 73,7264$; $U_\infty = 24,5755$; $W_\infty = 36,8632$; $V_\infty = 61,4387$

Заключение

1. Авторами предложена оригинальная обобщенная экономико-математическая модель предприятия, позволяющая учесть влияние инновационного потенциала конкретного промышленного предприятия на динамику роста объема выпуска производимой данным предприятием продукции в совокупности с производственными факторами при формировании продуктового и процессного инновационных потенциалов с последующим их взаимодействием.

2. Предложенная экономико-математическая модель представляют собой систему дифференциальных уравнений. Данные уравнения описывают: ресурсы предприятия, функции его инновационных потенциалов, индикаторные функции, управляющие процессом внедрения инновационных потенциалов.

3. Процесс формирования инновационных потенциалов промышленного предприятия рассмотрен на базе анализа имеющихся в распоряжении и используемых на практике в условиях промышленного производства продуктовых и процессных технологических инноваций.

4. Авторами представлены методики оценки нескольких вариантов сценариев развития промышленного предприятия в условиях непрерывного использования инновационного потенциала и в условиях наличия задержки с использованием инновационного потенциала по времени.

Библиографический список

1. Аксинин В.И., Сараев Л.А. Экономико-математические модели трансформации производственного предприятия, учитывающие динамику его инновационного потенциала // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2023. Т. 14, № 1. С. 157–171. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-1-157-171>.
2. OECD/Eurostat Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation // 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
3. Гузырь В.В. Инновационная ESG-трансформация фирм как глобальный тренд устойчивого развития // Экономика и управление инновациями. 2022. № 1 (20). С. 33–43.
4. Кулагина Н.А., Михеенко О.В. Инновационная трансформация социально-экономической системы России как условие обеспечения ее экономической безопасности // Проблемы теории и практики управления. 2018. № 6. С. 8–16.
5. Шевченко С.А., Кузьмина Е.В., Кузьмина М.И., Трунина В.Ф. Инновационный потенциал и его влияние на экономику региона // Финансовая экономика. 2019. № 9. С. 210–213.
6. Тарасов Д.О., Дубина И.Н. Инновационный потенциал национальных экономик: сопоставительный анализ // Экономика. Профессия. Бизнес. 2021. № 3. С. 116–124.
7. Леонова М.В., Шинкевич А.И. Совершенствование методов управления инновационным развитием химического комплекса Российской Федерации // Актуальные проблемы экономики и управления на предприятиях машиностроения, нефтяной и газовой промышленности в условиях инновационно-ориентированной экономики. 2015. Т. 1. С. 397–403.
8. Шевцов В.В., Плотников А.В. Ресурсосберегающие технологии – инновационный потенциал регионов // Стратегия устойчивого развития регионов России. 2016. № 30. С. 63–67.
9. Хадиуллина Г.Н. Технологические инновации как ключевой фактор конкурентоспособности предприятий высокотехнологичного сектора // Горизонты экономики. 2021. № 3 (62). С. 76–80.
10. Гейда А.С., Гурьева Т.Н., Наумов В.Н. Концептуальные и математические модели, методы и технологии исследования цифровой трансформации экономических и социальных систем: обзор предметного поля (часть I) // Управленческое консультирование. 2021. № 11 (155). С. 95–108.
11. Гейда А.С., Гурьева Т.Н., Наумов В.Н. Концептуальные и математические модели, методы и технологии исследования цифровой трансформации экономических и социальных систем: обзор предметного поля (часть II) // Управленческое консультирование. 2021. № 12 (156). С. 111–125.
12. Плеханов Е.А. Состояние и динамика инновационного потенциала региона // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. 2015. № 3. С. 285–289.
13. Гончарова Е.В. Инновационный потенциал как стратегический фактор экономического развития российских предприятий // Международный журнал экономики и образования. 2018. Т. 4, № 2. С. 29–46.
14. Манукян Л.А. Инновационный потенциал современной России // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. Т. 8, № 6А. С. 113–120.
15. Моргунов Ю.А. Инновационный потенциал и оценка резервов развития наукоемких технологий машиностроения // Экономические стратегии. 2019. Т. 21, № 2 (160). С. 126–136.
16. Алтуфьева Н.В. Теоретические аспекты понятий «инновации» и «инновационный потенциал» в системе социально-экономического развития // Теоретическая экономика. 2020. № 11 (71). С. 67–76.

17. Ивашина Н.С. Инновационный потенциал региона: структура и направления роста // Экономика и предпринимательство. 2019. № 10 (111). С. 563–566.
18. Калитин Б.С., Шелег Е.А. Модель роста дохода предприятия при снижении выпуска продукции и одновременном повышении цены // Экономика, моделирование, прогнозирование. 2022. № 16. С. 168–176.
19. Ануфриева А.П. Технологические инновации как современный целевой ориентир региональных подсистем: текущее состояние и региональная дифференциация // Экономика устойчивого развития. 2019. № 1 (37). С. 88–92.
20. Рахманова А.К. Продуктовые и процессные инновации в деятельности коммерческих банков Кыргызской республики // Экономика и предпринимательство. 2017. № 12–2 (89). С. 1094–1097.
21. Павлова Ю.В., Пахновская Н.М. Производственные инновации как объект оценки // Вестник Оренбургского государственного университета. 2014. № 14 (175). С. 308–314.
22. Фурсов В.А., Лазарева Н.В. Повышение инновационного потенциала как фактор развития предприятий промышленного комплекса // Экономика и предпринимательство. 2021. № 8 (133). С. 1278–1282.
23. Легостаева С.А. Инновационный потенциал предприятия: анализ факторов, его определяющих // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. 2018. № 8. С. 64–69.
24. Москальонов С.А. Инновационный потенциал в региональных производственных функциях VES типа // Симбирский научный вестник. 2013. № 4 (14). С. 126–130.
25. Яшин С.Н., Иванов А.Б. Формирование стратегии инновационного развития промышленного предприятия на основе методов портфельного анализа // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 5–2. С. 302–307.
26. Гильмундинов В.М. Оценка производственной функции с переменным использованием основных фондов в экономике России // Проблемы прогнозирования. 2017. № 4 (163). С. 34–43.
27. Химин Е.Б. Инновационный потенциал как инструмент управления инновационным развитием предприятия // Сибирский экономический вестник. 2016. № 3. С. 105–116.
28. Маврина Н.А. Теоретико-методологические аспекты исследования инновационного потенциала промышленного предприятия // Вестник Челябинского государственного университета. 2016. № 6 (388). С. 122–127.
29. Бажанова М.И., Кувшинов М.С. Факторы формирования эффективной инновационной среды промышленного предприятия для INDUSTRY 4.0 // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2019. Т. 13, № 1. С. 110–119.
30. Гудкова О.В., Севрюкова С.В. Показатели инновационного развития предприятий регионального уровня в российской экономике // Научное обозрение. Экономические науки. 2018. № 3. С. 16–20.
31. Ilyina E.A. Modeling the dynamics of product output by a manufacturing enterprise due to the digital transformation of its workforce. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and management*, vol. 12, no. 4, pp. 173–181. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2021-12-4-173-181>. (In Russ.)

References

1. Aksinin V.I., Saraev L.A. Economic and mathematical models of transformation manufacturing enterprise, taking into account the dynamics of its innovative potential. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 1, pp. 157–171. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-1-157-171>. (In Russ.)
2. OECD/Eurostat, Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, OECD Publishing. Paris/Eurostat, Luxembourg, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
3. Guzyr' V.V. Innovative ESG-Transformation of Firms as a Global Trend of Sustainable. *Development. Economics and Innovation Management*, 2022, no. 1 (20), pp. 33–43. (In Russ.)

4. Kulagina N.A., Mikheenko O.V. Innovative transformation of the socio-economic system of Russia as a condition for ensuring its economic security. *Problems of theory and practice of management*, 2018, no. 6, pp. 8–16. (In Russ.)
5. Shevchenko S.A., Kuzmina E.V., Kuzmina M.I., Trunina V.F. Innovative potential and its impact on the regional economy. *Finansovaya ekonomika*, 2019, no. 9, pp. 210–213. (In Russ.)
6. Tarasov D.O., Dubina I.N. Innovative potential of national economies: comparative analysis. *Economics. Profession. Business*, 2021, no. 3, pp. 116–124. (In Russ.)
7. Leonova M.V., Shinkevich A.I. Improving the methods of managing the innovative development of the chemical complex of the Russian Federation, *Current problems of economics and management in mechanical engineering, oil and gas industries in an innovation-oriented economy*, 2015, vol. 1, pp. 397–403. (In Russ.)
8. Shevtsov V.V., Plotnikov A.V. Resource-saving technologies – the innovative potential of regions. *Strategy for Sustainable Development of Russian Regions*, 2016, no. 30, pp. 63–67. (In Russ.)
9. Khadiullina G.N. Technological innovations as a key factor in the competitiveness of high-tech enterprises. *Horizons of the economy*, 2021, no. 3 (62), pp. 76–80. (In Russ.)
10. Geida A.S., Guryeva T.N., Naumov V.N. Conceptual and mathematical models, methods and technologies for studying the digital transformation of economic and social systems: a review of the subject field (part I). *Administrative Consulting*, 2021, no. 11 (155), pp. 95–108. (In Russ.)
11. Geida A.S., Guryeva T.N., Naumov V.N. Conceptual and mathematical models, methods and technologies for studying the digital transformation of economic and social systems: a review of the subject field (part II). *Management consulting*, 2021, no. 12 (156), pp. 111–125. (In Russ.)
12. Plekhanov E.A. State and dynamics of the region's innovative potential. *Bulletin of the Omsk University. Series: Economy*, 2015, no. 3, pp. 285–289. (In Russ.)
13. Goncharova E.V. Innovative potential as a strategic factor in the economic development of Russian enterprises. *International Journal of Economics and Education*, 2018, vol. 4, no. 2, pp. 29–46. (In Russ.)
14. Manukyan L.A. Innovative potential of modern Russia. *Economics: yesterday, today, tomorrow*, 2018, vol. 8, no. 6A, pp. 113–120. (In Russ.)
15. Morgunov Yu.A. Innovative potential and assessment of reserves for the development of high-tech engineering technologies. *Economic strategies*, 2019, vol. 21, no. 2 (160), pp. 126–136. (In Russ.)
16. Altufieva N.V. Theoretical aspects of the concepts of «innovation» and «innovation potential» in the system of socio-economic development. *Teoreticheskaya ekonomika*, 2020, no. 11 (71), pp. 67–76. (In Russ.)
17. Ivashina N.S. Innovative potential of the region: structure and directions of growth. *Economics and Entrepreneurship*, 2019, no. 10 (111), pp. 563–566. (In Russ.)
18. Kalitin B.S., Sheleg E.A. Model of income growth of an enterprise with a decrease in output and a simultaneous increase in prices. *Economics, Modeling, Forecasting*, 2022, no. 16, pp. 168–176. (In Russ.)
19. Anufrieva A.P. Technological innovations as a modern target of regional subsystems: current state and regional differentiation. *Economics of sustainable development*, 2019, no. 1 (37), pp. 88–92. (In Russ.)
20. Rakhmanova A.K. Product and process innovations in the activities of commercial banks of the Kyrgyz Republic. *Economics and Entrepreneurship*, 2017, no. 12–2 (89), pp. 1094–1097. (In Russ.)
21. Pavlova Yu.V., Pakhnovskaya N.M. Industrial innovations as an object of assessment. *Bulletin of the Orenburg State University*, 2014, no. 14 (175), pp. 308–314. (In Russ.)
22. Fursov V.A., Lazareva N.V. Increasing the innovative potential as a factor in the development of industrial complex enterprises. *Economics and Entrepreneurship*, 2021, no. 8 (133), pp. 1278–1282. (In Russ.)
23. Legostaeva S.A. Innovative potential of an enterprise: analysis of factors that determine it. *Education and science without borders: fundamental and applied research*, 2018, no. 8, pp. 64–69. (In Russ.)
24. Moskalionov S.A. Innovation potential in regional production functions of VES type. *Simbirsk Scientific Bulletin*, 2013, no. 4 (14), pp. 126–130. (In Russ.)

25. Yashin S.N., Ivanov A.B. Formation of the strategy of innovative development of an industrial enterprise based on portfolio analysis methods. *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*, 2022, no. 5–2, pp. 302–307. (In Russ.)
26. Gilmundinov V.M. Evaluation of the production function with variable use of fixed assets in the Russian economy. *Problems of Forecasting*, 2017, no. 4 (163), pp. 34–43. (In Russ.)
27. Khimin E.B. Innovative potential as a tool for managing the innovative development of an enterprise. *Siberian Economic Bulletin*, 2016, no. 3, pp. 105–116. (In Russ.)
28. Mavrina N.A. Theoretical and methodological aspects of the study of the innovative potential of an industrial enterprise. *Bulletin of the Chelyabinsk State University*, 2016, no. 6 (388), pp. 122–127. (In Russ.)
29. Bazhanova M.I., Kuvshinov M.S. Factors in the Formation of an Effective Innovation Environment of an Industrial Enterprise for INDUSTRY 4.0. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management*, 2019, vol. 13, no. 1, pp. 110–119. (In Russ.)
30. Gudkova O.V., Sevryukova S.V. Indicators of innovative development of enterprises of the regional level in the Russian economy. *Scientific review. Economic sciences*, 2018, no. 3, pp. 16–20. (In Russ.)
31. Ilyina E.A. Modeling the dynamics of product output by a manufacturing enterprise due to the digital transformation of its workforce. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, vol. 12, no. 4. pp. 173–181. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2021-12-4-173-181>. (In Russ.)



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 339.9

Дата поступления: 13.06.2023
рецензирования: 02.08.2023
принятия: 30.11.2023

**Моделирование влияния инвестиций на экологические процессы
и процессы формирования основных производственных фондов**

В.Д. Богатырев

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: samelev@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1732-9542>

Е.П. Ростова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: el_rostova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6432-6590>

Аннотация: В статье рассматриваются макроэкономические процессы промышленного производства, инвестирования и загрязнения окружающей среды. Моделирование осуществляется при помощи аппарата дифференциальных уравнений путем модификации модели Р. Солоу. Представлен графический анализ уравнений и полученных решений в виде фазового портрета. Выявлены характерные особенности интегральных кривых при различных значениях параметров уравнений. Проведено моделирование на основе статистических данных Российской Федерации за период 2011–2022 годов. В результате моделирования получены линии, соответствующие процессам с низкими инвестиционными вложениями, направленными на снижение отходов производства и потребления, и высоким значением инвестиций в основные фонды.

Ключевые слова: дифференциальные уравнения; моделирование; загрязнение окружающей среды; инвестиции; отходы производства; ВВП; основные фонды

Цитирование. Богатырев В.Д., Ростова Е.П. Моделирование влияния инвестиций на экологические процессы и процессы формирования основных производственных фондов // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 166–173. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-166-173>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Богатырев В.Д., Ростова Е.П., 2023

Владимир Дмитриевич Богатырев – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Елена Павловна Ростова – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры математических методов в экономике, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 13.06.2023
Revised: 02.08.2023
Accepted: 30.11.2023

**Modeling the impact of investments on environmental processes
and the formation of fixed assets**

V.D. Bogatyrev

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: samelev@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1732-9542>

E.P. Rostova

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: el_rostova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6432-6590>

Abstract: The article examines the macroeconomic processes of industrial production, investment and environmental pollution. Modeling is carried out using the apparatus of differential equations by modifying the R. Solow model. A graphical analysis of the equations and the solutions obtained is presented in the form of a phase portrait. The characteristic features of integral curves for different values of equation parameters are revealed. The modeling is based on statistical data of the Russian Federation for the period 2011–2022. As a result of the simulation, lines corresponding to processes with low investment investments aimed at reducing production and consumption waste and high value of investments in fixed assets were obtained.

Key words: differential equations; modeling; environmental pollution; investments; production waste; GDP; fixed assets.

Citation. Bogatyrev V.D., Rostova E.P. Modeling the impact of investments on environmental processes and the processes of formation of fixed production assets. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika I upravlenie Vestnik of the Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 166–173. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-166-173>.

Information on the conflict of interest: authors declare no conflict of interest.

© **Bogatyrev V.D., Rostova E.P., 2023**

Vladimir D. Bogatyrev – Doctor of Economics, professor, head the Department of Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Elena P. Rostova – Doctor of Economics, associate professor, professor of the Department of mathematical methods in Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

Вопросы математического моделирования экономических процессов рассматриваются различными авторами достаточно давно. В. Петти в 1863 году в предисловии к «Политической арифметике», изданной в 1899 году, аргументировал применение «чисел, весов и мер» для описания социально-экономических процессов [1]. С течением времени экономико-математическое моделирование развивается и использует различные подходы, основанные на методах классического математического аппарата и нового инструментария, появившегося при исследовании специальных задач. Методы дифференциального исчисления при исследовании экономических процессов и явлений используются для анализа скорости роста показателей, чувствительности к одному из факторов и т.д. Применение дифференциальных уравнений для описания процессов, явлений и свойств объекта распространено в различных областях науки. Дифференциальные уравнения позволяют разработать модели, отражающие изменения исследуемых показателей во времени, при перемещении (изменении координат), а также под влиянием других параметров.

В экономике дифференциальные уравнения применяются для описания динамики рыночных механизмов (модель Л. Вальраса) [2], анализа эффективности рекламы [3], инфляции (модель Ф.Кейгана) [4], организации рекламной компании (модель Нерлова-Эрроу) [5] и т. д. Глобальный экономический процесс в совокупности с экологическими аспектами впервые был описан Дж. Форрестером в работе «Мировая динамика» [6] – в одну модель были объединены демографические, экономические процессы и процессы загрязнения окружающей среды. В 1971–1972 годах Дж. Форрестером были созданы модели мировой динамики «Мир-1» и «Мир-2». Данное направление было развито в работах таких ученых, как Д. Медоуз, Н.Н. Моисеев.

Методы и модели

Рассмотрим моделирование макроэкономических процессов с учетом актуальной темы – «зеленых» инвестиций, влияния жизнедеятельности человека на окружающую среду. Большинство известных экономических моделей были предложены в XX веке, когда вопросы экологии не стояли так остро и проблемам снижения вредных выбросов не уделялось столько внимания. Известные модели постепенно дополняются и совершенствуются различными авторами с целью актуализации моделей и повышения их точности.

Динамика изменения производства, капитала, населения и инфляции описана в модели Р. Солоу [7]:

$$\frac{dL}{dt} = \gamma L,$$

$$\frac{dK}{dt} = -\mu K + r(1-a)F(K, L),$$

$$C = (1-r)(1-a)F(K, L),$$

где L – число занятых в производстве, γ – годовой темп прироста занятых в производстве, K – объем производственных фондов, μ – коэффициент износа производственных фондов, $r(1-a)F(K, L)$ – инвестиции, C – объем фондов непроизводственного потребления, $F(K, L)$ – годовой выпуск.

Однако, в модели не учитываются аспекты, связанные с загрязнением окружающей среды и охраной природы. В момент создания модели, вопросы экологии в экономических исследованиях не были столь актуальны. В настоящее время тема «зеленых» инвестиций и экологичности производства выходит на первый план и привлекает возрастающее число исследователей [8 – 10].

Используем модель Р. Солоу для описания процесса производства и его взаимосвязи с вредными выбросами, для чего внесем в первоначальный вариант модели некоторые корректировки. Пусть I_K – инвестиции в основные фонды, K – производственные фонды, X – выработанные отходы потребления и производства, I_X – затраты на снижение отходов. Тогда

$$\Delta K = -\mu \cdot K \cdot \Delta t + I_K \Delta t,$$

$$\Delta X = \xi \cdot X \cdot \Delta t - I_X \Delta t,$$

где μ – темп выбытия основных фондов, ξ – темп увеличения выработанных отходов потребления и производства.

Инвестиции зависят от валового внутреннего продукта Q : $I = I(Q)$. При этом $I_K = \alpha I$, $I_X = \beta I$, где α – часть инвестиций в основные фонды в общей сумме инвестиций, β – часть инвестиций, направленная на снижение выработанных отходов, $\alpha + \beta \leq 1$. Тогда

$$\Delta K = -\mu \cdot K \cdot \Delta t + \alpha \cdot I(Q) \cdot \Delta t,$$

$$\Delta X = \xi \cdot X \cdot \Delta t - \beta \cdot I(Q) \cdot \Delta t.$$

Разделим уравнения на Δt и получим

$$\frac{\Delta K}{\Delta t} = -\mu \cdot K + \alpha \cdot I(Q),$$

$$\frac{\Delta X}{\Delta t} = \xi \cdot X - \beta \cdot I(Q).$$

При стремлении Δt к нулю в пределе будем иметь следующие выражения

$$\dot{K} = -\mu \cdot K + \alpha \cdot I(Q), \tag{1}$$

$$\dot{X} = \xi \cdot X - \beta \cdot I(Q). \tag{2}$$

Полученные уравнения позволяют описать изменение основных фондов и объема отходов производства. Построим линии уровня уравнений (1), (2) для анализа соотношения темпов роста и абсолютных значений производственных фондов K и отходов X .

Введем новые переменные $\dot{K} = u$, $K = v$, тогда (1) перепишем в виде $u = -\mu \cdot v + \alpha \cdot I(Q)$. После преобразований получим: $\frac{u}{\alpha \cdot I(Q)} + \frac{v}{\alpha \cdot I(Q)} \cdot \frac{1}{\mu} = 1$. При размере инвестиций $I = const$, получаем ли-

нию уровня, изображенную на рисунке 1.

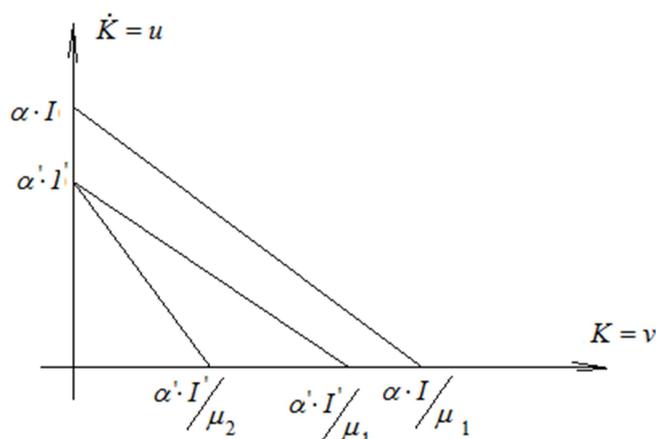


Рисунок 1 – Линии уровня для уравнения (1)
 Figure 1 – Level lines for equation (1)

Максимально возможный уровень роста производственных фондов равен $\alpha \cdot I$, максимальный уровень фондов K составляет $\alpha \cdot I / \mu$. При изменении значения параметра α или инвестиций I , линия уровня перемещается параллельно ($\alpha' < \alpha$, $I' < I$). При изменении параметра μ , меняется угол наклона линии уровня ($\mu_1 < \mu_2$).

Аналогично получаем для уравнения (2) линию уровня $\frac{t}{-\beta \cdot I} + \frac{z}{\beta \cdot I / \xi} = 1$, где $\dot{X} = t$, $X = z$.

График линии уровня для отходов производства X представлен на рисунке 2.

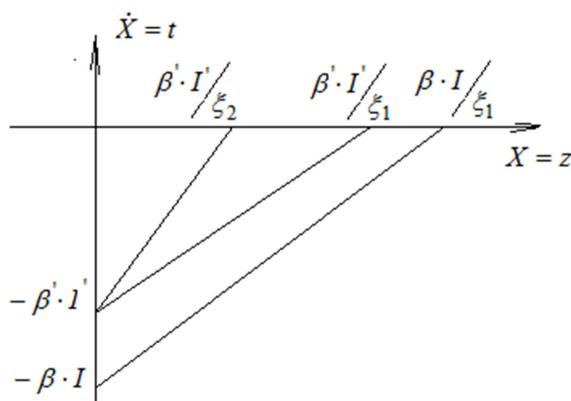


Рисунок 2 – Линии уровня для уравнения (2)
 Figure 2 – Level lines for equation (2)

Темп роста отходов производства отрицательный и его наименьшее значение равно $-\beta \cdot I$, размер отходов достигает максимального уровня $\beta \cdot I / \xi$. При изменении темпов увеличения отходов ξ линия уровня меняет угол наклона ($\xi_1 < \xi_2$). Варьирование значения параметра β и размера инвестиций I перемещает линию уровня параллельно.

Решим полученные дифференциальные уравнения (1) и (2).

$$K = \frac{1}{\mu} (\alpha \cdot I(Q) - const_1 \cdot e^{-\mu t}), \quad (3)$$

$$X = \frac{1}{\xi} (\beta \cdot I(Q) + const_2 \cdot e^{\xi t}). \quad (4)$$

Пусть начальные условия заданы следующим образом: $K(t_0)=K_0$, $X(t_0)=X_0$, $Q(t_0)=Q_0$. Будем считать, что $t_0=0$.

$$K = \frac{1}{\mu} \left(\alpha \cdot I(Q) - e^{-\mu t} (\alpha \cdot I(Q_0) - \mu K_0) \right), \quad (5)$$

$$X = \frac{1}{\xi} \left(\beta \cdot I(Q) + e^{\xi t} (\xi \cdot X_0 - \beta \cdot I(Q_0)) \right). \quad (6)$$

Построим интегральные кривые для полученных решений (5), (6) (рисунок 3).

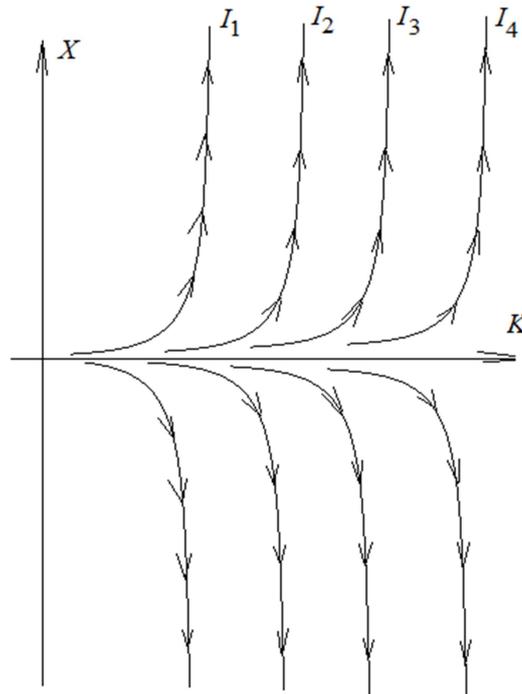


Рисунок 3 – Фазовый портрет решения системы (1), (2) для $\alpha \gg \beta$
 Figure 3 – Phase portrait of the solution of the system (1), (2) for $\alpha \gg \beta$

При этом интегральные кривые расположены в первой четверти при условии $\beta \cdot I(Q) + e^{\xi t} (\xi \cdot X_0 - \beta \cdot I(Q_0)) > 0$. Для графика рисунка 3 характерно значительное превышение α над β , то есть инвестирование в основные фонды значительно превышает затраты на снижение выработанных отходов. Линии построены для различных значений инвестиций $I (I_1 < I_2 < I_3 < I_4)$.

В случае доминирования инвестиционных вложений в снижение вредных выбросов над инвестициями в основные фонды, однопараметрическое семейство интегральных кривых будет выглядеть, как изображено на рисунке 4.

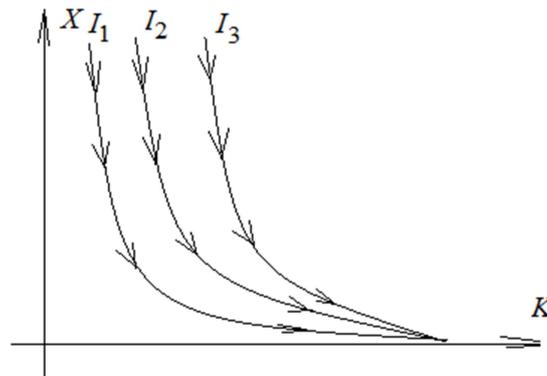


Рисунок 4 – Фазовый портрет решения системы (1), (2) для $\alpha \ll \beta$
 Figure 4 – Phase portrait of the solution of the system (1), (2) for $\alpha \ll \beta$

В случае значительного увеличения инвестиций в снижение вредных выбросов объем загрязнения с течением времени снижается. На графике изображены линии для различных значений инвестиций I ($I_1 < I_2 < I_3$).

Варьирование параметров модели позволяет получать различные фазовые портреты системы (1), (2). Развитие процесса во времени поможет проанализировать эффективность регулирования экономических и экологических процессов.

Результаты

Воспользуемся разработанной моделью (5), (6) для анализа показателей Российской Федерации. Ретроспективные данные представлены за период 2011–2022 гг. [11]. Доля инвестиций в основные фонды от ВВП ежегодно за исследуемый период в среднем составляет $\alpha = 0,178$. Доля инвестиций, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов от ВВП ежегодно за исследуемый период в среднем составляет $\beta = 0,0018$. Коэффициент выбытия основных фондов ежегодно в среднем за исследуемый период составил $\mu = 0,00691$. Темп роста образованных отходов производства и потребления ежегодно в среднем за исследуемый период составил $\xi = 1,0734$. Начальные условия для 2011 года $K_0 = 108001,247$ млрд руб., $X_0 = 4303,3$ млн тонн, $\alpha I(Q_0) = 11035,652$ млрд руб., $\beta I(Q_0) = 95,662$ млрд руб. Подставим рассчитанные параметры и построенные функции в модель (5), (6) и получим модель следующего вида

$$K = \frac{1}{0,0069} \left(0,178I - 10289,363e^{-0,0069 t} \right), \quad (7)$$

$$X = \frac{1}{1,0743} \left(0,0018I + 4523,5e^{1,0734 t} \right). \quad (8)$$

Графическая иллюстрация полученных функций (7) и (8) представлена на рисунке 5 при различных значениях инвестиций I .

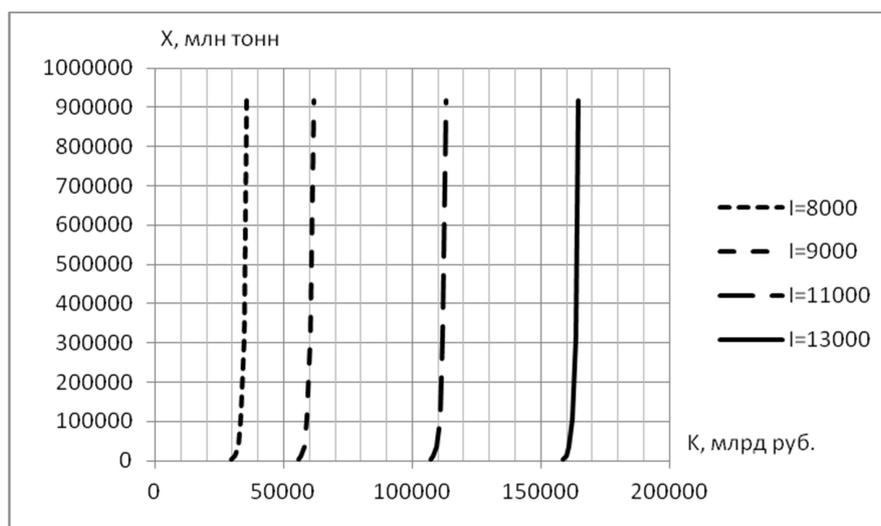


Рисунок 5 – Графики изменений X и K при $t=0.5$

Figure 5 – Graphs of changes in X and K at $t=0.5$

Полученные графики соответствуют фазовому портрету при малых инвестициях на снижение вредных выбросов и значительной доли инвестиций в основные фонды.

Выводы

В статье предложены математические модели, описывающие макроэкономические процессы инвестиционной деятельности. В частности, рассмотрены инвестиции в основные фонды и расходы на снижение отходов производства и потребления. Модель представляет собой модификацию модели Р. Солоу, в которую добавлены переменные, характеризующие процессы загрязнения окружающей среды.

Дифференциальные уравнения позволяют рассмотреть развитие исследуемых процессов в динамике и влияние параметров на поведение переменных. Полученные фазовые портреты для дифференциальных уравнений иллюстрируют различное изменение основных фондов и объемов отходов производства.

Разработанные модели апробированы на статистических данных Российской Федерации за период 2011–2022 годов. Результат моделирования позволил сделать вывод о значительном превышении инвестиций в основные фонды над расходами на снижение вредных выбросов. Данная ситуация характерна значительным увеличением отходов производства с течением времени на фоне не столь существенного увеличения основных фондов. Можно сказать, что наращивая основные производственные фонды, экономика стимулирует увеличение объема производства, что на фоне малых вложений в снижение вредных выбросов приведет к существенному загрязнению окружающей среды.

Библиографический список

1. The Economic Writings of Sir William Petty. Edited by Ch.H. Hull. Vol. 1. Cambridge, 1899, 240 p. Available at: https://en.wikisource.org/wiki/The_Economic_Writings_of_Sir_William_Petty/Volume_1.
2. Walras Léon. Elements of Pure Economics. London: Routledge, 2003. 624 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315888958>.
3. Кукленкова А.А. Применение дифференциальных уравнений в моделировании экономических процессов // Научное обозрение. Педагогические науки. 2019. № 4–3. С. 60–63. URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=2120> (дата обращения: 16.05.2023).
4. Официальный сайт Высшей школы экономики. Раздел «Лекции». URL: <https://linis.hse.ru/data/2014/09/04/1316344946/лекция%206.pdf>.
5. Nerlove M., Arrow K.J. Optimal Advertising Policy Under Dynamic Conditions // In: Mathematical Models in Marketing. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, vol 132. Berlin, Heidelberg: Springer, pp. 167–168. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-51565-1_54.
6. Forrester Jay W. World dynamics. Cambridge, Massachusetts: Wright-Allen Press, 1971. 167 p. URL: https://archive.org/details/worlddynamics00forr_3du.
7. Solow R.M. A Contribution to the Theory of Economic Growth // The Quarterly Journal of Economics. February 1956. Vol. 70, no. 1. P. 65–94. URL: <http://piketty.pse.ens.fr/files/Solow1956.pdf>.
8. Боркова Е.А., Изусова М.Р., Гематдинова К.А. «Зеленые» инвестиции как фактор устойчивого развития экономики стран мира // Креативная экономика. 2019. Т. 13, № 12. С. 2315–2326. DOI: <https://doi.org/10.18334/ce.13.12.41522>. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42441855>. EDN: <https://www.elibrary.ru/wkgvrm>.
9. Клавдиенко В.П., Зубарева О.В. Инвестиции в «зеленую» энергетику: мировые тренды и Россия // Проблемы современной экономики. 2020. № 1 (73). С. 184–187. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42754843>. EDN: <https://www.elibrary.ru/uuyiyy>.
10. Коданева С.И. «Зеленые инвестиции» в России и за рубежом: проблемы, механизмы, перспективы // Россия и современный мир. 2020. № 3 (108). С. 68–88. DOI: <http://doi.org/10.31249/rsm/2020.03.05>. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44056067>. EDN: <https://www.elibrary.ru/selndg>.
11. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 16.05.2023).

References

1. The Economic Writings of Sir William Petty. Edited by Ch.H. Hull. Vol. 1. Cambridge, 1899, 240 p. Available at: https://en.wikisource.org/wiki/The_Economic_Writings_of_Sir_William_Petty/Volume_1.
2. Walras Léon. Elements of Pure Economics. London: Routledge, 2003. 624 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315888958>.
3. Kuklenkova A.A. Application of differential equations in modeling economic processes. *Scientific Review. Pedagogical Sciences*, 2019, no. 4-3, pp. 60–63. Available at: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=2120> (accessed 16.05.2023). (In Russ.)

4. Official website of the Higher School of Economics. Section «Lectures». Available at: <https://linis.hse.ru/data/2014/09/04/1316344946/lecture%206.pdf>. (In Russ.)
5. Nerlove M., Arrow K.J. Optimal advertising policy under dynamic conditions. In: *Mathematical Models in Marketing. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, vol 132*. Berlin, Heidelberg: Springer, pp. 167–168. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-51565-1_54.
6. Forrester Jay W. World dynamics. Cambridge, Massachusetts: Wright-Allen Press, 1971, 167 p. Available at: https://archive.org/details/worlddynamics00forr_3du.
7. Solow R.M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, February 1956, vol. 70, no. 1, pp. 65–94. Available at: <http://piketty.pse.ens.fr/files/Solow1956.pdf>.
8. Borkova E.A., Izusova M.R., Gematdinova K.A. Green investments as a factor of the sustainable development of world economies. *Creative Economy*, 2019, vol. 13, no. 12, pp. 2315–2326. DOI: <https://doi.org/10.18334/ce.13.12.41522>. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42441855>. EDN: <https://www.elibrary.ru/wkgvrm>. (In Russ.)
9. Klavdienko V.P., Zubareva O.V. Investments into «green» energy: global trends and Russia. *Problems of Modern Economics*, 2020, no. 1 (73), pp. 184–187. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42754843>. EDN: <https://www.elibrary.ru/uyyiy>. (In Russ.)
10. Kodaneva S.I. «Green Investments» in Russia and Abroad: Problems, Mechanisms, and Prospects. *Russia and the contemporary world*, 2020, no. 3 (108), pp. 68–88. DOI: <http://doi.org/10.31249/rsm/2020.03.05>. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44056067>. EDN: <https://www.elibrary.ru/seIndg>. (In Russ.)
11. Official website of the Federal State Statistics Service. Available at: <https://rosstat.gov.ru/> (accessed 16.05.2023). (In Russ.)



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 330.42

Дата поступления: 30.07.2023

рецензирования: 06.09.2023

принятия: 30.11.2023

Модель цифровой трансформации трудовых ресурсов производственного предприятия, учитывающая эффект запаздывания внутренних инвестиций

Е.А. Ильина

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: elenaalex.ilyina@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2590-6138>

Л.А. Сараев

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: saraev_leo@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3625-5921>

Аннотация: В публикуемой статье представлены варианты математических моделей производственных предприятий, в структуру трудовых ресурсов которых внедряются элементы искусственного интеллекта и робототехники. Эти модели динамики развития предприятий описываются системами дифференциальных уравнений относительно производственных факторов и учитывают эффект запаздывания вложения в производство внутренних инвестиций. Для разработки моделей предприятий используется динамическая двухфакторная производственная функция, в структуру которой включены логистическая функция цифровой трансформации трудовых ресурсов, начальная производственная функция, описывающая производственные процессы до внедрения цифровых технологий, и предельная производственная функция, описывающая производственные процессы после полной цифровой трансформации трудовых ресурсов. Вычислены предельные значения факторов производства, соответствующие равновесным состояниям работы предприятия и являющиеся стационарными решениями систем уравнений модели. Показано, что модели выпуска продукции предприятием, соответствующие отсутствию цифровой трансформации и полной цифровизации производства, представляют собой нижнюю и верхнюю границы всевозможных вариантов вытеснения человеческих трудовых ресурсов.

Ключевые слова: цифровая экономика; цифровизация; цифровая трансформация; цифровые технологии; предприятие; ресурсы; факторы производства; производственная функция; прибыль; производственные издержки; инновации.

Цитирование. Ильина Е.А., Сараев Л.А. Модель цифровой трансформации трудовых ресурсов производственного предприятия, учитывающая эффект запаздывания внутренних инвестиций // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 174–185. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-174-185>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Ильина Е.А., Сараев Л.А., 2023

Елена Алексеевна Ильина – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Леонид Александрович Сараев – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 30.07.2023

Revised: 06.09.2023

Accepted: 30.11.2023

Model of digital transformation of manufacturing labor resources enterprises, taking into account the lag effect of domestic investment

E.A. Ilyina

Samara National Research University, Samara, Russian Federation
E-mail: elenaalex.ilyina@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2590-6138>

L.A. Saraev

Samara National Research University, Samara, Russian Federation
E-mail: saraev_leo@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3625-5921>

Annotation: The published article presents variants of mathematical models of a manufacturing enterprise, in the structure of whose labor resources elements of artificial intelligence and robotics are introduced. They can be used to forecast and optimize production, taking into account the introduction of modern technologies and transformation of work processes. Models of dynamic development of an enterprise are presented in the form of systems of differential equations regarding production factors that take into account the lag effect of domestic investment. This model uses a dynamic two-factor production function of the enterprise, which is the basis for analysis. The structure of this function includes a logistics function of digitalization, reflecting the level of digital transformation of the enterprise, a production function corresponding to production processes before the introduction of digital technologies, a production function corresponding to production processes after full digitalization. The limiting values of production factors are calculated, corresponding to the equilibrium states of the enterprise and being stationary solutions to the systems of equations of the model. It is shown that models of production by an enterprise corresponding to the absence of digital transformation and complete digitalization of production represent the lower and upper boundaries of all possible options for replacing human labor resources.

Citation. Ilyina E.I., Saraev L.A. Model of digital transformation of manufacturing labor resources enterprises, taking into account the lag effect of domestic investment. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 174–185. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-174-185>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: authors declare no conflict of interest.

© Ilyina E.A., Saraev L.A., 2023

Elena A. Ilyina – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, associate professor of the Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Leonid A. Saraev – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor of the Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

Цифровая трансформация производственных предприятий существенно влияет на их экономические показатели. Она включает широкое применение новых информационных технологий в структуре предприятия. Снижение стоимости таких технологий, развитие компьютерной техники и доступность быстрой передачи данных способствуют активному внедрению цифровизации на предприятиях. Одним из важных аспектов цифровой трансформации предприятия является операционная цифровизация, которая включает внедрение цифровых инструментов для повышения эффективности работы предприятия в рамках его бизнес-модели.

Ход исследования

Комплексный процесс операционной цифровизации включает постепенную замену человеческого труда цифровыми технологиями, искусственным интеллектом и робототехникой. Эти преобразования способствуют увеличению выпуска готовой продукции, повышению ее качества,

сокращению затрат на материалы, амортизации промышленного оборудования и т. д. При этом сохраняется рост показателей национальной экономики и развитие производства [1; 2].

Модели развития предприятий учитывают значимость технических инноваций и информационных технологий в экономическом росте. Построение таких моделей основано на анализе баланса запаздывающих инвестиций, вложенных в производство, и выводимых ресурсов из него. Математические инструменты, такие как системы дифференциальных уравнений, используются для моделирования экономического развития предприятий.

Неуклонное увеличение показателей национальной экономики обеспечивается экономическим ростом и развитием производственных предприятий. Теоретические положения теории роста экономических систем за счет технических инноваций и информационных технологий представлены в работах [3–7].

Динамика развития предприятий определяется соотношением балансов вкладываемых в производство объемов запаздывающих инвестиций и выводимых в результате амортизации объемов ресурсов. Поэтому основным инструментом моделирования является математический аппарат теории систем дифференциальных уравнений [8–13].

Исследования и моделирование показывают, что вложение инвестиций и эффективное использование ресурсов являются ключевыми факторами для развития предприятий и стимулирования роста национальной экономики. Это позволяет оптимизировать процессы производства, повысить эффективность и конкурентоспособность предприятий, а также создать благоприятную среду для инноваций и развития.

1. Трансформационные производственные функции

Пусть выручка производственного предприятия обеспечивается определенными объемами ресурсов в виде капитала K , трудовых ресурсов L , технологий искусственного интеллекта и робототехники R .

Выпуск продукции предприятием сопровождается цифровой трансформацией бизнес-процессов и модернизацией производства, основная цель которой заключается в максимально возможном вытеснении ручного труда.

Очевидно, что в самом начале процесса трансформации предприятия объем производимой предприятием продукции можно описать двухфакторной производственной функцией Кобба-Дугласа

$$V_L = P_L \cdot K^a \cdot L^b. \quad (1)$$

После завершения процесса трансформации предприятия объем выручки предприятия будет определяться двухфакторной производственной функцией

$$V_R = P_R \cdot K^a \cdot R^c. \quad (2)$$

Здесь параметры a , b , c – эластичности выпуска продукции по соответствующим ресурсам K , L , R , коэффициенты P_L , P_R – выручки, соответствующие единичным объемам ресурсов.

Поскольку замена ручного труда полностью автоматизированным трудом приводит к значительному увеличению выпуска продукции предприятием, то целесообразно считать, что $(b \leq c)$ и $(P_L \leq P_R)$.

Процесс вытеснения человеческих ресурсов L ресурсами цифровых технологий робототехники R определяется безразмерной функцией инновационного потенциала $H = H(t)$, $(0 \leq H \leq 1)$. Ее значения близкие к нулю соответствуют началу процесса трансформации предприятия, а ее значения близкие к единице соответствуют концу этого процесса.

Динамическая производственная функция рассматриваемого предприятия имеет вид

$$V_H(t) = P_L \cdot K(t)^a \cdot L(t)^b \cdot (1 - H(t)) + P_R \cdot K(t)^a \cdot R(t)^c \cdot H(t). \quad (3)$$

Процесс трансформации трудовых ресурсов предприятия происходит на некотором интервале времени с центром в точке t_c и радиусом σ .

Если руководство предприятия, задавая рамки этого интервала, внедряет трансформацию трудовых ресурсов пропорционально, то функция $H = H(t)$ будет иметь вид

$$H(t) = U(t) = \begin{cases} 0, & t < t_c - \sigma, \\ \frac{t - t_c + \sigma}{2 \cdot \sigma}, & t_c - \sigma \leq t \leq t_c + \sigma, \\ 1, & t > t_c + \sigma. \end{cases} \quad (4)$$

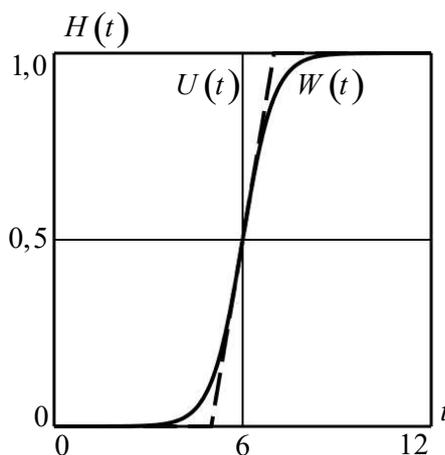


Рисунок 1 – Графики функций инновационных потенциалов $U(t), W(t)$, построенные по формулам (4) и (6). Расчетные значения: $t_c = 6$, $\sigma = 1$. Сплошная линия соответствует формуле (4), штриховая линия соответствует формуле (6)

Figure 1 – Graphs of functions of innovation potentials $U(t), W(t)$, built according to formulas (4) and (6). Estimated values: $t_c = 6$, $\sigma = 1$. The solid line corresponds to formula (4), the dashed line corresponds to formula (6)

В соответствии с формулой (4) процесс преобразований начинается точно в момент времени $t = t_c - \sigma$ и заканчивается окончательно в момент времени $t = t_c + \sigma$. Однако, практика показывает, что на предприятии до момента времени $t = t_c - \sigma$ всегда присутствуют элементы цифровой трансформации, а после момента времени $t = t_c + \sigma$ остаются некоторые не трансформируемые фрагменты производства.

В этом случае безразмерную функцию инновационного потенциала $H = W(t)$ целесообразно описывать логистическим дифференциальным уравнением

$$\frac{dW(t)}{dt} = \frac{2}{\sigma} \cdot W(t) \cdot (1 - W(t)). \quad (5)$$

Поскольку момент времени t_c соответствует середине процесса трансформации, решением дифференциального уравнения (5) с начальным условием $W(t_c) = \frac{1}{2}$ будет функция

$$W(t) = \frac{\exp\left(2 \cdot \frac{t - t_c}{\sigma}\right)}{\exp\left(2 \cdot \frac{t - t_c}{\sigma}\right) + 1}. \quad (6)$$

На рисунке 1 представлены графики функций инновационных потенциалов $U(t), W(t)$, построенные по формулам (4) и (6)

2. Модели динамики роста объемов ресурсов и выручки производственного предприятия

Рассмотрим несколько вариантов развития производственного предприятия.

Пусть цифровой трансформации трудовых ресурсов не происходит. Составим уравнения баланса для объемов факторов производства K и L .

Приращения величин K и L за некоторый малый промежуток времени Δt можно представить в виде суммы двух слагаемых

$$\begin{cases} \Delta K(t) = \Delta K^A(t) + \Delta K^I(t), \\ \Delta L(t) = \Delta L^A(t) + \Delta L^I(t). \end{cases} \quad (7)$$

Здесь $\Delta K^A, \Delta L^A$ – доля приращений ресурсов K и L за счет амортизации, $\Delta K^I, \Delta L^I$ – доля приращений ресурсов K и L за счет их восстановления внутренними инвестициями.

Амортизация ресурсов предполагается пропорциональной, поэтому величины $\Delta K^A, \Delta L^A$ можно представить в виде

$$\begin{cases} \Delta K^A(t) = -A_K \cdot K(t) \cdot \Delta t, \\ \Delta L^A(t) = -A_L \cdot L(t) \cdot \Delta t, \end{cases} \quad (8)$$

Здесь A_K, A_L – коэффициенты амортизации, доли выбывших за единицу времени объемов факторов производства K и L .

Для запаздывающих внутренних инвестиций величины $\Delta K^I, \Delta L^I$ можно записать в виде

$$\begin{cases} \Delta K^I(t) = S_K(t) \cdot \Delta t, \\ \Delta L^I(t) = S_L(t) \cdot \Delta t. \end{cases} \quad (9)$$

Здесь

$$\begin{cases} S_K(t) = \int_{-\infty}^t R_K(t, \tau) \cdot I_K(\tau) \cdot d\tau, \\ S_L(t) = \int_{-\infty}^t R_L(t, \tau) \cdot I_L(\tau) \cdot d\tau. \end{cases} \quad (10)$$

– объемы инвестиций, вложенные в предприятие к моменту времени t , $R_K(t, \tau), R_L(t, \tau)$ – функции распределения постепенного и непрерывного ввода инвестиций за весь период работы предприятия, $I_K(\tau), I_L(\tau)$ – инвестиции, сделанные в момент времени τ .

Для стационарного процесса ввода инвестиций формулы (10) принимают вид

$$\begin{cases} S_K(t) = \int_{-\infty}^t R_K(t - \tau) \cdot I_K(\tau) \cdot d\tau = \int_0^{\infty} I_K(t - \tau) \cdot R_K(\tau) \cdot d\tau, \\ S_L(t) = \int_{-\infty}^t R_L(t - \tau) \cdot I_L(\tau) \cdot d\tau = \int_0^{\infty} I_L(t - \tau) \cdot R_L(\tau) \cdot d\tau. \end{cases} \quad (11)$$

Функции распределения ввода инвестиций $R_K(\tau), R_L(\tau)$ удовлетворяют условиям нормировки

$$\int_0^{\infty} R_K(\tau) \cdot d\tau = \int_0^{\infty} R_L(\tau) \cdot d\tau = 1,$$

в соответствии с которым, при перераспределении во времени потоков капиталовложений и трудовых ресурсов запаздывающих внутренних инвестиций суммы вложенных инвестиций за весь период остаются инвариантными.

Поскольку эффект от вводимых внутренних инвестиций будет тем меньше, чем ранее они были вложены, то функции распределения ввода инвестиций $R_K(\tau), R_L(\tau)$ являются монотонно убывающими.

Для экспоненциальных распределений ввода внутренних инвестиций

$$\begin{cases} R_K(\tau) = \lambda_K \cdot \exp(-\lambda_K \cdot \tau), \\ R_L(\tau) = \lambda_L \cdot \exp(-\lambda_L \cdot \tau). \end{cases}$$

соотношения (11) принимают вид

$$\begin{cases} S_K(t) = \lambda_K \cdot \int_0^{\infty} I_K(t-\tau) \cdot \exp(-\lambda_K \cdot \tau) \cdot d\tau, \\ S_L(t) = \lambda_L \cdot \int_0^{\infty} I_L(t-\tau) \cdot \exp(-\lambda_L \cdot \tau) \cdot d\tau. \end{cases} \quad (12)$$

Здесь λ_K, λ_L – параметры распределения, описывающие степени влияния ранее сделанных внутренних инвестиций на капиталовложения и трудовые ресурсы текущего момента. Следует отметить, что чем больше значения величин λ_K, λ_L , тем меньше эти влияния и наоборот.

Интегральные уравнения (12) могут быть представлены в виде дифференциальных уравнений. Для этого их следует продифференцировать по времени t , воспользоваться формулой интегрирования по частям и учесть очевидные равенства

$$\begin{cases} \frac{\partial I_K(t-\tau)}{\partial t} = -\frac{\partial I_K(t-\tau)}{\partial \tau}, \lim_{\tau \rightarrow \infty} R_K(\tau) = 0, \\ \frac{\partial I_L(t-\tau)}{\partial t} = -\frac{\partial I_L(t-\tau)}{\partial \tau}, \lim_{\tau \rightarrow \infty} R_L(\tau) = 0. \end{cases}$$

Уравнения (12) принимают вид

$$\begin{cases} \frac{d S_K}{d t} = \lambda_K \cdot I_K - \lambda_K \cdot S_K, \\ \frac{d S_L}{d t} = \lambda_L \cdot I_L - \lambda_L \cdot S_L. \end{cases}$$

или

$$\begin{cases} \frac{d S_K}{d t} = \lambda_K \cdot B_K \cdot V_L - \lambda_K \cdot S_K, \\ \frac{d S_L}{d t} = \lambda_L \cdot B_L \cdot V_L - \lambda_L \cdot S_L. \end{cases} \quad (13)$$

Здесь B_K, B_L – нормы накопления внутренних инвестиций ($0 \leq B_K \leq 1, 0 \leq B_L \leq 1$), с помощью которых объемы внутренних инвестиций I_K, I_L связаны с производственной функцией V_L соотношениями $I_K = B_K \cdot V_L, I_L = B_L \cdot V_L$.

Подставляя формулы (8) и (9) в уравнение баланса (7), получаем

$$\begin{cases} \Delta K(t) = (-A_K \cdot K(t) + S_K(t)) \cdot \Delta t, \\ \Delta L(t) = (-A_L \cdot L(t) + S_L(t)) \cdot \Delta t. \end{cases} \quad (14)$$

Переходя в уравнении (14) к пределу при условии $\Delta t \rightarrow 0$, находим систему нелинейных дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dK(t)}{dt} = -A_K \cdot K(t) + S_K(t), \\ \frac{dL(t)}{dt} = -A_L \cdot L(t) + S_L(t). \end{cases} \quad (15)$$

Уравнения (13) и (15) образуют систему нормальных нелинейных связанных уравнений первого порядка. Исключение из них производственной функции V_L дает

$$\begin{cases} \frac{dK(t)}{dt} = -A_K \cdot K(t) + S_K(t), \\ \frac{dS_K(t)}{dt} = \lambda_K \cdot B_K \cdot P_L \cdot K(t)^a \cdot L(t)^b - \lambda_K \cdot S_K(t), \\ \frac{dL(t)}{dt} = -A_L \cdot L(t) + S_L(t), \\ \frac{dS_L(t)}{dt} = \lambda_L \cdot B_L \cdot P_L \cdot K(t)^a \cdot L(t)^b - \lambda_L \cdot S_L(t). \end{cases} \quad (16)$$

Начальные условия для системы (16) имеют вид

$$\begin{cases} K(0) = K|_{t=0} = K_0, \\ S_K(0) = S_K|_{t=0} = S_K^0, \\ L(0) = L|_{t=0} = L_0, \\ S_L(0) = S_L|_{t=0} = S_L^0. \end{cases} \quad (17)$$

В общем случае нелинейная задача Коши (16) и (17) может быть решена только численно.

Если в качестве функций распределения ввода инвестиций $R_K(\tau), R_L(\tau)$ выбрать функцию Дирака $R_K(\tau) = R_L(\tau) = \delta(\tau)$, то построенная модель (16), (17) не будет учитывать эффект запаздывания внутренних инвестиций, и будет в точности совпадать с моделью полученной в работе [14].

Система уравнений (16) показывает, что рост ресурсов предприятия K и L будет иметь место только при строго положительных производных $\frac{dK(t)}{dt} > 0$ и $\frac{dL(t)}{dt} > 0$. Если эти производные обратятся в нуль

$$\begin{cases} -A_K \cdot K + B_K \cdot P_L \cdot K^a \cdot L^b = 0, \\ -A_L \cdot L + B_L \cdot P_L \cdot K^a \cdot L^b = 0, \end{cases} \quad (18)$$

то развитие предприятия остановится. Решением системы уравнений (18) являются предельные значения ресурсов K_∞ и L_∞ [13]

$$\begin{cases} K_\infty = \left(P_L \cdot \left(\frac{B_L}{A_L} \right)^b \cdot \left(\frac{B_K}{A_K} \right)^{1-b} \right)^{\frac{1}{1-a-b}}, \\ L_\infty = \left(P_L \cdot \left(\frac{B_L}{A_L} \right)^{1-a} \cdot \left(\frac{B_K}{A_K} \right)^a \right)^{\frac{1}{1-a-b}}. \end{cases} \quad (19)$$

Совершенно аналогично рассматривается предельный вариант развития предприятия, который соответствует полной цифровой трансформации производства и замене человеческих ресурсов цифровыми технологиями и робототехникой. Уравнения баланса динамики предприятия относительно объемов факторов производства K и R в этом случае принимают вид

$$\begin{cases} \frac{dK(t)}{dt} = -A_K \cdot K(t) + S_K(t), \\ \frac{dS_K(t)}{dt} = \lambda_K \cdot B_K \cdot P_R \cdot K(t)^a \cdot R(t)^c - \lambda_K \cdot S_K(t), \\ \frac{dR(t)}{dt} = -A_R \cdot R(t) + S_R(t), \\ \frac{dS_R(t)}{dt} = \lambda_R \cdot B_R \cdot P_R \cdot K(t)^a \cdot R(t)^c - \lambda_R \cdot S_R(t). \end{cases} \quad (20)$$

Начальные условия для системы (20) имеют вид

$$\begin{cases} K(0) = K|_{t=0} = K_0, \\ S_K(0) = S_K|_{t=0} = S_K^0, \\ R(0) = R|_{t=0} = R_0, \\ S_R(0) = S_R|_{t=0} = S_R^0. \end{cases} \quad (21)$$

Предельные значения ресурсов K_∞ и R_∞ вычисляются по формулам [13]

$$\left\{ \begin{array}{l} K_\infty = \left(P_R \cdot \left(\frac{B_R}{A_R} \right)^c \cdot \left(\frac{B_K}{A_K} \right)^{1-c} \right)^{\frac{1}{1-a-c}}, \\ R_\infty = \left(P_R \cdot \left(\frac{B_R}{A_R} \right)^{1-a} \cdot \left(\frac{B_K}{A_K} \right)^a \right)^{\frac{1}{1-a-c}}. \end{array} \right. \quad (22)$$

Если рассматриваемое предприятие находится в условиях цифровой трансформации производства, то ее производственная функция описывается соотношением (3). Система уравнений баланса для такой функции относительно объемов факторов производства K, L, R будет иметь вид

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dK}{dt} = -A_K \cdot K + S_K, \\ \frac{dS_K}{dt} = \lambda_K \cdot B_K \cdot K^a \cdot (P_L \cdot L^b \cdot (1-H) + P_R \cdot R^c \cdot H) - \lambda_K \cdot S_K, \\ \frac{dL}{dt} = -A_L \cdot L + S_L, \\ \frac{dS_L}{dt} = \lambda_L \cdot B_L \cdot K^a \cdot (P_L \cdot L^b \cdot (1-H) + P_R \cdot R^c \cdot H) - \lambda_L \cdot S_L, \\ \frac{dR}{dt} = -A_R \cdot R + S_R, \\ \frac{dS_R}{dt} = \lambda_R \cdot B_R \cdot K^a \cdot (P_L \cdot L^b \cdot (1-H) + P_R \cdot R^c \cdot H) - \lambda_R \cdot S_R. \end{array} \right. \quad (23)$$

Начальные условия для системы (23) имеют вид

$$\left\{ \begin{array}{l} K(0) = K|_{t=0} = K_0, \\ S_K(0) = S_K|_{t=0} = S_K^0, \\ L(0) = L|_{t=0} = L_0, \\ S_L(0) = S_L|_{t=0} = S_L^0, \\ R(0) = R|_{t=0} = R_0, \\ S_R(0) = S_R|_{t=0} = S_R^0. \end{array} \right. \quad (24)$$

В общем случае нелинейная задача Коши (16), (17), нелинейная задача Коши (20), (21) и нелинейная задача Коши (23), (24) могут быть решены только численно.

На рисунке 2 показаны графики функций объемов выпуска продукции, построенные по результатам численных решений задачи Коши (16), (17), задачи Коши (20), (21) и задачи Коши (23), (24).

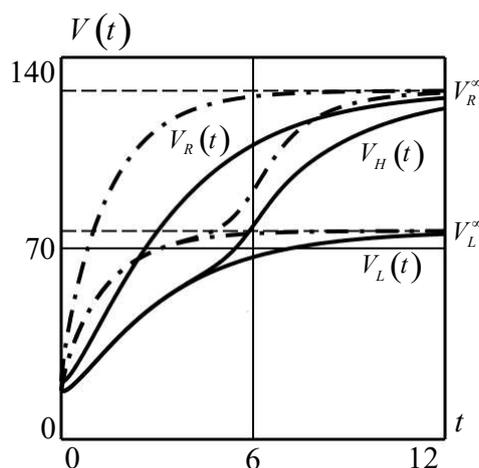


Рисунок 2 – Графики функций объемов выпуска продукции, построенные по результатам численных решений задачи Коши (16), (17), задачи Коши (20), (21) и задачи Коши (23), (24). Сплошные линии соответствуют вариантам, в которых учитывается эффект запаздывания внутренних инвестиций. Штрихпунктирные линии соответствуют вариантами, в которых эффект запаздывания внутренних инвестиций не учитывается

Figure 2 – Graphs of functions of production volumes, constructed from the results of numerical solutions of the Cauchy problem (16), (17), Cauchy problem (20), (21) and Cauchy problem (23), (24). Solid lines correspond to options that take into account the lag effect of domestic investment. The dashed lines correspond to options in which the lag effect of domestic investment is not taken into account

Расчетные значения: $P_L = 10$; $P_R = 12$; $a = 0,25$; $b = 0,20$; $c = 0,22$; $A_K = 0,1$; $A_L = 0,1$; $A_R = 0,1$; $B_K = 0,12$; $B_L = 0,12$; $B_R = 0,12$; $\lambda_K = 1$; $\lambda_L = 1$; $\lambda_R = 1$; $t_C = 6$; $\sigma = 1$. Предельные значения объемов выпуска продукции $V_L^\infty = 76,378$ и $V_R^\infty = 127,764$ вычислены по формулам (1), (19) и (2), (22).

Заклучение

1. Разработаны варианты новых расчетных математических моделей оценки динамики роста выручки предприятия, трудовые ресурсы которого постепенно вытесняются цифровыми технологиями, элементами искусственного интеллекта и робототехникой.

2. Полученные модели представляют собой системы дифференциальных уравнений относительно производственных факторов и учитывают эффект запаздывания вложений в производство внутренних инвестиций.

3. Вычислены предельные значения ресурсов и выручки, соответствующие равновесным состояниям работы предприятий и являющиеся стационарными решениями систем уравнений моделей.

4. Показано, что модели выпуска продукции предприятием соответствующие отсутствию цифровой трансформации и полной цифровизации производства представляют собой нижнюю и верхнюю границы всевозможных вариантов вытеснения человеческих трудовых ресурсов.

Библиографический список

1. Кешелава А.В. Цифровая трансформация предприятия // Сайт С.П. Курдюмова «Синергетика». 2018. URL: http://spkurdyumov.ru/digital_economy/cifrovaya-transformaciya-predpriyatiya (дата обращения: 20.02.2020).
2. Макаров И.Н., Широкова О.В., Арутюнян В.А., Путинцева Е.Э. Цифровая трансформация разномасштабных предприятий, вовлеченных в реальный сектор российской экономики // Экономические отношения. 2019. Т. 9, № 1. С. 313–326. DOI: <https://doi.org/10.18334/eo.9.1.39966>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38228725>. EDN: <https://elibrary.ru/eoyafj>.
3. Harrod R.F. The trade cycle: an essay. Oxford: Clarendon Press, 1936. 234 p. URL: <https://dspace.gipe.ac.in/xmlui/bitstream/handle/10973/21304/GIPE-011023.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

4. Domar E.D. Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment // *Econometrica*. April 1946. Vol. 14, issue 2. P. 137–147. DOI: [https://doi.org/0012-9682\(194604\)14:2%3C137:CEROGA%3E2.0.CO;2-9](https://doi.org/0012-9682(194604)14:2%3C137:CEROGA%3E2.0.CO;2-9).
5. Solow R.M. A Contribution to the Theory of Economic Growth // *Quarterly Journal of Economics*. February 1956, Vol. 70, no. 1. P. 65–94. URL: <http://www.jstor.org/stable/1884513?origin=JSTOR-pdf>.
6. Romer P.M. Increasing Returns and Long-run Growth // *Journal of Political Economy*. October 1986. Vol. 94, no. 5. P. 1002–1037. URL: <http://links.jstor.org/sici?sici=0022-3808%28198610%2994%3A5%3C1002%3AIRALG%3E2.0.CO%3B2-C>.
7. Lucas R.E. On the Mechanics of Economic Development // *Journal of Monetary Economics*. July 1988. Vol. 22. P. 3–42. URL: <https://www.sfu.ca/~kkasa/lucas88.pdf>.
8. Нижегородцев Р.М. Модели логистической динамики как инструмент экономического анализа и прогнозирования // *Моделирование экономической динамики: риск, оптимизация, прогнозирование*. Москва, 1997. С. 34–51. URL: <https://studylib.ru/doc/2206631/modeli-logisticheskoy-dinamiki-kak-instrument-e-konomicheskogo?ysclid=lr7k1rq2el478526678>.
9. Бадаш Х.З. Экономико-математическая модель экономического роста предприятия // *Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право*. 2009. № 1. С. 5–9. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11700881>. EDN: <https://elibrary.ru/jwbhyv>.
10. Кузнецов Ю.А., Мичасова О.В. Обобщенная модель экономического роста с учетом накопления человеческого капитала // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 10: Прикладная математика. Информатика. Процессы управления*. 2012. № 4. С. 46–57. URL: <https://www.mathnet.ru/rus/vspui93>.
11. Ilyina E.A., Saraev L.A. Predicting the dynamics of the maximum and optimal profits of innovative enterprises // *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. Vol. 1784. P. 012002. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1784/1/012002>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46408262>. EDN: <https://elibrary.ru/xwxltx>.
12. Saraev A.L., Saraev L.A. Mathematical models of the development of industrial enterprises, with the effect of lagging internal and external investments // *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. Vol. 1784. P. 012010. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1784/1/012010>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46408042>. EDN: <https://elibrary.ru/qvnrzq>.
13. Saraev A.L., Saraev L.A. Equations of nonlinear dynamics of development of industrial enterprises, taking into account the amount of its maximum profit. // *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*. 2021, Vol. 12, no. 2. P. 154–170. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2021-12-2-154-170>. URL: <https://journals.ssau.ru/eco/article/view/8984>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=46388435>. EDN: <https://elibrary.ru/nrppjc>.
14. Ilyina E.A. Modeling the dynamics of product output by a manufacturing enterprise due to the digital transformation of its workforce // *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2021. Vol. 12, no. 4. P. 173–181. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2021-12-4-173-181>. URL: <https://journals.ssau.ru/eco/article/view/9959>.

References

1. Keshelava A.V. Digital transformation of an enterprise. Retrieved from the official website of S.P. Kurdyumov «Synergetics». Available at: http://spkurdyumov.ru/digital_economy/cifrovaya-transformaciya-predpriyatiya/ (accessed 20.02.2020) (In Russ.)
2. Makarov I.N., Shirokova O.V., Arutyunyan V.A., Putintseva E.E. Digital transformation of multi-scale enterprises involved in the real sector of the Russian economy. *Journal of International Economic Affairs*, 2019, vol. 9, no. 1, pp. 313–326. DOI: <https://doi.org/10.18334/eo.9.1.39966>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38228725>. EDN: <https://elibrary.ru/eoyafj>. (In Russ.)
3. Harrod R. F. The trade cycle: an essay. Oxford: Clarendon Press, 1936, 234 p. Available at: <https://dspace.gipe.ac.in/xmlui/bitstream/handle/10973/21304/GIPE-011023.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
4. Domar E.D. Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment. *Econometrica*, April 1946, vol. 14, issue 2, pp. 137–147. DOI: [https://doi.org/0012-9682\(194604\)14:2%3C137:CEROGA%3E2.0.CO;2-9](https://doi.org/0012-9682(194604)14:2%3C137:CEROGA%3E2.0.CO;2-9).

5. Solow R.M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, February 1956, vol. 70, no. 1, pp. 65–94. Available at: <http://www.jstor.org/stable/1884513?origin=JSTOR-pdf>.
6. Romer P.M. Increasing Returns and Long-run Growth. *Journal of Political Economy*, October 1986, vol. 94, no. 5, pp. 1002–1037. Available at: <http://links.jstor.org/sici?sici=0022-3808%28198610%2994%3A5%3C1002%3AIRALG%3E2.0.CO%3B2-C>.
7. Lucas R.E. On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, July 1988, vol. 22, pp. 3–42. Available at: <https://www.sfu.ca/~kkasa/lucas88.pdf>.
8. Nizhegorodtsev R.M. Models of logistics dynamics as a tool for economic analysis and forecasting. In: *Modeling of economic dynamics: risk, optimization, forecasting*. Moscow, 1997, pp. 34–51. Available at: <https://studylib.ru/doc/2206631/modeli-logisticheskoy-dinamiki-kak-instrument-ekonomicheskogo-ysclid=lr7k1rq2el478526678>. (In Russ.)
9. Badash Kh.Z. The economic-mathematical model of the economic growth of enterprises. *Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law*, 2009, no. 1, pp. 5–9. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11700881>. EDN: <https://elibrary.ru/jwbhyv>. (In Russ.)
10. Kuznetsov Yu.A., Michasova O.V. The generalized model of economic growth with human capital accumulation. *Vestnik of Saint Petersburg University. Applied Mathematics. Computer Science. Control Processes*, 2012, no. 4, pp. 46–57. Available at: <https://www.mathnet.ru/rus/vspui93>. (In Russ.)
11. Ilyina E.A., Saraev L.A. Predicting the dynamics of the maximum and optimal profits of innovative enterprises. *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, vol. 1784, p. 012002. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1784/1/012002>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46408262>. EDN: <https://elibrary.ru/xwxltx>.
12. Saraev A.L., Saraev L.A. Mathematical models of the development of industrial enterprises, with the effect of lagging internal and external investments. *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, vol. 1784, p. 012010. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1784/1/012010>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46408042>. EDN: <https://elibrary.ru/qvnrzq>.
13. Saraev A.L., Saraev L.A. Equations of nonlinear dynamics of development of industrial enterprises, taking into account the amount of its maximum profit. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2021, vol. 12, no. 2, pp. 154–170. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2021-12-2-154-170>. Available at: <https://journals.ssau.ru/eco/article/view/8984>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=46388435>. EDN: <https://elibrary.ru/nrppjc>.
14. Ilyina E.A. Modeling the dynamics of product output by a manufacturing enterprise due to the digital transformation of its workforce. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2021, vol. 12, no. 4, pp. 173–181. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2021-12-4-173-181>. Available at: <https://journals.ssau.ru/eco/article/view/9959>.



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 330.115

Дата поступления: 10.07.2023

рецензирования: 22.09.2023

принятия: 30.11.2023

Методология внедрения машинного обучения в банковской сфере

А.Ю. Трусова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: a_yu_ssu@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7679-9902>

А.И. Ильина

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: iai.62@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7624-5771>

Аннотация: В современном мире работа с обращениями по ИТ-сопровождению собственных пользователей стала неотъемлемой частью работы компаний. Независимо от размера и направления деятельности, каждая компания сталкивается с потоком обращений, связанных с техническими проблемами от своих сотрудников. Решение проблемы, связанной со скоростью и минимизацией подобных обращений, является важным фактором, определяющим качество работы компании и влияющим на уровень удовлетворенности внешних клиентов и собственных сотрудников. Существующие системы автоматической обработки обращений предполагают выполнение фиксированных правил. В настоящее время им свойственно отсутствие возможности адаптироваться к изменяющимся требованиям и постоянно актуализирующимся базам данных программ. Такие системы не могут предоставить высококачественное обслуживание и решение обращений и требуют участия человека, так как не учитывают индивидуальные потребности. Однако развитие технологий машинного обучения и искусственного интеллекта позволяет создавать самообучающиеся системы автоматизации, которые способны адаптироваться к изменяющимся потребностям и предоставлять высококачественное обслуживание. В работе описывается комбинированный подход при изучении вопросов, связанных с улучшением качества работы информационной системы для взаимодействия с внутренними пользователями на примере банковской деятельности. Еще одним значимым достижением в области информационных технологий в банковской сфере стало внедрение технологии блокчейн. Блокчейн позволяет банкам создавать безопасные и прозрачные системы хранения и передачи данных. Особенно следует отметить, что в последние годы банки начали активно использовать искусственный интеллект (ИИ) для улучшения своего обслуживания. ИИ позволяет банкам автоматизировать процессы принятия решений, анализировать данные и предоставлять клиентам персонализированные услуги. Наряду с широким использованием информационных технологий в банковской сфере также происходит и развитие новых угроз и рисков в сфере кибербезопасности. Появляются более сложные методы и угрозы, которые позволяют совершать хищения данных из баз данных банков. Поэтому банки продолжают улучшать системы защиты информации и внедрять новые технологии для борьбы с киберугрозами.

Ключевые слова: машинное обучение; искусственный интеллект; самообучающаяся система; большие данные; статистический анализ; корреляционный анализ; дисперсионный анализ; регрессионный анализ; банковская деятельность; информационные системы; тренд; прогноз; информационный поток данных.

Цитирование. Трусова А.Ю., Ильина А.И. Методология внедрения машинного обучения в банковской сфере // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 186–201. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-186-201>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Трусова А.Ю., Ильина А.И., 2023

Алла Юрьевна Трусова – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Алла Ивановна Ильина – старший преподаватель кафедры математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 10.07.2023

Revised: 22.09.2023

Accepted: 30.11.2023

Methodology for implementing machine learning in the banking sector

A.Yu. Trusova

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: a_yu_ssu@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7679-9902>

A.I. Ilyina

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: iai.62@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7624-5771>

Annotation: In the modern world, working with requests for IT support of own users has become an integral part of the work of companies. Regardless of the size and type of activity, every company is faced with a stream of requests related to technical problems from its employees. Solving the problem of speed and minimizing such requests is an important factor that determines the quality of the company's work and affects the level of satisfaction of external clients and its own employees. Existing systems for automatic processing of requests require the implementation of fixed rules. Currently, they lack the ability to adapt to changing requirements and constantly updated program databases. Such systems cannot provide high-quality service and resolution of requests and require human participation, as they do not take into account individual needs. However, the development of machine learning and artificial intelligence technologies makes it possible to create self-learning automation systems that are able to adapt to changing needs and provide high-quality service. The paper describes a combined approach to studying issues related to improving the quality of an information system for interaction with internal users using banking as an example. Another significant achievement in the field of information technology in the banking sector was the introduction of blockchain technology. Blockchain allows banks to create secure and transparent systems for storing and transmitting data. Of particular note is that in recent years, banks have begun to actively use artificial intelligence (AI) to improve their services. AI allows banks to automate decision-making processes, analyze data and provide personalized services to customers. Along with the widespread use of information technology in the banking sector, new threats and risks in the field of cybersecurity are also developing. More sophisticated methods and threats are emerging that allow data theft from bank databases. Therefore, banks continue to improve information security systems and introduce new technologies to combat cyber threats.

Key words: machine learning; artificial intelligence; self-learning system; big data; statistical analysis; correlation analysis; variance analysis; regression analysis; banking; information systems; trend; forecast; information data flow.

Citation. Trusova A.Yu., Ilyina A.I. Methodology for implementing machine learning in the banking sector. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 186–201. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-186-201>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: authors declares no conflict of interest.

© Trusova A.Yu., Ilyina A.I., 2023

Alla Yu. Trusova – Candidate of Economics, associate professor of the Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Alla I. Ilyina – senior Lecturer of the Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

Все сферы человеческой жизни и деятельности охвачены в данный исторический период цифровизацией, развитием информационных технологий. Научная литература отражает теоретические и практические аспекты решения проблем, вызванных ростом цифровизации во всех направлениях [1; 2]. Вопросы развития инновационных технологий также в фокусе научной мысли [3–5]. На пике научного исследования сегодня отмечаются работы, описывающие специфику машинного обучения [6–8], его возможности, а также вопросы внедрения искусственного интеллекта в практическую жизнь людей [9–12]. Вопросы технической поддержки внедрения машинного обучения и искусственного интеллекта находят свое отражение в научных конференциях. [13–15]. Социально-экономическая сфера также находит отражение в научных статьях по вопросам применения технологий машинного обучения [16–18]. Детализация и спецификация проблем, касающихся внедрения технологий машинного обучения отражается в работах [19–22]. Отдельно выделяется банковская сфера, которая активно участвует в использовании информационных технологий [23].

Таким образом, вопросы развития и применения машинного обучения, искусственного интеллекта всегда актуальны, однако следует отметить, что вопросы применения указанных инноваций слабо отражено в научной литературе касательно банковской сферы. В этой связи данная работа представляет научный и практический интерес.

Основная часть

Современные банки в настоящее время стали активно внедрять компьютерные системы и программное обеспечение для автоматизации банковских операций, управления рисками и улучшения обслуживания клиентов. Это позволило банкам повысить эффективность своей работы и сократить затраты на персонал. Одним из наиболее значимых достижений в области информационных технологий в банковской сфере стало активное использование мобильных технологий для обслуживания своих клиентов. Период с 2010 по настоящий момент в банковской сфере можно охарактеризовать как этап цифровизации банковского обслуживания. Сегодня многие банки предоставляют своим клиентам возможность открывать счета, оформлять кредиты и выполнять другие операции через интернет-банк и мобильные приложения. Это позволяет клиентам экономить время и получать доступ к банковским услугам в любое удобное для них время. Банковская сфера, как и многие другие сферы подвержена кризисам, например, кризис, начавшийся в 2020 году. Первые признаки кризиса банковской сферы в России появились еще в 2020 году, когда экономика страны начала падать из-за пандемии COVID-19. Многие компании и предприниматели стали испытывать финансовые трудности, что привело к увеличению количества невозвратных кредитов. Банки начали сталкиваться с проблемами ликвидности и увеличивать резервы на возможные убытки. Санкции, введенные западными странами против России, стали одним из главных вызовов для банковской сферы в 2022 году. Эти санкции оказали негативное влияние на экономику России. Однако, это стало толчком к активному развитию новых информационных технологий и внедрению инновационных технологий в банковской сфере. Например, предоставление банками своим клиентам возможности управлять своими счетами и картами через мобильные приложения и интернет-банк. Бесконтактные технологии. В России все больше банков начинают выпускать бесконтактные карты и терминалы для оплаты. Это удобно и быстро, так как не требуется вводить пин-код или подписывать чек. Цифровые кредиты. Некоторые банки предлагают клиентам оформлять кредиты онлайн, без посещения отделения. Для этого нужно заполнить анкету и предоставить необходимые документы через интернет. Искусственный интеллект. Некоторые банки начинают использовать ИИ для анализа данных и принятия решений. Например, Тинькофф банк – использует ИИ для автоматического анализа кредитных заявок и принятия решений о выдаче кредита. Следующий толчок – это внедрение самообучающихся систем автоматизации. Например, для работы над обращениями пользователей. Такая система может быть разработана на основе алгоритмов машинного обучения, которые будут обучаться на основе данных о пользователях и их обращениях. Эти алгоритмы должны строить модели, которые должны определять типы обращений и автоматически предоставлять решения для каждого конкретного случая. Разработка алгоритмов самосовершенствования на базе процесса обучения позволяет сократить количество проблем связанных с ошибками специалистов при работе, т. к. все ошибки учитываются и повторение ошибки в тех же условиях невозможно. Теоретически система может учитывать не только тип обращения, но и настроение и эмоциональное состояние обращающегося. Для этого возможно использовать анализ тональности текста, который будет определять эмоциональный окрас обращения. Таким образом, си-

стема сможет предоставлять индивидуальные решения для каждого обращения и повышать уровень удовлетворенности работой технической поддержки.

Для обучения системы необходимо будет использовать данные о обращениях пользователей, которые уже имеются в компании, такие как история обращений, данные о зарегистрированных проблемах и систематических ошибках. Кроме того, система должна быть интегрирована с другими системами компании, такими как CRM, чтобы иметь доступ к дополнительным данным о пользователях и своевременно обновлять информацию. Важным аспектом разработки такой системы является ее надежность и безопасность. Система должна быть защищена от взлома и несанкционированного доступа к данным. Также, необходимо проводить регулярное обновление системы и обучение алгоритмов, чтобы они могли адаптироваться к новым требованиям и обеспечивать высокий уровень обслуживания.

Таким образом, современное развитие банковской сферы характеризуется активным внедрением современных информационных разработок.

Актуальность настоящей работы заключается в том, чтобы разрабатывать методологию использования инновационных направлений, а именно самообучающихся систем в банковской сфере. Процесс распространения применения данных систем позволяет упростить различные виды работ и сокращает затраты на производство. В ИТ-сфере самообучающиеся системы автоматизаций упрощают процесс работы над проблемами в программном обеспечении, за счет своевременного сигнализирования об ошибках и их системности, а значит внедрение автоматизированных систем открывает много возможностей в сфере ИТ. Научная новизна данной работы заключается в использовании математического инструментария для разработки методологии формирования этапов создания самообучающейся системы.

В работе описывается комбинированный подход при изучении вопросов, связанных с улучшением качества работы информационной системы для взаимодействия с внутренними пользователями на примере ПАО «ВТБ». В фокусе исследования – методология разработки самообучающейся системы для решения проблем внутренних пользователей информационного департамента ПАО «ВТБ». Исходные данные – это показатели обращаемости внутренних пользователей на первую линию технической поддержки ПАО «ВТБ». Рассмотрим основных изменений в банковской сфере за последние 10 лет. Главное изменение – переход к онлайн-банку. Следующим изменением является увеличение количества банкоматов и терминалов самообслуживания. Банки стали более гибкими в своих услугах. Наблюдается переход от стандартных услуг к индивидуальным. Банки внедрили программы лояльности, которые позволяют клиентам получать бонусы и скидки на свои услуги. Рост количества онлайн-платежей и другие. В деятельности ПАО «ВТБ» в информационно технической сфере следует отметить внедрение новых технологий и продуктов, сотрудничество с другими компаниями и развития своей экспертизы в области блокчейн-технологий. Одной из ключевых задач, которые стоят перед ПАО «ВТБ», является повышение уровня безопасности онлайн-банка. Для этого компания активно внедряет такие технологии как двухфакторная аутентификация и биометрическая идентификация. Это позволяет предотвращать мошеннические операции и защищать интересы клиентов. В 2018 году ПАО «ВТБ» запустило новый цифровой банк ВТБ, который предлагает клиентам широкий спектр онлайн-услуг. Также активно работает над развитием своих продуктов и услуг в области криптовалют и блокчейн-технологий. Компания разрабатывает новые продукты и услуги, которые позволяют клиентам получать доступ к криптовалютам и использовать блокчейн-технологии для управления своими финансами.

ПАО «ВТБ» создал платформу больших данных и лабораторию продвинутой аналитики. Это целая инфраструктура, на базе которой создаются разноплановые продукты. Например, геоплатформа, которая позволяет основе данных по одному городу делать прогнозы о стоимости новостроек в другом похожем городе. Также платформа текстовой аналитики, с помощью которой обучают нейросети для работы в чатах с клиентами. В деятельности банка отмечается стремление к внедрению автоматизированных систем.

В работе рассматривается внутренняя поддержка пользователей ПАО «ВТБ» с помощью созданного отдела «Служба поддержки пользователей», которая является одной из основных точек входа обращений пользователей всего банка. Структура поступления обращений многоканальная, помимо звонков на первую линию поддержки. Сотрудники могут обращаться по почте, либо через единый портал. И если при поступлении через портал обращения могут быть распределены на нужные подразделения поддержки без участия человека, то в случае поступления заявок иным способом для их передачи на необходимое подразделение требуется участие человека. Каждое подразделение обраба-

тывает обращения, связанные только с той системой, отношение к которой оно имеет. На этапе поступления обращений в рамках многоканальной системы приема в задачи «Службы поддержки пользователей» входит определение подразделения, в задачи которого входит решение проблемы внутреннего пользователя и перераспределения поступившей заявки. Параллельно с этой задачей «Служба поддержки пользователей» выполняет и задачу оказания первичной помощи сотрудникам по проблемам, связанным с работоспособностью учетных данных, а также виртуальных машин, на базе которых построена внутренняя система работы. В процессе обработки обращений пользователей, каждое обращение должно фиксироваться. Программный продукт HP Service Manager используется для автоматизации процессов службы поддержки и управления ИТ-услугами. HP Service Manager автоматизирует следующие ИТ-процессы: управление инцидентами, управление обращениями, управление изменениями, управление релизами, управление конфигурациями, управление проблемами, управление уровнем услуг, управление запросами на обслуживание, управление знаниями, управление регламентными работами. Данная система довольно пластична и позволяет внедрять компаниям различные доработки и автоматизации, в том числе самообучающиеся системы автоматизаций.

Самообучающиеся системы автоматизаций

Рассмотрим основные достоинства и недостатки. Самообучающиеся системы автоматизации – это новое поколение программного обеспечения, которое способно обучаться и улучшать свою работу без участия человека. Они обладают свойством хорошей адаптации к изменяющимся условиям. Такие системы способны анализировать данные и принимать решения на основе этого анализа. Кроме того, они могут улучшать свою работу, используя алгоритмы машинного обучения. Банки используют эти системы для кредитования, обработки платежей и других операций. Такие системы могут анализировать данные о клиентах и принимать решения о выдаче кредита или отказе в нем. Кроме того, они имеют способность улучшать свою работу со временем. Эти системы могут анализировать данные и использовать их для улучшения своих алгоритмов. Таким образом, они могут становиться все более эффективными и точными. Самообучающиеся системы автоматизации в своей основе имеют алгоритмы самосовершенствования на базе процесса обучения, а значит эта особенность позволяет сократить количество проблем связанных с ошибками специалистов при работе, т.к. все ошибки учитываются и повторение ошибок в тех же условиях невозможно. Однако, несмотря на все преимущества, самообучающиеся системы автоматизации также имеют свои недостатки. Одним из них является то, что эти системы могут быть дорогими в разработке и внедрении. Кроме того, они могут быть сложными в использовании и требовать специальных знаний и навыков.

Таким образом, основная идея автоматизации процесса – это первичная обработка обращений «Службой поддержки пользователей». На этом этапе решается проблема скорости обработки и перераспределения заявок. Автоматизация на примере ранее созданных обращений должна будет предлагать сотрудникам «Службы поддержки пользователей» варианты решения обращений, либо варианты маршрутизации.

Далее рассмотрим методологию поэтапного создания самообучающейся системы. Первый шаг предполагает провести оценку необходимости внедрения такой автоматизации, т. к. она является дорогостоящей. Второй шаг – разработать критериев для работы системы, а также подобрать данные для обучения системы. На этапе первого и второго шагов используется математический и информационно-технический инструментарий, а именно математический аппарат обработки статистических данных, эконометрическое моделирование. Данная теория достаточно полно описана в научной и учебной литературе. Для практической реализации необходим сбор информации для обучения системы автоматизации, согласованный с техническим заданием. Этот шаг методологии включает: определение цели и требований, описание функциональности, определение архитектуры, определение требований к производительности, описание тестов, описание процедур управления изменениями, определение требований к документации, описание процедуры тестирования и отладки. Дополнительно требуется выборка данных для проведения обучения, которым должна подчиняться требованиям технического задания, в котором задается цель обучения системы и необходимые данные для ее достижения. Выборочные данные – это обращения внутренних пользователей ПАО «ВТБ». Обязательный шаг – это очистка данных от шума и выбросов. Это позволит улучшить качество обучения системы. Следующий шаг – разделение данных на обучающую, тестовую и валидационную выборки. Обучающая выборка используется для обучения системы, тестовая – для проверки качества обучения, а валидационная – для настройки параметров модели. Следующий шаг требует преобразовать данные в формат, который может быть использован для обучения системы. Например, для текстовых

данных это может быть векторизация, для изображений – преобразование в матрицу пикселей и т.д. Следующим шагом будет непосредственно обучение системы на обучающей выборке и настройка ее параметров на основе валидационной выборки. Последним шагом обычно идет проверка качества обучения системы на тестовой выборке. При сборе данных для обучения системы важно отслеживать качество данных. Данные должны быть достаточно качественными и репрезентативными для задачи, которую решает система. Кроме того, данные должны быть разнообразными. Для обучения системы необходимо использовать данные, которые покрывают все возможные варианты входных данных. При классификации необходимо обеспечить баланс классов в обучающей выборке, чтобы система не была смещена в сторону одного класса. А также обеспечить конфиденциальность данных. Если данные содержат конфиденциальную информацию, необходимо обеспечить их защиту и соблюдение законодательства в области защиты персональных данных.

Анализ данных для обоснования требований разработки автоматизации

В работе используются обобщенные сведения, которые могут помочь показать исторические сведения и дальнейшую тенденцию развития с внедрением автоматизации и без внедрения. В таблице 1 представлена информация о потоках данных за 2022 год по количеству поступивших обращений по двум источникам. Согласно имеющимся критериям маршрутизации обращения, поступают на первую линию только по двум точкам входа e-mail и телефон. Данные таблицы 1 – это информация по количеству обращений сотрудников ПАО «ВТБ» на первую линию поддержки пользователей, количеству сотрудников службы поддержки, которые принимали вызовы, а также иные данные, связанные с приемом обращений. Также представлены сведения относительно поступивших обращений на первую линию по источнику e-mail, задача автоматизации упростить процесс обработки любых обращений вне зависимости от того, какая в дальнейшем будет производиться работа в рамках обращения.

Таблица 1 – Данные за 2022 год
Table 1 – Data for 2022

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Кол-во специалистов	32	35	45	38	51	55	57	54	45	47	48	51
Поступившие вызовы	38326	42752	52086	51497	34649	36955	48145	49014	51668	48151	42236	44711
Обработанные вызовы	20228	25640	38091	35999	30589	34997	43039	45191	45117	42448	39686	42207
Непринятые вызовы	19098	17112	13995	15498	4060	1958	5106	3823	6551	5703	2550	2504
Процент обработки, %	52,78	59,97	73,13	69,91	88,28	94,70	89,39	92,20	87,32	88,16	93,96	94,40
Средняя скорость обработки обращения	0:32: 17	0:34: 12	0:33: 36	0:33: 41	0:29: 33	0:29: 32	0:28: 02	0:28: 25	0:29: 30	0:28: 32	0:27: 54	0:26: 50
Количество поступивших обращений по e-mail	46961	53321	73375	56841	55880	63172	69670	70917	64259	62426	59250	54024

Значения, представленные в таблице 1, позволяют провести оценку эффективности необходимости внедрения технического решения для реализации процесса по сокращению скорости обработки первично поступивших заявок от пользователей, а также наиболее быстрого и точного процесса маршрутизации заявок на соответствующее техническое подразделение.

Первоначально проводится анализ взаимосвязи данных между количеством специалистов и количеством принятых вызовов. Для этого происходит отбор показателей по месяцам: количество специалистов, поступившие вызовы, обработанные вызовы. Необходимо ответить на вопрос, существует ли связь между данными, и определить не требуется до внедрения пройти шаг с наймом дополнительного количества сотрудников, а также определить, насколько более выгодно внедрение автоматизации

по сравнению с наймом неопределенного количества сотрудников, а также провести сравнительный анализ двух вариантов. Средствами корреляционного анализа установлена значимая статистическая связь между количеством сотрудников «Службы поддержки пользователей» и количеством обработанных вызовов. Это вполне логично, поскольку сотрудники первой линии поддержки не могут повлиять на поток входящего трафика. Также установлено, что изменение количества сотрудников никак не сократило количество обработанных звонков и среднее время обработки обращений. Помимо входящего трафика обращений, поступающих по телефону, в работе учитывается и второй канал поступающих обращений – это обращения по каналу «e-mail». Установлена тесная связь между количеством обработанных обращений, поступивших по типу канала «e-mail» от количества сотрудников способных их обработать. На рисунке 1 и 2 представлены графики изменения количества обращений и среднего времени скорости обработки обращений.



Рисунок 1 – Количество обработанных вызовов за 2022 год
Figure 1 – Number of processed calls in 2022

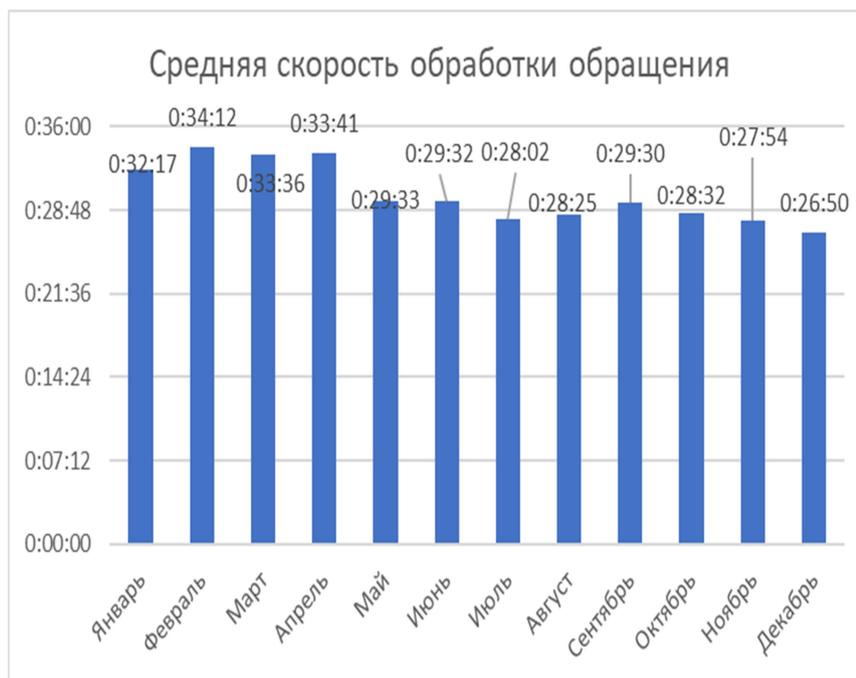


Рисунок 2 – Средняя скорость обработки обращений за 2022 год
Figure 2 – Average request processing speed for 2022

Как видно из рисунка 1, количество обработанных обращений выросло практически в 2 раза, а время обработки характеризуется его сокращением. На рисунке 3 представлено количество запросов по электронной почте.



Рисунок 3 – Количество поступивших обращений по типу e-mail

Figure 3 – The number of received requests by type of e-mail

Как мы видим на представленных графиках, в течение года данные вне зависимости от количества сотрудников меняются, но в целом общий уровень остается практически неизменным. В рамках имеющихся стандартов систем менеджмента качества, важно определить критерии, согласно которым будет определяться качество работы подразделения. В этой ситуации для «Службы поддержки пользователей» как для технического отдела важно повышать уровень удовлетворенности пользователей решениями технических вопросов. Одним из критериев, способных серьезно повлиять на индекс удовлетворенности – это критерий скорости обработки заявки. Так как не во всех случаях отдел «Службы поддержки пользователей» является конечным этапом обработки, в том числе важна будет скорость первичного назначения на ответственную группу сопровождения процесса. В работе была задана величина скорости обработки и среднее время составило 20 минут. Данное время обработки было задано, до формирования одного из каналов обработки заявок, а именно поступающих обращений по типу «Телефон». Фактически после формирования еще одного канала приема обращений потребовался бы пересмотр некоторых показателей и первоначально был пересмотрен количественный уровень сотрудников, которые способны обработать заявки. По данным за 2022 год данное изменение и прирост специалистов «Службы поддержки пользователей» не привел к требуемому результату. При этом были учтены многие показатели, в том числе уровень квалификации сотрудников. Возможно, при увеличении уровня нагрузки данный целевой показатель по среднему времени обработки мог бы быть увеличен, но данное изменение с большой долей вероятности привело бы к негативной реакции со стороны пользователей на данное изменение. Поэтому с учетом того, что уровень индекса удовлетворенности важен для сервисной поддержки, данный критерий не подлежит изменению в большую сторону.

Далее в работе определялось, насколько доработка необходима и способна изменить ситуацию по среднему времени обработки заявок. Для обоснования необходимости малой доработки в системе Service Manager были построены тренды, представленные на рисунках 4 и 5.

Для представленных линий тренда коэффициент аппроксимации составил 0,78 и 0,93. Полученные трендовые модели позволяют провести оценку прогнозных значений изучаемых показателей. Рисунки 6 и 7 отображают такие значения.

Анализируя прогнозные варианты, следует отметить важность данных, согласно которым количество обращений останется на прежнем уровне или вырастет, но при этом скорость обработки обращений снизится или останется на прежнем уровне. Подобный прогноз учитывает только статистические данные и не учитывает возможные внедрения изменений. Учитывая, что автоматизация самообучающейся системы работает с заданной скоростью и имеет простой интерфейс, то внедрение подобной системы с наибольшей вероятностью сдвинет график прогноза относительно скорости обработки обращений в наименее вероятную область со снижением времени. Отметим, что, согласно

прогнозу, подобная тенденция вполне возможна, а значит, можно считать, что разработка применима в текущих условиях и затраты на нее будут обоснованы.

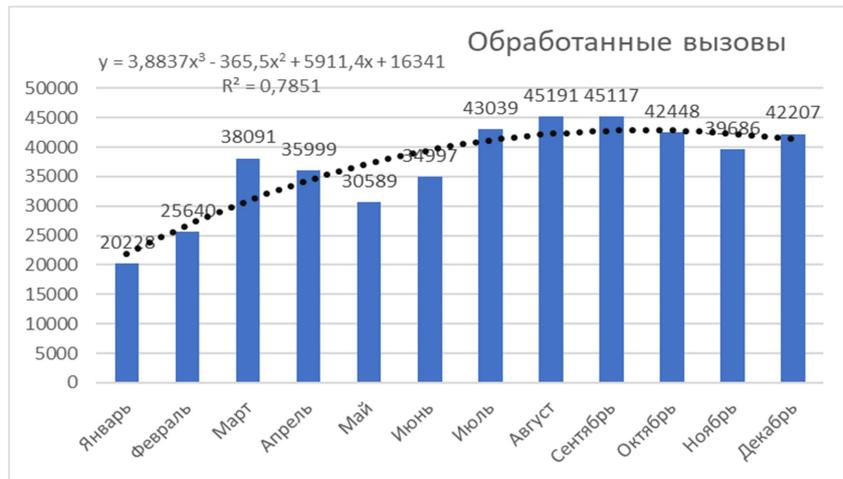


Рисунок 4 – Тренд для показателя количества обработанных вызовов
 Figure 4 – Trend for the number of processed calls indicator

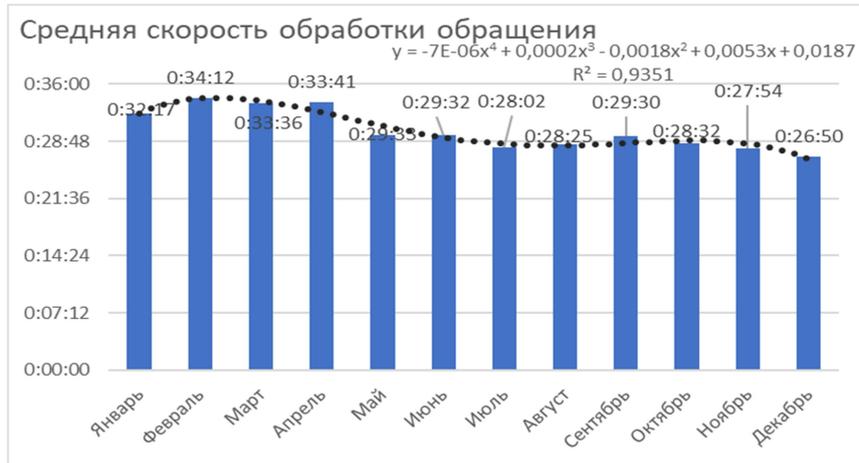


Рисунок 5 – Тренд для показателя скорости обработки обращений
 Figure 5 – Trend for the request processing rate indicator

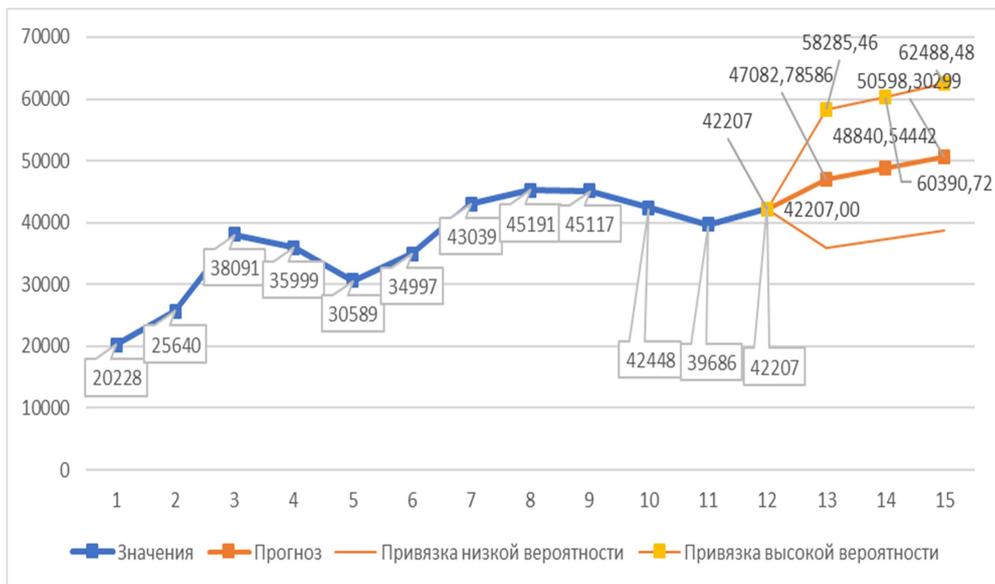


Рисунок 6 – График прогноза по количеству обработанных вызовов
 Figure 6 – Forecast graph for the number of calls processed

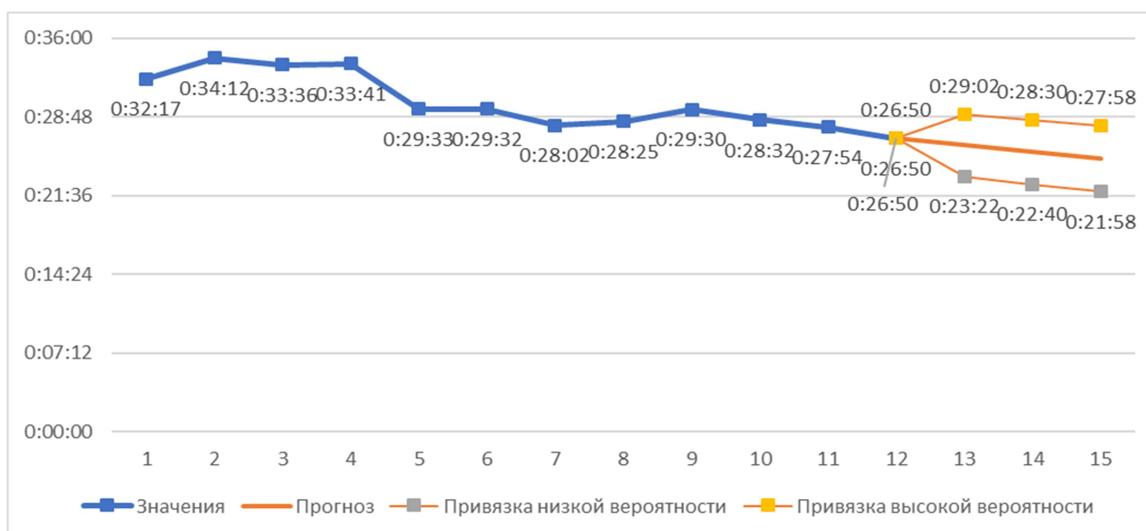


Рисунок 7 – График прогноза по средней скорости обработки обращений
 Figure 7 – Forecast graph for the average processing speed of requests

Следующий шаг – разработка требований для самообучающейся системы автоматизаций по работе над обращениями внутренних пользователей ПАО "ВТБ". Суть автоматизации – это обработка типовых обращений с определенной тематикой, связанной с простыми проблемами входа, регистрации обращений на портале самообслуживания, и прочими системами, не связанными с внутренним специализированным программным обеспечением банка, второй частью работы автоматизации станет возможность определения ответственной группы, которая способна решить тот ли иной вопрос в зависимости от системы. Определившись с целью автоматизации, требуется составить функциональные требования к доработке, т.е. определить, как должна будет вести себя система. Это необходимо для технического задания. Для автоматизации процесса потребуется, чтобы обращения, созданные в Service Manager (SM) посредством сотрудника и нажатия определенной кнопки в графической оболочке программы автоматически выставляли заданное решение, к примеру, подбирая пять ранжированных решений из базы. Далее приводится описание того, как это будет происходить. Сотрудник открывает обращение, поступившее и назначенное на группу «Служба поддержки пользователей», либо непосредственно на специалиста, нажимает на кнопку, расположенную на верхней панели в программе после того, как было открыто обращение, справа от поля «Стандартное решение» и искусственному интеллекту передается информация из полей: номер объекта, краткое описание, подробное описание, стандартное решение. В случае если искусственный интеллект затрудняется в подборе решения в течение 10 секунд, то должно появиться некое сообщение, укажем, что таким сообщением будет: «Истекло время ожидания ответа от модуля искусственного интеллекта». При этом задается максимальное время для обработки запроса не более 10 секунд, что значительно ниже максимального времени обработки обращения специалистом. При этом поля, в которых отмечается информация об автоматическом подборе решения, будут заполнены с отметкой об отсутствии подбора.

В другом случае, если искусственный интеллект определил варианты решения, перед сотрудником открывается окно с пятью подобранными решениями, в том порядке в котором ответ пришел от автоматизации. Данные решения подбираются исходя из тех данных, которые были предоставлены в систему для обучения, поэтому получается максимально близкое решение к значениям, принятым системой за исходные. При необходимости переназначения, автоматизация должна срабатывать по другой кнопке, а именно «Определить СЗ» изображенной на рисунке 8, эта автоматизация будет работать в том же порядке, однако будет выдавать сотруднику выбор группы сопровождения с категорией для выбора назначения.

Для сбора статистики система отмечает в заданных полях информацию об успешном или неуспешном осуществлении подбора. Когда система определила значения некорректно, сотрудник покидает окно выбора предложенного варианта искусственным интеллектом по кнопкам «назад», либо «нет подходящего СР», в этом случае в скрытых полях для сбора статистики отобразится информация о неуспешном подборе. В случае если подбор был осуществлен успешно, поле для сбора статистики должно быть заполнено с отметкой об осуществлении успешного подбора. Помимо это-

го, в поля со стандартным решением и группой сопровождения вводятся необходимые данные. Поле «стандартное решение» в нашем случае отвечает за результат, который будет направлен в ответе сотруднику ПАО «ВТБ» по его запросу. Соответственно при сборе статистики работы системы, необходимо будет добавить внутренние дополнительные поля, которые будут заполняться по итогу действий сотрудника. При этом эти поля должны быть отражены в фильтрах для поиска информации.

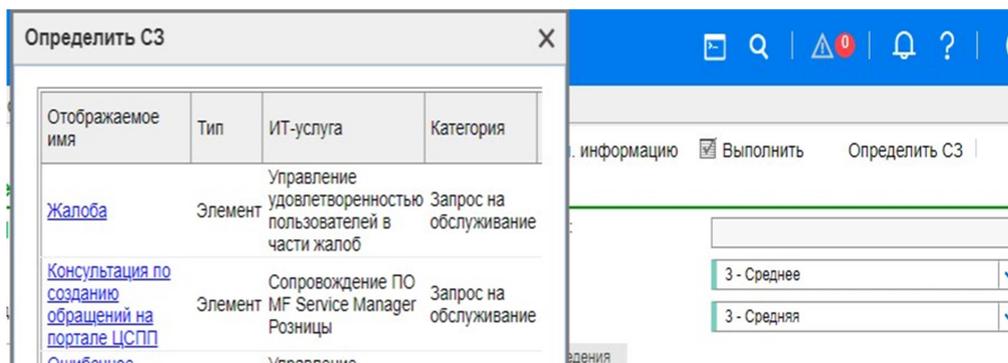


Рисунок 8 – Кнопка интерфейса определения назначения группы сопровождения
Figure 8 – Button of the interface for determining the assignment of the support group

Необходимость сбора статистических сведений о действияхсамообучающейся автоматизации связана с процессом непрерывного обучения. Для того чтобы определить насколько система обучена и ее работа достигает или не достигает заданной цели, необходимо внедрение полей для сбора информации о работе автоматизации.

Далее должна подключаться команда разработчиков. Для обучения системы потребуются дополнительные данные от нашей группы. Так как система должна автоматически выдавать варианты решения вопроса или проблемы, необходимо демонстрировать, какие случаи могут быть соотнесены с решениями из базы знаний, а соответственно провести первичное обучение искусственного интеллекта для последующей его корректной работы. Для этого необходимо создать выгрузку обращений пользователей и создать отдельную выгрузку данных из базы знаний. Каждая выгрузка должна отражать определенные данные за определенный период времени. Как уже указывалось в техническом задании, автоматизация будет соотносить информацию по краткому описанию и описанию обращения, а значит, что в нашей выгрузке обязательно должна быть отражена данная информация. После выгрузки из двух источников первым шагом будет шаг с соотнесениембазы знаний и запросов пользователей по выбранным критериям, а именно полному и краткому описанию в обращении. Данный процесс производится ручным методом, а именно две базы соотносятся по тематикам, и далее распределяются обращения от пользователей по категориям и отмечаются в соответствии с причиной обращений в базе знаний. После того, как эта информация будет направлена на разработчиков, система автоматизации на основе заданных данных будет обучена определять требуемые решения. В случае отсутствия необходимого решения, предварительно потребуется также расширить уже имеющуюся базу знаний, в течении некоторого времени будет проводиться анализ обращаемости пользователей, и при соотнесении с категориями определятся необходимые для добавления тематики ответов. Помимо прочего, процесс самообучения не будет остановлен на имеющейся у системы информации, каждое добавленное нами поле для сбора статистических сведений, будет в том числе помогать системе продолжить процесс обучения, непосредственно в ходе работы сотрудников. А в случае обнаружения новых тематик обращений, либо внедрения новых систем, благодаря сбору аналитики по работе автоматизации мы сможемсвоевременно обратить внимание на обновившуюся потребности ипроизвести обновление в нашей доработке.

Сравнительный анализ по итогам внедрения разработки

Для определения успешности работы самообучающейся системы автоматизаций, использовались данные по средней скорости обработки обращений за 2022 год, а также с января по март 2023 года (рисунок 9). Создав точку сдвига в виде внедренной доработки, видно изменение линии тренда и снижение средней скорости обработки в значительное количество раз. Как видно, изменился и тип линии тренда, он стал линейным.

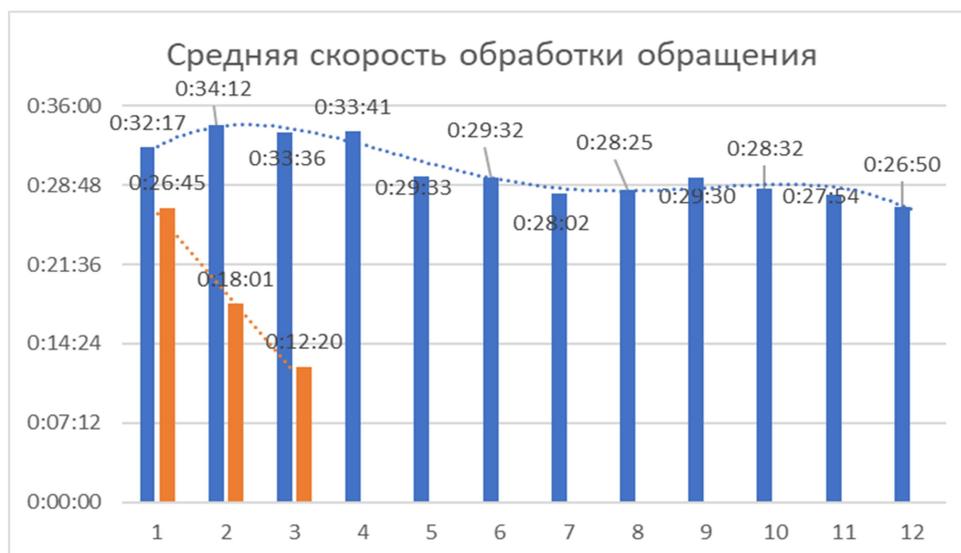


Рисунок 9 – Показатель средней скорости обработки обращений за 2022 и 2023 годы
 Figure 9 – Indicator of the average processing speed of requests for 2022 and 2023

В данном случае, наблюдается увеличение скорости обращений пользователей, однако, как видно на примере 2022 года, тренд не может быть линейным и постоянно снижаться до нуля и в дальнейшем очевидно, что тренд вновь станет полиномиальным. Это значит, что будет достигнута определенная точка стабильных колебаний по времени обработки.

Необходимо проверить примере данных о количестве обращений пользователей, связано ли данное событие со снижением обрабатываемости сотрудников. Рисунок 10 позволяет провести сравнение данных за 2022 год и начало 2023 года.



Рисунок 10 – Количество обращений пользователей за 2022 и 2023 годы
 Figure 10 – The number of user requests for 2022 and 2023

Как видно из графика, отраженного на рисунке 10, обрабатываемость пользователей не снизилась, а в некоторых случаях даже возросла, что значит снижение скорости обработки действительно связано именно с внедрением разработки самообучающейся системы автоматизации.

Поскольку внедряемые поля, позволяют не только системе продолжить обучение, но и собирать статистические данные, можно графически проиллюстрировать итог применяемости разработки самообучающейся системы (рисунок 11).

Использование ML



Рисунок 11 – Использование самообучающейся системы автоматизации сотрудниками «Службы поддержки пользователей»

Figure 11 – The use of a self-learning automation system by employees of the «User Support Service»

Как видно из графика на рисунке 11, разработка используется довольно успешно и позволяет определить наибольшее количество ответов из заданных вопросов. Сотрудники успешно используют систему, и предоставляют ответ с заданной скоростью в соответствии с выбранными показателями. Однако, очевидно, что успешность проекта нельзя оценивать только по двум критериям. Необходимо выяснить, каковы результаты относительно корректности работы самой системы, а именно о корректности предоставляемых ответов. Это следует из рисунка 12.

Корректность ответов ML



Рисунок 12 – Корректность ответов самообучающейся системы автоматизации

Figure 12 – Correctness of the answers of the self-learning automation system

Как видно, несмотря на все положительные аспекты работы по внедрению автоматизации и успех в достижении показателей, в настоящий момент система недостаточно корректно определяет требуемую информацию. Около 30 % обращений пользователей, которые являются сотрудниками банка, определяются неверно, а значит всеещетребуются сотрудники для ручной обработки заявок и/или маршрутизации этих обращений. Подразделение «Службы поддержки пользователей» работает с техническими проблемами банка, а значит при условии наличия проблемы у сотрудника банка, в первую очередь страдает не только бизнес, но и клиенты банка, что влияет на репутацию в целом.

В дальнейшем важно определить причины, согласно которым примерно 30 % обращений, рассматриваются некорректно, с чем это может быть связано и какие действия необходимо предпринять для того, чтобы можно было бы доработать автоматизацию для дальнейшей ее корректной работы. Для необходимости сокращения информационного потока основной рекомендацией является обучение пользователей работе с системами, данная мера позволит сократить количество ошибок, связанных с новым программным обеспечением, а также помочь повысить уровень знаний по уже внедренным системам.

Заключение

Результатом данной работы является разработка методологии внедрения самообучающейся системы автоматизаций для работы над обращениями внутренних пользователей ПАО «ВТБ». Данная методология многоэтапная, связанная с использованием математического инструментария для обос-

нования необходимости внедрения системы искусственного интеллекта в сферу банковской деятельности. Средствами математической статистики и эконометрического моделирования изучались показатели входного и выходного потоков данных обращений для внутренних пользователей банка. Проведен сравнительный анализ работы самообучающейся системы до и после внедрения разработки.

В результате разработки самообучающейся системы, были достигнуты положительные результаты в области обработки обращений пользователей в ПАО «ВТБ». Система позволяет автоматически выбирать оптимальное решение, обрабатывать обращение и создавать модели, которые способны улучшать свою производительность с каждым новым использованием. Одним из главных преимуществ самообучающейся системы является ее способность к автоматическому обучению. Это означает, что система может улучшать свою производительность без необходимости вмешательства человека. Это позволяет сократить время на обучение и улучшить качество работы системы. В целом, успешная разработка самообучающейся системы является важным шагом в развитии искусственного интеллекта и машинного обучения. Система может быть использована для решения различных задач в различных областях, что позволяет улучшить производительность и эффективность работы. В будущем ожидается дальнейшее развитие и усовершенствование данной технологии, что поможет создать более совершенные и интеллектуальные системы.

Библиографический список

1. Смирнов Е.А., Каштанов В.Г., Сычева С.М. Влияние искусственного интеллекта на управление проектами // Трансформация экономических моделей: циркулярная экономика, «зеленое» управление проектами и искусственный интеллект: материалы Международной научно-практической конференции. Москва, 2022. С. 126–131. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48342758>. EDN: <https://www.elibrary.ru/gditoq>.
2. Нагибин С.С. Применение искусственного интеллекта в практике компаний // Информационные технологии в современном мире – 2022: сборник материалов и докладов XVIII Всероссийской (с международным участием) студенческой конференции. Екатеринбург, 2022. С. 86–90.
3. Иванова В.Г. Развитие информационно-коммуникативных технологий в современное время // Экономика: вчера, сегодня, завтра: сборник статей по материалам II Всероссийской (с международным участием) конференции преподавателей и студентов. Москва, 2021. С. 653–655. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45797364>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vattzm>.
4. Самыкин А.В., Ермаков В.А. От информационных технологий к инновационным технологиям // Переходные инновационные разработки. Перспективы и опыт использования, проблемы внедрения в производство: сборник научных статей по итогам шестой международной научной конференции. Т. 2. Москва, 2019. С. 31–32. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40868371>. EDN: <https://www.elibrary.ru/uxepza>.
5. Беляев А.К., Царькова Е.Г. Техническая диагностика оборудования с применением технологий интеллектуального анализа данных // Информационные технологии в УИС. 2021. № 2. С. 12–22. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46519172>. EDN: <https://www.elibrary.ru/cipave>.
6. Овсянников И.В., Овсянников А.В., Никоненко В.Г. Современные информационные технологии в математическом моделировании // Auditorium. 2023. № 2 (38). С. 8–14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-informatsionnye-tehnologii-v-matematicheskom-modelirovanii/viewer>.
7. Кропачев Р.А., Жидко Е.А. Искусственный интеллект: проблемы и области применения // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. 2020. № 3 (21). С. 57–62. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44385620>. EDN: <https://www.elibrary.ru/pzrddn>.
8. Тотухов К.Е., Колотов И.В., Семенов А.А. Применение искусственного интеллекта в бизнесе // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2022. № 4. С. 258–263. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50215786>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vbwyox>.
9. Ломаков А.В. Программное обеспечение классификации данных с использованием базовых и ансамблевых методов // Интеллектуальные информационные системы: труды Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2023. С. 45–48. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53759962>. EDN: <https://www.elibrary.ru/jzpgic>.
10. Кошевой Д.О. Применение машинного обучения и других методов анализа данных на примере транспортной компании // Математика и информатика в образовании и бизнесе: сборник материалов международной научно-практической конференции. Москва, 2020. С. 269–274. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42907481>. EDN: <https://www.elibrary.ru/myejvb>.
11. Садиев С.А. Анализ возможности обоснования работы алгоритмов искусственного интеллекта // Процессы управления и устойчивость. 2023. Т. 10, № 1. С. 331–339. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54192117>. EDN: <https://www.elibrary.ru/wgphkk>.
12. Юркин В.А., Сараджишвили С.Э. Построение пользовательского интерфейса с использованием интерактивного машинного обучения // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2020. № 3–2. С. 83–85. URL: <http://www.nautehjournal.ru/files/e94b8829-1ce0-4abb-bf6b-f08d3635a0db>.

13. Городецкий В.И. Базовые тренды децентрализованного искусственного интеллекта // Двадцатая Национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием, КИИ-2022. Труды конференции: в 2 т. Т. 2. Москва, 2022. С. 275–291. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50409639>. EDN: <https://www.elibrary.ru/efbhsv>.
14. Дудырев Е.О., Кузнецов С.О. Быстрый поиск оптимальных коротких классификаторов // Двадцатая Национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием: труды конференции. Т. 1. Москва, 2022. С. 266–279. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50229874&pff=1>. EDN: <https://www.elibrary.ru/olqwzk>.
15. Попов Н.В., Шевская Н.В. Методы объяснимого искусственного интеллекта на основе анализа странства признаков // Международная научная конференция по проблемам управления в технических системах. 2021. Т. 1. С. 298–301. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46684234>. EDN: <https://www.elibrary.ru/njpbtv>.
16. Артамонов В.А., Артамонова Е.В. Проблемы искусственного интеллекта: мифы и реальность // Россия: тенденции и перспективы развития: ежегодник. Москва, 2020. С. 330–336. URL: <http://itzashita.ru/publications/problemyi-iskusstvennogo-intellekta-mifyi-i-realnost-chast-1.html>.
17. Артамонов В.А., Артамонова Е.В. Искусственный интеллект и безопасность: проблемы, заблуждения, реальность и будущее // Россия: тенденции и перспективы развития: ежегодник: материалы XXI Национальной научной конференции с международным участием. Выпуск 17. Ч. 1 / отв. ред. В.И. Герасимов. Москва, 2022. С. 585–594. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49542614>. EDN: <https://www.elibrary.ru/jcybic>.
18. Татьянок В.Г., Воронина П.В. Сравнительный анализ методов машинного обучения // Информационно-аналитические и интеллектуальные системы в промышленности и социальной сфере: сборник научных трудов общеуниверситетской конференции студентов и молодых ученых / отв. ред. В.О. Новицкий. Москва, 2019. С. 135–146. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41289359>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ijuayt>.
19. Мухамадиева К.Б. Машинное обучение в совершенствовании образовательной среды // Образование и проблемы развития общества. 2020. № 4 (13). С. 70–77. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44569489>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ommvvl>.
20. Николаев С.А. Структура СУБД для алгоритма кластеризации и поиска изображений // Защита информации. Инсайд. 2023. № 2 (110). С. 76–80. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50453962>. EDN: <https://www.elibrary.ru/xondac>.
21. Якунькин В.Р., Панин Е.А. Машинное обучение с учителем // Оригинальные исследования. 2022. № 3. С. 5–9. URL: https://ores.su/media/filer_public/96/ae/96ae34b7-a7fd-4c6a-8153-2903df56c534/1mashinnoe_obuchenie_s_uchitelem.pdf.
22. Гулаков А.В. Искусственный интеллект для повышения конкурентоспособности предприятий // Автоматизация в промышленности. 2017. № 9. С. 3–4. URL: <https://avtprom.ru/article/iskusstvennyi-intellekt-dlya-pov-ysclid=irc5p3kejx895338717>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30505981>. EDN: <https://www.elibrary.ru/zropxp>.
23. Антипова Т.С. Развитие инновационных технологий в банковском секторе в России // Тинчуринские чтения – 2021 «Энергетика и цифровая трансформация»: материалы Международной молодежной научной конференции: в 3 т. Т. 3. Казань, 2021. С. 9–11. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46401657>. EDN: <https://www.elibrary.ru/gjeumz>.

References

1. Smirnov E.A., Kashtanov V.G., Sycheva S.M. The influence of artificial intelligence on project management. *In the collected book: Transformation of economic models: circular economy, green project management and artificial intelligence: materials of the International research and practical conference*. Moscow, 2022. pp. 126–131. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48342758>. EDN: <https://www.elibrary.ru/gditoq>. (In Russ.)
2. Nagibin S.S. Application of artificial intelligence in the practice of companies. *In the book: Information technologies in the modern world – 2022: collection of materials and reports of the XVIII All-Russian (with international participation) student conference*. Yekaterinburg, 2022, pp. 86–90. (In Russ.)
3. Ivanova V.G. Development of information and communication technologies in modern times. *In the collected book: Economics: yesterday, today, tomorrow: collection of articles based on the materials of the II All-Russian (with international participation) conference of teachers and students*. Moscow, 2021, pp. 653–655. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45797364>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vattzm>. (In Russ.)
4. Samykin A.V., Ermakov V.A. From information technologies to innovative technologies. *In the collected book: Advanced innovative developments. Prospects and experience of use, problems of implementation in production: collection of scientific articles based on the results of the sixth international scientific conference. Volume Part 2*. Moscow, 2019, pp. 31–32. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40868371>. EDN: <https://www.elibrary.ru/uxepza>. (In Russ.)
5. Belyaev A.K., Tsarkova E.G. Technical diagnostics of equipment with the use of technologies data mining. *Informatsionnye tekhnologii v UIS*, 2021, no. 2, pp. 12–22. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46519172>. EDN: <https://www.elibrary.ru/cipave>. (In Russ.)

6. Ovsyannikov I.V., Ovsyannikov A.V., Nikonenok V.G. Modern information technologies in mathematical modeling. *Auditorium*, 2023, no. 2 (38), pp. 8–14. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-informatsionnye-tehnologii-v-matematicheskoy-modelirovaniy-viewer>. (In Russ.)
7. Kropachev R.A., Zhidko E.A. Artificial intelligence: problems and applications. *Information technologies in construction, social and economic systems*, 2020, no. 3 (21), pp. 57–62. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44385620>. EDN: <https://www.elibrary.ru/pzrddn>. (In Russ.)
8. Totukhov K.E., Kolotov I.V., Semenov A.A. The application of artificial intelligence in business. *Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin)*, 2022, no. 4, pp. 258–263. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50215786>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vbwyox>. (In Russ.)
9. Lomakov A.V. Software for data classification using basic and ensemble methods. *In the collected book: Intelligent information systems: proceedings of the International research and practical conference*. Voronezh, 2023, pp. 45–48. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53759962>. EDN: <https://www.elibrary.ru/jzpgic>. (In Russ.)
10. Koshevoy D.O. Using machine learning and other data analysis methods on the example of a transport company. *In the collected book: Mathematics and computer science in education and business: collection of materials of the international research and practical conference*. Moscow, 2020, pp. 269–274. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42907481>. EDN: <https://www.elibrary.ru/myejvb>. (In Russ.)
11. Sadiekh S.A. Analysis of the possibility of explaining the work of artificial intelligence algorithms intelligence. *Control processes and stability*, 2023, vol. 10, no. 1, pp. 331–339. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54192117>. EDN: <https://www.elibrary.ru/wgphkk>. (In Russ.)
12. Yurkin V.A., Saradgishvili S.E. User interface designing with using interactive machine learning. *Modern Science: actual problems of theory & practice, a series «Natural and Technical Sciences»*, 2020, no. 3-2, pp. 83–85. Available at: <http://www.nauteh-journal.ru/files/e94b8829-1ce0-4abb-bf6b-f08d3635a0db>. (In Russ.)
13. Gorodetskiy V.I. Basic trends in decentralized artificial intelligence. *In the collected book: Twentieth National Conference on Artificial Intelligence with international participation, KII-2022. Proceedings of the conference. In 2 vols. Vol. 2*. Moscow, 2022, pp. 275–291. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50409639>. EDN: <https://www.elibrary.ru/efbhsv>. (In Russ.)
14. Dudyrev E.O., Kuznetsov S.O. Quick search for optimal short classifiers. In the collected book: Twentieth National Conference on Artificial Intelligence with international participation. conference proceedings. Vol. 1. Moscow, 2022, pp. 266–279. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50229874&ppf=1>. EDN: <https://www.elibrary.ru/olqwzk>. (In Russ.)
15. Popov N.V., Shevskaya N.V. Explainable artificial intelligence methods based on feature space analysis. *International scientific conference on control problems in technical systems*, 2021, vol. 1, pp. 298–301. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46684234>. EDN: <https://www.elibrary.ru/njpbvtv>. (In Russ.)
16. Artamonov V.A., Artamonova E.V. Problems of artificial intelligence: myths and reality. *In the collected book: Russia: trends and development prospects: yearbook*. Moscow, 2020, pp. 330–336. Available at: <http://itzashita.ru/publications/problemyi-iskusstvennogo-intellekta-mifyi-i-realnost-chast-1.html>. (In Russ.)
17. Artamonov V.A., Artamonova E.V. Artificial intelligence and security: problems, misconceptions, reality and future. *In the collected book: Gerasimov V.I. (Ed.) Russia: trends and development prospects: yearbook: materials of the XXI National scientific conference with international participation. Issue 17. Part 1*. Moscow, 2022, pp. 585–594. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49542614>. EDN: <https://www.elibrary.ru/jcybic>. (In Russ.)
18. Tatyank V.G., Voronina P.V. Comparative analysis of machine learning methods. *In the collected book: Novitskiy V.P. (Ed.) Information-analytical and intelligent systems in industry and social sphere: collection of scientific papers of the university-wide conference of students and young scientists*. Moscow, 2019, pp. 135–146. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41289359>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ijuayt>. (In Russ.)
19. Mukhamadiyeva K.B. Machine learning in improving the educational environment. *Education and problems of development of society*, 2020, no. 4 (13), pp. 70–77. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44569489>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ommvvl>. (In Russ.)
20. Nikolayev S.A. DBMS structure for the clustering and image search algorithm. *Zashita informacii. Inside*, 2023, no. 2 (110), pp. 76–80. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50453962>. EDN: <https://www.elibrary.ru/xondac>. (In Russ.)
21. Yakunkin V.R., Panin E.A. Supervised Learning. *Original research*, 2022, no. 3, pp. 5–9. Available at: https://ores.su/media/filer_public/96/ae/96ae34b7-a7fd-4c6a-8153-2903df56c534/1mashinnoe_obuchenie_s_uchitelem.pdf. (In Russ.)
22. Gulakov A.V. Artificial intelligence for increasing the competitiveness of enterprises. *Automation in Industry*, 2017, no. 9, pp. 3–4. Available at: <https://avtprom.ru/article/iskusstvennyi-intellekt-dlya-pov?ysclid=lrc5p3kejx895338717>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30505981>. EDN: <https://www.elibrary.ru/zropxp>. (In Russ.)
23. Antipova T.S. Development of innovative technologies in the banking sector in Russia. *In the collected book: Tinchurin readings – 2021 «Energy and digital transformation»: materials of the International youth scientific conference. In 3 vols. Vol. 3*. Kazan, 2021, pp. 9–11. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46401657>. EDN: <https://www.elibrary.ru/gjeumz>. (In Russ.)



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 330.42

Дата поступления: 20.06.2023

рецензирования: 11.08.2023

принятия: 30.11.2023

Экономико-математическое моделирование зависимости показателей инфляции от динамики государственных расходов в России

Н.М. Тюкавкин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: tnm-samara@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6049-897X>

С.А. Морозова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: morozova.sa@ssau.ru

М.К. Носова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: maria0301nosova@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6116-8461>

Аннотация: В условиях макроэкономической нестабильности, характеризующейся ускоряющейся инфляцией и замедлением роста или снижением объемов валового внутреннего продукта (ВВП), одним из основных направлений государственного контрциклического регулирования наряду с денежно-кредитной политикой является бюджетная политика. Однако если в условиях реализации труднопрогнозируемых рисков событий существование двунаправленной взаимосвязи между увеличением объемов государственных расходов и ускорением инфляции представляется эмпирически обоснованным, то определение факта наличия и характера данной взаимосвязи на протяжении длительного периода времени, в том числе на различных отрезках экономического цикла, является дискуссионным вопросом экономической науки и практики. С целью повышения эффективности бюджетного планирования и минимизации возможных инфляционных последствий увеличения объемов государственных расходов актуальной становится необходимость решения проблемы выявления, анализа и моделирования зависимости показателей инфляции от государственных расходов в России. В ходе исследования рассмотрены теоретические концепции, раскрывающие характер, степень данной зависимости. Выявлена возможность разнонаправленного воздействия изменения объемов государственных расходов на инфляцию в зависимости от эффекта, оказываемого на совокупный спрос и совокупное предложение, вида расходов, одновременного влияния мер денежно-кредитной политики, характеристик национальной экономики и макроэкономических факторов, методологии исследования. Разработанная в результате исследования экономико-математическая модель позволяет сделать эмпирические выводы о наличии слабой и преимущественно прямой нелинейной зависимости показателей инфляции от динамики кассового исполнения государственных расходов (с лагом до 10 месяцев), что не противоречит предположению о главенствующей роли канала воздействия изменения объемов государственных расходов на совокупный спрос на рынке товаров и услуг в условиях российской экономики с высокой долей выплат физическим лицам в структуре государственных расходов.

Ключевые слова: государственные расходы; инфляция; темп прироста (снижения) потребительских цен; бюджетный процесс; фискальная политика; экономико-математическая модель; бюджетный риск инфляции.

Цитирование. Тюкавкин Н.М., Морозова С.А., Носова М.К. Экономико-математическое моделирование зависимости показателей инфляции от динамики государственных расходов в России // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 202–212. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-202-212>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Тюкавкин Н.М., Морозова С.А., Носова М.К., 2023

Николай Михайлович Тюкавкин – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Светлана Анатольевна Морозова – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Мария Константиновна Носова – аспирант кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 20.06.2023

Revised: 11.08.2023

Accepted: 30.11.2023

Economic and mathematical modeling of the dependence of inflation indicators on the dynamics of government spending in Russia

N.M. Tyukavkin

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: tnm-samara@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6049-897X>

S.A. Morozova

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: morozova.sa@ssau.ru

M.K. Nosova

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: maria0301nosova@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6116-8461>

Abstract: In conditions of macroeconomic instability characterized by increasing inflation and slowing growth or a decrease in gross domestic product (GDP), one of the main directions of government countercyclical regulation, along with monetary policy, is fiscal policy. However, if the existence of a bidirectional relationship between an increase in government spending and an inflation growth seems empirically justified in the context of the implementation of difficult-to-predict risk events, then determining the existence and nature of this relationship over a long period of time, including at various segments of the economic cycle, is a debatable issue of economic science and practice. In order to increase the efficiency of budget planning and minimize the possible inflationary consequences of a government spending growth, it becomes urgent to solve the problem of identifying, analyzing and modeling the dependence of inflation indicators on government spending in Russia. In the course of the study, theoretical concepts that reveal the nature and degree of this dependence are considered. The possibility of a multidirectional impact of changes in government spending on inflation, depending on the effect on aggregate demand and aggregate supply, the type of expenditure, the simultaneous impact of monetary policy measures, the characteristics of the national economy and macroeconomic factors, the methodology of the study, is revealed. The economic and mathematical model developed as a result of the study allows us to draw empirical conclusions about the presence of a weak and predominantly direct nonlinear dependence of inflation indicators on the dynamics of cash execution of public expenditures (with a lag of up to 10 months), which does not contradict the assumption of the dominant role of the channel of influence of changes in the volume of public expenditures on aggregate demand in the market of goods and services in the conditions of the Russian economy with a high share of payments to individuals in the structure of government spending.

Key words: government spending; inflation; growth rate (decrease) of consumer prices; budget process; fiscal policy; economic and mathematical model; budget risk of inflation.

Citation. Tyukavkin N.M., Morozova S.A., Nosova M.K. Economic and mathematical modeling of the dependence of inflation indicators on the dynamics of government spending in Russia. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 202–212. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-202-212>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: authors declare no conflict of interest.

© Tyukavkin N.M., Morozova S.A., Nosova M.K., 2023

Nikolay M. Tyukavkin – Doctor of Economics, professor, head of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 4433086, Russian Federation.

Svetlana A. Morozova – Candidate of Economics, associate professor of the Department of Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Maria K. Nosova – postgraduate student of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

В период пандемии COVID-19 во многих странах реализация мер государственной поддержки экономики потребовала увеличения объемов государственных расходов. Бюджетная экспансия, в свою очередь, в условиях шоков предложения стала одним из проинфляционных факторов, как отмечают эксперты МВФ [1]. Разработка модели зависимости государственных расходов и инфляции является актуальным вопросом не только современной экономической теории, но и практики осуществления бюджетного процесса стран с высокой долей госсектора в экономике в условиях макроэкономической нестабильности.

Воздействие фискальной политики на общий уровень цен в экономике, и ее способность вызывать его устойчивое повышение (инфляцию) проанализировано в рамках классической, неоклассической экономических школ, кейнсианского и монетаристского подходов. Однако, если представители первых двух школ рассматривали фискальную политику как вторичный инструмент борьбы с инфляцией с помощью ограничения платежеспособного спроса [2, с. 28], то Дж. М. Кейнс, сторонники его учения придерживались положения о необходимости учета и важности влияния доходов и расходов государства на ценовую стабильность.

Монетаристы, полагая, что основным фактором инфляции являются высокие темпы роста денежной массы, и учитывая эффект вытеснения потребления и инвестиций вследствие увеличения государственных расходов, отрицали существенность воздействия последнего на инфляцию при отсутствии реакции других экономических показателей (процентных ставок).

Представители классической политэкономии считали государственные интервенции в экономику, в частности, повышение налогов и увеличение государственных расходов, стимулирующее спрос (так как большая часть из них является непроемкими, по мнению классиков, и не приводит к увеличению предложения), факторами, нарушающими рыночное равновесие и способными привести к росту цен.

Неоклассическая модель роста подразумевает, что стимулирующая политика государственных расходов имеет сдерживающий характер влияния на общую экономическую активность. В этой модели увеличение государственных расходов снижает реальные располагаемые доходы домохозяйств после уплаты налогов, что приводит к сокращению потребления. Таким образом, государственные расходы «вытесняют» потребление [3].

Дж. М. Кейнс считал, что «периоды повышения цен подогревают предпринимательский дух» [4, с. 88–89]. Сторонники кейнсианства предполагают, что для того, чтобы задействовать механизм экономического роста, возможно увеличение предложения денег в пределах возможного роста производства, т. е. необходимо создать умеренно регулируемый инфляционный спрос, главным образом, через бюджетно-налоговое регулирование. Кроме того, Дж. М. Кейнс указывал [4, с. 121–123] на некоторую заинтересованность государства в инфляционных явлениях, а также в девальвации национальной валюты, в связи с ростом государственного долга, причиной которого мог стать увеличившийся бюджетный дефицит. Он полагал, что внезапные чрезвычайные расходы обычно являются первопричинами временной инфляции, но основная причина длительного обесценения, т. е. девальвации или политики удерживания в течение длительного времени стоимости денег на низком уровне, заключается в том, что восстановление валюты на прежнем уровне сделало бы невыносимо высокими ежегодные платежи по национальному долгу. Отметим, что действие канала валютного курса в случае снижения курса национальной валюты может привести к ускорению инфляции.

М. Фридман [5, с. 50–52] отмечал, что состояние государственного бюджета оказывает значительное влияние на процентные ставки: если объем дефицита велик, то правительству приходится занимать на рынке что повышает спрос на ссудные средства и, следовательно, ведет к повышению процентных ставок. Если государственный бюджет переходит к профициту, это приводит к росту предложения заемных средств и снижению процентных ставок. По его мнению, состояние бюджета само

по себе не оказывает существенного влияния ни на динамику номинальных доходов, ни на инфляцию, ни на дефляцию, ни на циклические колебания. Сложности в отделении изменений в денежно-кредитной политике от изменений в фискальной политике, а также в определении величины лага действия данных политик обуславливают невозможность утверждения обратного. Вместе с тем М. Фридман указывал на возможность сокращения государственных расходов правительством для борьбы с повышенным инфляционным давлением, но невысокую (однако, большую, чем в случае повышения налогов) эффективность данных мер [5, с. 60–65].

Он также отмечал, что эмпирические исследования, которых в данной области все же проведено недостаточно, пришли к выводу о некотором положительном влиянии увеличения расходов государственного бюджета на национальный доход в течение двух кварталов и дальнейшем снижении национального дохода в следующие два квартала. Автор связывает данный эффект с временным лагом, необходимым для воздействия увеличения государственных расходов на кредитный рынок. Однако, как утверждает ученый, бюджетный профицит или дефицит при высокой занятости и неизменности монетарных переменных, как и снижение налогов отдельно не оказывали статистически значимого воздействия на национальный доход.

У.У. Хеллер, в отличие от М. Фридмана, полагал [5, с. 68], что именно в потребительском поведении, наиболее прямом и немедленно реагирующем секторе расходов в любой модели фискальной политики, наиболее легко выявить последствия снижения налогов.

В последнее время в экономической литературе тема государственных расходов также рассматривается с точки зрения влияния их на экономический рост, в то время как взаимосвязь инфляции и государственных расходов в таких исследованиях учитывается как вторичный эффект роста (снижения) государственных расходов [6]. Главным условием экономической стабильности считается недопущение чрезмерного увеличения дефицита государственного бюджета и наличия значимой связи между бюджетным дефицитом и инфляцией.

Б. Дюпор, Р. Ли отмечают [3], что рост ВВП может быть достигнут с помощью увеличения государственных расходов для стимулирования экономики. Одна из возможных причин, по мнению авторов, состоит в том, что увеличение государственных закупок может привести к росту себестоимости продукции, что в свою очередь, вызывает ускорение инфляции. Пока Федеральная резервная система (ФРС) не противодействует этому процессу с помощью ужесточения денежно-кредитной политики (ДКП), рост инфляции может привести к снижению реальной процентной ставки. Более низкая стоимость заимствований может увеличить потребление домохозяйств и капитальные инвестиции предприятий. Это теоретический механизм, с помощью которого стимулирование государственных расходов может увеличить объем производства косвенно через инфляцию.

По мнению Д.И. Рамазанова [7, с. 56], инфляция, являясь сложным и многоплановым явлением, несомненно, имеет связь с состоянием государственных финансов. Современная финансовая политика, в частности, расходование государственных средств, влияет на совокупный спрос, следовательно, на занятость и на безработицу. Рассматривая уравнение Фишера, автор указывает на то, что динамика производительных государственных расходов оказывает влияние на правую часть уравнения (ВВП), непроизводительных расходов – на левую часть уравнения, которая представлена монетарными составляющими. Таким образом, непроизводительные расходы, оказывают влияние на инфляцию спроса, а производительные расходы воздействуют на инфляцию издержек. Зная тип инфляции, необходимо проводить соответствующую политику: если это инфляция спроса, соответственно, – снижать непроизводительные расходы, способствующие его расширению, а если это инфляция издержек – увеличивать производительные расходы. Поэтому автор считает ключевым вопросом о том, имеются ли возможности изменять совокупный спрос в экономике.

Б. Катсингер рассматривает [8] в качестве основных факторов инфляции – монетарные и, следовательно, утверждает, что изменение объемов государственных расходов может в той степени воздействовать на показатели инфляции, в какой влияет на предложение или спрос на деньги. В том случае, если центральные банки не соглашаются поддерживать увеличение государственных расходов монетарными стимулами, предложение денег не зависит от изменения объемов государственных расходов. Несмотря на то, что дефицитные расходы не обязательно влияют на денежную массу, они влияют на доходность краткосрочных и долгосрочных облигаций и, как следствие, на спрос на деньги. В результате темпы роста спроса на деньги оказываются ниже темпов роста денежной массы, на которую увеличение государственных расходов не оказывает значимого воздействия, а экономические агенты стараются уменьшить свои денежные остатки, тем самым взвинчивая цены на финансовые

активы, товары и услуги. Такое положение сохраняется при допущении об отсутствии повышения процентных ставок в банковской системе, хотя бы в краткосрочном периоде.

Автор, напротив, исходит из предположений о том, что, если дефицит бюджета увеличивается, меньше средств доступно для использования частным сектором на кредитном рынке, и в дальнейшем это приводит к росту банковских процентных ставок. В то же время, на наш взгляд, данное утверждение является дискуссионным, и наличие прямой связи между первыми двумя предположениями зависит от таких экономических показателей, как, например, предельная склонность к потреблению и сбережению.

Б. Катсингер, таким образом, делает заключительный вывод о том, что на практике скорее готовность центрального банка помочь финансировать государственные расходы, а не сами расходы, стимулирует инфляцию.

Ряд исследователей утверждают [9], что существует канал инфляционных ожиданий для государственных расходов, при котором потребление растет. Согласно этому каналу, возрастающие государственные расходы увеличивают текущую и ожидаемую в будущем реальную заработную плату. Если бизнес не имеет возможности изменить цены в течение некоторого времени, сдвиг ожидаемой траектории реальной заработной платы вверх приведет к тому, что бизнес повысит цены в настоящий момент. Этот сдвиг вызовет повышение инфляционных ожиданий, которое, в свою очередь, снизит ожидаемую реальную процентную ставку; такое сокращение приводит к тому, что домохозяйства смещают потребление в сторону настоящего. Этот эффект особенно силен, когда центральный банк не реагирует на инфляцию ужесточением своей денежно-кредитной политики. Одна из причин, по которой центральный банк может не реагировать, заключается в том, что нулевая нижняя граница номинальной ставки (англ. zero lower bound, ZLB) может быть обязательной.

В краткосрочном периоде на инфляцию в большей степени влияют адаптивные (основанные на прошлом опыте) ожидания экономических агентов, поэтому уровень цен может не измениться под воздействием увеличения номинального спроса.

Однако теория рациональных ожиданий Р. Лукаса [10, с. 120–123], напротив, позволяет сделать предположение о том, что, принимая во внимание предыдущий опыт и весь спектр факторов текущей экономической ситуации, производители могут реагировать на увеличение номинального спроса повышением цен даже в краткосрочном периоде.

Таким образом, анализ основных теоретических концепций, рассматривающих влияние государственных расходов на показатели инфляции позволяет говорить о том, что его результат может быть обусловлен воздействием широкого спектра экзогенных экономических факторов. Данное обстоятельство усложняет поставленную перед настоящей работой цель, состоящую в разработке экономико-математической модели зависимости показателей инфляции от динамики государственных расходов для российской экономики, заставляя обратить внимание на эмпирический характер достоверности модели.

Методологической основой исследования являются общенаучные методы: синтез, анализ, систематизация, классификация, обобщение, индукция и дедукция; методы сравнительного, динамического, структурного анализа, эконометрические методы исследования (корреляционно-регрессионный анализ), экономико-математическое моделирование, приемы группировки и агрегирования.

В ходе данного исследования рассмотрены теоретические концепции, раскрывающие характер, степень данной зависимости. Выявлена возможность разнонаправленного воздействия изменения объемов государственных расходов на инфляцию в зависимости от эффекта, оказываемого на совокупный спрос и совокупное предложение, вида расходов, одновременного влияния мер денежно-кредитной политики, характеристик национальной экономики и макроэкономических факторов.

В работе представлена модель зависимости инфляции от динамики кассового исполнения государственных расходов в России, разработанная на основе данных о темпах прироста (снижения) потребительских цен и темпах прироста (снижения) кассового исполнения государственных расходов в 2015–2022 годах.

В качестве научной новизны исследования следует отметить подход к оценке влияния государственных расходов на инфляцию на основе модели распределенного лага, которая позволяет выявить основной канал такого влияния в условиях российской экономики. На основе параметров модели сделаны выводы о характере влияния государственных расходов на динамику показателей инфляции в России. Результаты исследования могут быть применены на этапах составления, утверждения, исполнения бюджета для повышения точности оценки влияния изменения объемов государственных расходов на ценовую стабильность и минимизации вторичного бюджетного риска инфляции.

Ход исследования

Наиболее прогрессивный опыт эмпирического исследования зависимости показателей инфляции и государственных расходов принадлежит экономистам из США.

В период кризиса COVID-19 в большинстве развитых стран государственные расходы резко возросли. В США федеральное правительство оказывало массовую и высококонцентрированную поддержку в виде «стимулирующих выплат», направляемых непосредственно домашним хозяйствам.

Бюджетная экспансия, как отмечает М.К. Бруннермайер [1], была основным фактором инфляции в США, но также способствовала инфляции в Европе. Кроме того, по мере роста расходов страны страдали от шоков предложения беспрецедентного масштаба, в основном в результате проблем, связанных с пандемией, таких как сбои в цепочках поставок. Это усилило инфляционное давление. Пандемия показала, что сама по себе денежно-кредитная политика не всегда контролирует инфляцию. Налогово-бюджетная политика также играет важную роль.

По мнению Б. Дюпора [3], есть два серьезных препятствия для ответа на вопрос о влиянии изменения объема государственных расходов на инфляцию, которые необходимо преодолеть:

– выявление эпизодов, в которых можно быть уверенным в том, что центральный банк не работает над тем, чтобы компенсировать потенциально инфляционные последствия налогово-бюджетной политики,

– оценивать экзогенные изменения государственных расходов с течением времени для проведения так называемых естественных экспериментов для оценки влияния изменения расходов на инфляцию.

Так, Б. Дюпор, Р. Ли в своей работе [3] преодолели первое препятствие, проанализировав данные по США в период с 1959 по 1979 год, когда ФРС проводила ДКП, предполагающую рост инфляции, приспособленную к такому росту. Вторая проблема может быть преодолена с помощью использования процедур выделения экзогенных изменений в государственных расходах.

Однако, на наш взгляд, можно говорить лишь о более или менее детализированном перечне учитываемых внешних факторов, влияющих на динамику государственных расходов и более или менее точном определении эффекта от их воздействия, отразившемся на объеме государственных расходов, в то время как полное преодоление второго препятствия не представляется возможным.

Авторы не обнаружили значимой статистической прямой связи роста государственных расходов и ускорения инфляции. Так, в одной из частей анализа, 10-процентное увеличение государственных расходов привело к снижению инфляции на 8 базисных пунктов. Более того, эффект статистически не отличается от нуля. Однако авторы не утверждают, что контрциклические государственные расходы неэффективны для увеличения объема производства, отмечая, что их исследование только демонстрирует, что в некоторых случаях инфляционный канал государственных расходов не является эмпирически важным способом, которым эти расходы могут повлиять на экономику.

Исследование В. Дюпора, П. МакКрори [11] объясняет эффект «мультипликатора государственных расходов», согласно которому государственные расходы борются с рецессией не только за счет прямого увеличения ВВП и количества отработанного времени, но также и за счет побочного эффекта, когда работники тратят дополнительный доход. При этом, для получения достоверных результатов потребовались ежеквартальные отчеты, подаваемые получателями бюджетных средств об их объемах, полученных и направленных на различные цели использования. Авторы пришли к выводу о том, что увеличение государственных расходов в одном субрегионе привело к увеличению заработной платы и занятости с мультипликативным эффектом, который состоял из «прямой» (связанной непосредственно с реакцией показателей региона, которому были предоставлены государственные средства) и «побочной» части (связанной с изменением показателей соседнего региона и субнационального рынка труда в целом).

Предположительно, в данном случае должно иметь место теоретическое воздействие роста заработной платы и занятости на инфляцию, однако в рамках рассмотренного исследования эмпирически оно не подтверждено.

В то же время, исследование Б. Дюпора [12], посвященное анализу влияния государственных военных расходов на субнациональном уровне и национальных военных расходов на занятость в штате, показало следующее:

– в то время как увеличенные расходы внутри штата вызывают рост занятости в этом штате (т. е. положительный местный эффект), увеличение национальных военных расходов при прочих равных условиях снижает занятость в штате (т. е. отрицательный побочный эффект);

– совокупный локальный и побочный эффекты подразумевают, что совокупный эффект увеличения занятости при повышении государственных военных расходов близок к нулю.

Оценки согласуются с объяснением перераспределения ресурсов: люди устраиваются на работу или переезжают в штат с повышенными военными расходами, но уезжают, когда увеличение военных расходов за пределами штата создает возможности в другом месте. Автор поддерживает интерпретацию эффекта, основанную на оценках перераспределения населения по демографическим группам в ответ на шоки расходов.

Коллектив авторов из Федерального резервного банка Сан-Франциско [13] отмечает, что темпы инфляции в Соединенных Штатах и других странах с развитой экономикой исторически тесно связаны друг с другом. Проблемы с глобальными цепочками поставок и изменения в структуре расходов из-за пандемии COVID-19 привели к росту инфляции во всем мире. Однако с первой половины 2021 года инфляция в США стала все больше опережать инфляцию в других развитых странах.

По оценкам данных исследователей, меры фискальной поддержки, призванные смягчить последствия пандемии для экономики, могли способствовать этому расхождению, повысив инфляцию в США примерно на 3 процентных пункта (п.п.) к концу 2021 года. Тем не менее, авторы полагают, что без этих мер по перераспределению доходов экономика могла столкнуться с выраженной дефляцией и замедлением экономического роста, с последствиями которых было бы труднее справиться.

В процессе исследования авторы использовали модель сравнения показателей «реальный личный располагаемый доход» и «базовый индекс потребительских цен (ИПЦ)» «контрольной группы» стран, где имела место «пассивная фискальная политика» в части борьбы с последствиями пандемии COVID-19, и США, где фискальная политика была более «активной».

Кроме того, авторы отмечают зависимость инфляции от инфляционных ожиданий, лаговой инфляции и мер разрыва в экономической активности, которые также могли повлиять на результаты исследования.

Еще одна группа экспертов Федерального резервного банка Сан-Франциско провела альтернативное исследование [14] с целью определения зависимости инфляции и роста государственных расходов в США в связи с введением в действие Американского плана спасения от 2021 года. Анализ показал, что дополнительные государственные расходы в рамках Американского плана спасения, по прогнозам, вызовут временное увеличение отношения вакансий к уровню безработицы, что означает повышение уровня базовой инфляции примерно на 0,3 процентных пункта в год до 2022 года. Влияние дополнительных государственных расходов на инфляцию, по мнению авторов, зависит также от стабильности долгосрочных инфляционных ожиданий.

Д.И. Рамазанов в своей работе [7, с. 61] по результатам эконометрического анализа делает вывод о том, что государственные расходы в России в современных условиях (до 2018 г.) оказывают незначительное влияние на инфляцию, а необходимость сокращения государственных расходов, как фактора снижения инфляции, представляется необоснованной.

В.В. Ильяшенко, Л.Н. Куклина в своей работе [15] указывают на то, что прямая зависимость между изменением прироста расходов консолидированного бюджета России и уровнем инфляции не является однозначной (до 2018 г.), так как проявляется примерно в той же степени, что и обратная взаимосвязь. Кроме того, характер взаимосвязи зависит от динамики ключевой ставки Банка России, коэффициента монетизации экономики.

По мнению В.В. Гамукина [16, с. 21], исследование воздействия динамики показателей бюджета на инфляцию и инфляции на показатели бюджета может принести практически значимые результаты только в случае развития методики определения трендовой инфляции, очищенной от случайных факторов, изменения темпов роста цен в зависимости от которых не несут информации, полезной для понимания будущей инфляции. Тогда возникает возможность выделить отдельно бюджетные факторы инфляции и, параллельно, инфляционные факторы бюджета. В результате интегрального сопоставления обеих групп факторов можно судить об уровне бюджетного риска инфляции.

Однако, такой подход лишает исследователя возможности оценить характер зависимости изменения уровня цен под воздействием случайных факторов и изменения объемов бюджетных доходов и расходов, хотя и обладает большей практической значимостью точки зрения составления бюджетных прогнозов.

Таким образом, анализ эмпирических исследований зависимости показателей инфляции и государственных расходов позволил определить следующие методологические особенности, которые необходимо учесть при разработке экономико-математических моделей:

– возможность выявления обратной и прямой связи в зависимости от условий эмпирического исследования, воздействия не включенных в модель факторов на объемы государственных расходов и показатели инфляции;

- необходимость использования в процессе исследования сезонно-скорректированных показателей инфляции или показателей трендовой инфляции;
- необходимость проведения отдельного исследования зависимости показателей инфляции от изменения объемов государственных расходов и зависимости изменения объемов государственных расходов от показателей инфляции с учетом временного лага между изменениями объясняющей и результирующей переменных.

В ходе предварительного анализа и статистической обработки временных рядов, содержащих информацию о темпах прироста (снижения) потребительских цен (Y) и объемов кассового исполнения консолидированного бюджета и бюджетов государственных внебюджетных фондов (ГВФ) по расходам (X) в России была проведена десезонализация данных.

Результаты теста Дики-Фуллера подтвердили предположение о стационарности рядов. Для учета в модели экзогенного фактора – темпов прироста (снижения) объемов государственных расходов вновь выбрана модель с распределенным лагом (11 месяцев) на основе полинома 4 степени Алмон, для остатков которой применена модель авторегрессии. Модель авторегрессии и распределенного лага (англ. «autoregressive distributed lags» – «ADL – model») имеет вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} Y_t \xrightarrow[t \in [0..T]} \min, \\ Y_t = X_t + 0,68\varepsilon_{t-1} + v_t, \\ X_t = b_{t-k}x_{t-k} \quad \forall k = 0 \dots K, \\ X_t = 0,02x_t + 0,03x_{t-1} + 0,04x_{t-2} + 0,04x_{t-3} + 0,03x_{t-4} + \\ + 0,03x_{t-5} + 0,03x_{t-6} + 0,03x_{t-7} + 0,03x_{t-8} + 0,03x_{t-9} + \\ + 0,03x_{t-10} - 0,02x_{t-11}, \\ 0 \leq K \leq 11, \\ 0 \leq T \leq 12, \end{array} \right. \quad (1)$$

где Y_t – темп прироста (снижения) потребительских цен в прогнозном периоде t , %;

t – период наблюдения (прогнозный месяц) ($t=0..T$, $0 \leq T \leq 12$);

X_t – значение многофакторной величины X в периоде наблюдения t ;

k – порядок лага ($k=0..K$, $0 \leq K \leq 11$);

ε_{t-k} – случайная величина (величина остатка) модели парной регрессии в периоде наблюдения $t-k$;

v_{t-k} – случайная величина (величина остатка) модели авторегрессии остатков парной регрессии в периоде наблюдения $t-k$;

b_{t-k} – коэффициент при лаговой переменной x_{t-k} ;

x_{t-k} – прогнозный темп прироста (снижения) объемов государственных расходов в периоде наблюдения $t-k$, %.

Целевая функция экономико-математической модели принимает вид нахождения оптимума (минимизации) показателя инфляции с учетом его зависимости от темпов прироста (снижения) объемов государственных расходов в прогнозном месяце и в одиннадцати месяцах, предшествующих прогнозному (многофакторная величина X_t)

Модель свидетельствует о наличии слабой зависимости показателя инфляции от изменения объемов кассового исполнения бюджетов бюджетной системы и ГВФ России по расходам в краткосрочном периоде (11 месяцев).

Наибольшее влияние на зависимую переменную изменение объемов государственных расходов оказывает через 2–3 месяца после их кассового исполнения (рисунок 1), что может быть связано с тем, что большая доля государственных расходов является непроизводительными, предназначенными для оплаты труда, и перечисляется напрямую физическим лицам, способствуя увеличению потребительского спроса и инфляции.

При этом с лагом в 11 месяцев наблюдается обратная зависимость. Ширина доверительного интервала прогноза (рисунок 2) составляет до 4,4 п.п., так как на уровень цен оказывают влияние труднопрогнозируемые внешние факторы (в том числе, в 2022 году), не включенные в модель.



Рисунок 1 – Структура лага в модели зависимости темпов прироста потребительских цен от изменения объемов государственных расходов в России за месяц

Figure 1 – The structure of the lag in the model of dependence of the growth rate of consumer prices on changes in the volume of government spending in Russia for the month



Рисунок 2 – Модель зависимости показателей инфляции от изменения объемов кассового исполнения государственных расходов в России за месяц

Figure 2 – A model of the dependence of inflation indicators on changes in the volume of execution of government expenditures in Russia for the month

Таким образом, совокупный эффект от воздействия изменения объемов фактически исполненных государственных расходов на показатели инфляции может быть измерен преимущественно эмпирически, в частности, с применением предложенной модели.

Отметим, что в связи с возможностью выявления данной зависимости, обоснованным является расширение понятия «бюджетный риск инфляции», которое должно включать не только риск изменения параметров бюджета вследствие роста уровня цен, но и риск волатильности показателей инфляции вследствие изменения параметров бюджета.

Заключение

Прогнозное значение показателя инфляции в России с учетом изменения объемов государственных расходов, можно предсказать с помощью разработанной ADL-модели распределенного полиномиального лага. При этом, период воздействия на уровень цен составляет 11 месяцев, в течение первых 10 месяцев

связь носит прямой характер (максимизируется с лагом в 2-3 месяца), с лагом в 11 месяцев – обратный, однако сила данной связи мала.

В России основным каналом воздействия изменения государственных расходов на инфляцию в краткосрочном периоде представляется влияние на спрос на рынке товаров и услуг.

Непроизводительные расходы, расходы на выплаты физическим лицам занимают значительную долю государственных расходов России (59% и 49% в 2021 году соответственно), являясь при этом взаимосвязанными с показателями инфляции, несмотря на то, что существует мировая тенденция к их сокращению и сокращению доли государственных расходов в ВВП, проведению контрциклической фискальной политики. Развитие бюджетного процесса в части управления бюджетным риском инфляции является актуальным направлением совершенствования системы государственного и муниципального управления.

Внедрение разработанной экономико-математической модели зависимости инфляции от государственных расходов в процесс бюджетного планирования может способствовать переходу к бюджетной системе, при которой рост государственных расходов не будет сопровождаться непрогнозируемым повышением инфляционным давлением, и последующим циклическим ростом государственных расходов.

Библиографический список

1. Brunnermeier M. Rethinking monetary policy in a changing world // *Finance and Development*, March 2023. Available at: <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2023/03/rethinking-monetary-policy-in-a-changing-world-brunnermeier> (дата обращения: 15.05.2023).
2. Жигало Е.А. Сравнительный анализ теоретических подходов к роли государства в экономике // *Terra Economicus*. 2014. Т. 12, № 2–3. С. 26–30. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-teoreticheskikh-podhodov-k-rol-i-gosudarstva-v-ekonomike/viewer>.
3. Dapor B., Li R. The Expected Inflation Channel of Government Spending in the Postwar U.S. // *Research Division Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper Series*, May 2014, 39 p. URL: <https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/wp/2013/2013-026.pdf>.
4. Кейнс Дж. М. Избранные произведения. Москва: Экономика, 1993. 543 с. URL: <https://djvu.online/file/StpwTPVTrQ5tB?ysclid=lr8vfnq0br611506177>.
5. Milton Friedman & Walter W. Heller. *Monetary vs. Fiscal Policy*. New York: W.W. Norton & Company Inc., 1969. 95 p. URL: https://fraser.stlouisfed.org/files/docs/meltzer/monetary_fiscal_friedman_1969.pdf.
6. Кудрин А., Кнобель А. Бюджетная политика как источник экономического роста // *Вопросы экономики*. 2017. № 10. С. 5–26. DOI: <http://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-10-5-26>.
7. Рамазанов Д.И. К вопросу о планировании государственных расходов с учетом инфляции // *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2018. № 2 (54), С. 56–62. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-planirovanii-gosudarstvennyh-rashodov-s-uchetom-inflyatsii/viewer>.
8. Cutsinger B. Does Government Spending Lead to Inflation? // *American Institute for Economic Research*, December 27, 2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.aier.org/article/does-government-spending-lead-to-inflation> (дата обращения: 25.05.2023).
9. Christiano L., Eichenbaum M., Rebelo S. When Is the Government Spending Multiplier Large? // *Journal of Political Economy*, 2011, Vol. 119, no. 1. P. 78–121. URL: <http://www.jstor.org/stable/10.1086/659312?origin=JSTOR-pdf>.
10. Lucas R.Jr. Expectations and the neutrality of money // *Journal of Economic Theory*. April 1972. Vol. 4, issue 2, P. 103–124. URL: <https://econpapers.repec.org/scripts/redir.pf?u=http%3A%2F%2Fwww.sciencedirect.com%2Fscience%2Farticle%2Fpii%2F0022-0531%2872%2990142-1;h=repec:eee:jetheo:v:4:y:1972:i:2:p:103-124>.
11. Dapor B., McCrory P.B. A Cup Runneth Over: Fiscal Policy Spillovers from the 2009 Recovery Act // *Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper* 2014-029D, April 2016, 57 p. DOI: <https://doi.org/10.20955/wp.2014.029>.
12. Dapor B. Local Fiscal Multipliers, Negative Spillovers and the Macroeconomy // *Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper* 2015-026A, September 2015, 17 p. URL: <https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/wp/2015/2015-026.pdf>.
13. Jordà O., Liu C., Nechio F., Rivera-Reyes F. Why Is U.S. Inflation Higher than in Other Countries? // *FRBSF Economic Letter* 2022-07 (March 28). URL: <https://www.frbsf.org/economic-research/publications/economic-letter/2022/march/why-is-us-inflation-higher-than-in-other-countries> (дата обращения: 25.05.2023).
14. Barnichon R., Oliveira L.E., Shapiro A.H. Is the American Rescue Plan Taking Us Back to the '60s? // *FRBSF Economic Letter* 2021-10 (October 18). URL: <https://www.frbsf.org/economic-research/>

publications/economic-letter/2021/october/is-american-rescue-plan-taking-us-back-to-1960s (дата обращения: 05.05.2023).

15. Ильяшенко В.В., Куклина Л.Н. Взаимосвязь доходов и инфляции с совокупным спросом в российской экономике // Экономика региона. 2018. Том 14, вып. 4. С. 1477–1487. DOI: <http://doi.org/10.17059/2018-4-32>.

16. Гамукин В.В. Бюджетный риск инфляции // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2016. Том 9. № 14 (296). С. 16–25. URL: <https://www.fin-izdat.ru/journal/fa/detail.php?ID=68580&ysclid=lr8xbqn3d9752038180>.

References

1. Brunnermeier M. Rethinking monetary policy in a changing world. *Finance and Development*, March 2023. Available at: <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2023/03/rethinking-monetary-policy-in-a-changing-world-brunnermeier> (accessed 15.05.2023).

2. Zhigalo E.A. Comparative analysis of theoretical approaches to the role of government in the economy. *Terra Economicus*, 2014, vol. 12, no. 2–3, pp. 26–30. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-teoreticheskikh-podhodov-k-rolu-gosudarstva-v-ekonomike/viewer>. (In Russ.)

3. Dupor B., Li.R. The Expected Inflation Channel of Government Spending in the Postwar U.S. *Research Division Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper Series*, May 2014, 39 p. Available at: <https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/wp/2013/2013-026.pdf>.

4. Keynes J.M. Selected works. Moscow: Ekonomika, 1993, 543 p. Available at: <https://djvu.online/file/StpWTPVTrQ5tB?ysclid=lr8vfnq0br611506177>. (In Russ.)

5. Milton Friedman & Walter W. Heller. Monetary vs. Fiscal Policy. New York: W.W. Norton & Company Inc., 1969. 95 p. Available at: https://fraser.stlouisfed.org/files/docs/meltzer/monetary_fiscal_friedman_1969.pdf.

6. Kudrin A., Knobel A. Fiscal policy as a source of economic growth. *Voprosy Ekonomiki*, 2017, no. 10, pp. 5–26. DOI: <http://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-10-5-26>. (In Russ.)

7. Ramazanov D.I. To the question on planning of the state expenditures taking into account inflation. *Modern High Technologies. Regional Application*, 2018, no. 2 (54), pp. 56–62. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-planirovanii-gosudarstvennyh-rashodov-s-uchetom-inflyatsii/viewer>. (In Russ.)

8. Cutsinger B. Does Government Spending Lead to Inflation?. Retrieved from the official website of the American Institute for Economic Research, December 27, 2022. Available at: <https://www.aier.org/article/does-government-spending-lead-to-inflation> (accessed 25.05.2023).

9. Christiano L., Eichenbaum M., Rebelo S. When Is the Government Spending Multiplier Large?. *Journal of Political Economy*, 2011, vol. 119, no. 1, pp. 78–121. Available at: <http://www.jstor.org/stable/10.1086/659312?origin=JSTOR-pdf>.

10. Lucas R.Jr. Expectations and the neutrality of money. *Journal of Economic Theory*, April 1972, vol. 4, issue 2, pp. 103–124. Available at: <https://econpapers.repec.org/scripts/redir.pf?u=http%3A%2F%2Fwww.sciencedirect.com%2Fscience%2Farticle%2Fpii%2F0022-0531%2872%2990142-1;h=repec:eee:jetheo:v:4:y:1972:i:2:p:103-124>.

11. Dupor B., Mc.Crory P.B. A Cup Runneth Over: Fiscal Policy Spillovers from the 2009 Recovery Act. *Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper 2014-029D*, April 2016, 57 p. DOI: <https://doi.org/10.20955/wp.2014.029>.

12. Dupor B. Local Fiscal Multipliers, Negative Spillovers and the Macroeconomy. *Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper 2015-026A*, September 2015, 17 p. Available at: <https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/wp/2015/2015-026.pdf>.

13. Jordà O., Liu C., Nechio F., Rivera-Reyes F. Why Is U.S. Inflation Higher than in Other Countries?. *FRBSF Economic Letter 2022-07 (March 28)*. Available at: <https://www.frbsf.org/economic-research/publications/economic-letter/2022/march/why-is-us-inflation-higher-than-in-other-countries> (accessed 25.05.2023).

14. Barnichon R., Oliveira L.E., Shapiro A.H. Is the American Rescue Plan Taking Us Back to the '60s?. *FRBSF Economic Letter 2021-10 (October 18)*. Available at: <https://www.frbsf.org/economic-research/publications/economic-letter/2021/october/is-american-rescue-plan-taking-us-back-to-1960s> (accessed 05.05.2023).

15. Ilyashenko V.V., Kuklina L.N. Interrelation of Income, Inflation and Aggregate Demand in the Russian Economy. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2018, vol. 14, issue 4, pp. 1477–1487. DOI: <http://doi.org/10.17059/2018-4-32>. (In Russ.)

16. Gamukin V.V. Budgetary risk of inflation. *Financial Analytics: Science and Experience*, 2016, vol. 14 (296), pp. 16–25. Available at: <https://www.fin-izdat.ru/journal/fa/detail.php?ID=68580&ysclid=lr8xbqn3d9752038180>. (In Russ.)



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 330.4

Дата поступления: 14.07.2023

рецензирования: 05.09.2023

принятия: 30.11.2023

**Стратегия выбора оптимальных объемов производственной деятельности
с итеративным обучением**

О.В. Павлов

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: pavlov.ov@ssau.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3327-8124>

Аннотация: Рассмотрена задача оптимального управления производственной деятельностью с итеративным обучением. В процессе освоения новой продукции, внедрении новых технологий и инноваций на промышленных предприятиях проявляется эффект итеративного обучения, который приводит к уменьшению временных затрат на изготовление продукции при увеличении кумулятивного объема производства. Целью решения задачи является снижение трудовых затрат промышленных предприятий в период освоения новой продукции, внедрении новых технологий и инноваций. Проблема математически формализуется как задача оптимального управления производственной системой с непрерывным временем. Динамика изменения производственной системы описывается обыкновенным дифференциальным уравнением. В качестве критерия оптимальности рассматривается минимизация интегрального темпа роста трудовых затрат на производство продукции. Исходная задача сведена к задаче минимизации интегрального натурального логарифма трудовых затрат. Найдено аналитическое решение задачи с применением принципа максимума Понтрягина. Определена стратегия выбора оптимальных объемов производства для любой модели обучения. Оптимальные объемы производства выбираются обратно пропорционально удельным трудовым затратам (трудоемкости) на изготовление продукции. Показано, что при выборе оптимальных объемов производства трудовые затраты на изготовление продукции постоянны на всем горизонте планирования.

Ключевые слова: производственная деятельность; итеративное обучение; оптимальное управление; принцип максимума Понтрягина

Цитирование. Павлов О.В. Стратегия выбора оптимальных объемов производственной деятельности с итеративным обучением // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 213–220. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-213-220>.

Информация о конфликте интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Павлов О.В., 2023

Олег Валерьевич Павлов – кандидат технических наук, доцент кафедры менеджмента и организации производства, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 14.07.2023

Revised: 05.09.2023

Accepted: 30.11.2023

**Strategy for selecting optimal volumes of production activities with iterative
learning**

O.V. Pavlov

Samara National Research University, Samara, Russian Federation
E-mail: pavlov.ov@ssau.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3327-8124>

Abstract: The problem of optimal control of production activities with iterative learning is considered. In the process of mastering new products, introducing new technologies and innovations at industrial enterprises, the effect of iterative learning is manifested, which leads to a reduction in time spent on manufacturing products while increasing the cumulative production volume. The goal of solving the problem is to reduce labor costs of industrial enterprises during the development of new products, the introduction of new technologies and innovations. The problem is formalized mathematically as a continuous-time optimal control task for a production system. The dynamics of change in the production system are described by an ordinary differential equation. Minimization of the integral growth rate of labor costs for production is considered as an optimality criterion. The original problem is reduced to the task of minimizing the integral natural logarithm of labor costs. An analytical solution to the problem is found using Pontryagin's maximum principle. A strategy for selecting optimal production volumes for any learning model has been determined. Optimal production volumes are selected in inverse proportion to the specific labor costs (labor intensity) for manufacturing products. It is shown that when choosing optimal production volumes, labor costs for manufacturing products are constant over the entire planning horizon.

Key words: production activity; interactive learning; optimal control; Pontryagin's maximum principle.

Citation. Pavlov O.V. Strategy for selecting optimal volumes of production activities with iterative learning. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 213–220. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-213-220>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Pavlov O.V., 2023

Oleg V. Pavlov – Candidate of Economics, associate professor of the Department of Management, Samara National Research University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

В производственной деятельности на промышленных предприятиях при освоении новой продукции, внедрении новых технологий и инноваций проявляется эффект кривой обучения. Эффект заключается в том, что затраты времени работников на производство единицы продукции (трудоемкость продукции) и удельные затраты на изготовление единицы продукции (себестоимость продукции) при увеличении объема выпуска продукции снижаются. Эффект кривой обучения был впервые описан авиационным инженером Т. Райтом [1]. Райт установил, что при увеличении объема производства в два раза трудоемкость продукции снижается на 15–20 %. Обзоры различных моделей кривых обучения в производственной деятельности представлены в научной литературе [2–4].

Эффект кривой обучения является проявлением итеративного научения, которое исследуется в различных научных областях: педагогике, психологии, физиологии человека [5–8]. Под итеративным научением понимается процесс получения индивидуального опыта при многократном повторении обучаемой системой действий для достижения определенной цели при постоянных внешних условиях.

Динамическое уменьшение трудоемкости (себестоимости) продукции при увеличении кумулятивного объема производства делает актуальными задачи оптимального управления производственной деятельностью. Задачи заключаются в поиске оптимальных объемов производства в каждый момент времени при заданных временных, производственных и финансовых ограничениях с целью минимизации интегральных (за определенный временной период) затрат на изготовление продукции. Решения таких задач позволяют снизить трудовые и производственные затраты промышленным предприятиям в период освоения новой продукции, внедрении новых технологий и инноваций.

Для решения задачи оптимального управления производственной деятельностью возможно два подхода: применение метода динамического программирования Беллмана [9] и принципа максимума Понтрягина [10]. Рассмотрение задач оптимального управления в дискретном виде и применение метода динамического программирования Беллмана позволяют получить численные решения. Постановки и численные решения задач динамической оптимизации деятельности при итеративном научении в дискретной форме приводятся в [6–8; 11–13].

Для поиска аналитических решений актуальным является рассмотрение задач оптимального управления производственной деятельностью с непрерывным временем. Применение принципа максимума Понтрягина для решения задач с непрерывным временем позволяет получить аналитические решения, что является важным для установления общих стратегий, принципов и условий управления

производственной деятельностью. Аналитические решения для некоторых задач оптимального управления производственной деятельностью с непрерывным временем рассматривались автором в [14–15].

Постановка задачи оптимального управления

Динамика производственного процесса описывается дифференциальным уравнением:

$$\frac{dx}{dt} = u(t), \quad (1)$$

где $x(t)$ – кумулятивный объем производства в момент времени t , $u(t)$ – объем производства.

Производственная деятельность рассматривается на горизонте планирования:

$$0 \leq t \leq T,$$

где T – конечный момент времени.

В начальный момент времени известно количество произведенной продукции:

$$x(0) = x_0. \quad (2)$$

В конечный момент времени кумулятивный объем произведенной продукции должен быть равен заданному:

$$x(T) = x_0 + R. \quad (3)$$

где R – заданный объем производства продукции.

На объем производства наложены следующие ограничения:

$$0 < u(t) \leq x_0 + R - x(t), \quad (4)$$

В качестве критерия оптимальности рассматривается минимизация интегрального темпа прироста трудовых затрат на производство продукции:

$$\tilde{J} = \int_0^T \frac{\dot{c}(t)}{c(t)} dt \rightarrow \min. \quad (5)$$

Трудовые затраты на изготовление продукции определяются как произведение трудоемкости продукции $\tau(x(t))$ и объема производства $u(t)$:

$$C(t) = \tau(x(t))u(t). \quad (6)$$

Динамика изменения трудоемкости от кумулятивного объема производства описывается различными моделями кривой обучения [1-4] и итеративного научения [5-9]:

Экспоненциальная модель трудоемкости имеет вид:

$$\tau(x(t)) = \tau_{\text{пр}} + (\tau_0 - \tau_{\text{пр}})e^{-\alpha x(t)}, \quad (7)$$

где $\tau_{\text{пр}}$ – предельное значение трудоемкости, τ_0 – начальное значение трудоемкости, α – скорость научения.

Логистическая модель трудоемкости:

$$\tau(x(t)) = \tau_{\text{пр}} + (\tau_0 - \tau_{\text{пр}}) \left[\frac{1}{1 + \beta e^{\alpha x(t)}} \right], \quad (8)$$

где β – параметр модели.

Сформулируем модель научения общего вида:

$$\tau(x(t)) = \tau_{\text{пр}} + (\tau_0 - \tau_{\text{пр}}) f(\beta e^{-\alpha x(t)}), \quad (9)$$

где $f(\beta e^{-\alpha x(t)})$ – функция, зависящая от кумулятивного объема производства $x(t)$, скорости научения α и параметра β .

Утверждение

Для положительной и абсолютно непрерывной функции $C(t)$ максимизация (минимизация) функционала:

$$\tilde{J} = \int_0^T \frac{\dot{c}(t)}{c(t)} dt \quad (10)$$

эквивалентна максимизации (минимизации) функционала:

$$J = \int_0^T \ln C(t) dt. \quad (11)$$

Доказательство утверждения

Выполним интегрирование функционала (10). Сделаем замену:

$$y = C(t),$$

тогда

$$dy = \dot{C}(t)dt.$$

Вычислим интеграл (10):

$$\int_0^T \frac{\dot{C}(t)}{C(t)} dt = \int_0^T \frac{dy}{y} dt = \ln C(T) - \ln C(0). \quad (12)$$

Таким образом максимизация (минимизация) функционала (10) эквивалентна максимизации (минимизации) разницы значений логарифма функции $C(t)$ в конечный и начальный моменты времени.

Введем функцию $g(t)$:

$$g(t) = \ln C(t), \quad (13)$$

тогда критерий (10) переписывается в виде:

$$\tilde{J} = \int_0^T \frac{\dot{C}(t)}{C(t)} dt = g(T) - g(0). \quad (14)$$

Вариант А: функция $g(t)$ возрастающая, выполняется условие:

$$g(T) > g(0).$$

Рассмотрим график функции $g(t)$ в прямоугольной системе координат, в которой по оси абсцисс отложено время t , а по оси ординат – функция $g(t)$. Начало координат выберем так, чтобы в начальный момент времени выполнялось условие:

$$g(0) = \ln C(0) = 0. \quad (15)$$

Значение функции $g(t)$ в конечный момент времени, с учетом (13) и (15) определится:

$$g(T) = \ln C(T) - \ln C(0). \quad (16)$$

Критерий (14) имеет геометрический смысл максимизации (минимизации) высоты прямоугольника $S_{\text{пр}}$, образованного прямой $g(t) = g(T)$, осями абсцисс и ординат, прямой $t=T$.

Площадь прямоугольника $S_{\text{пр}}$ определяется, как произведение длины T на высоту $g(T)$:

$$S_{\text{пр}} = Tg(T). \quad (17)$$

Так как время T фиксировано, из формулы (17) следует, что максимизация (минимизация) высоты прямоугольника $g(T)$ будет эквивалентна максимизации (минимизации) площади прямоугольника $S_{\text{пр}}$.

Площадь фигуры $S_{\text{ф}}$, образованной функцией $g(t)$, осями абсцисс и ординат, прямой $t=T$ определяется интегралом:

$$S_{\text{ф}} = \int_0^T g(t)dt. \quad (18)$$

Рассмотрим два варианта, когда функция $g(t)$ принимает в конечный момент времени значения $g_1(T)$ и $g_2(T)$.

Найдем отношение площадей фигуры $S_{1\text{ф}}$ и прямоугольника $S_{1\text{пр}}$ в случае конечного значения $g_1(T)$:

$$\frac{S_{1\text{ф}}}{S_{1\text{пр}}} = \frac{\int_0^T g_1(t)dt}{Tg_1(T)}. \quad (19)$$

Предположим, что конечное значение функции $g_1(T)$ увеличилось в m раз ($m > 0$):

$$g_2(T) = mg_1(T). \quad (20)$$

Начальное условие осталось без изменений:

$$g_2(t) = 0. \quad (21)$$

С учетом граничных условий (20), (21) функция $g_2(t)$ на всем интервале $[0, T]$ определится по формуле:

$$g_2(t) = mg_1(t). \quad (22)$$

Отношение площадей фигуры $S_{2\text{ф}}$ и прямоугольника $S_{2\text{пр}}$:

$$\frac{S_{2\text{ф}}}{S_{2\text{пр}}} = \frac{\int_0^T g_2(t)dt}{Tg_2(T)}. \quad (23)$$

Подставим в формулу (23) выражения (20), (22) и выполним преобразования:

$$\frac{S_{2\text{ф}}}{S_{2\text{пр}}} = \frac{m \int_0^T g_1(t)dt}{mT g_1(T)} = \frac{\int_0^T g_1(t)dt}{Tg_1(T)} = \frac{S_{1\text{ф}}}{S_{1\text{пр}}} = k. \quad (24)$$

где k – постоянный коэффициент.

Таким образом при любых значениях функции в конечный момент времени отношение площадей фигуры S_ϕ и прямоугольника $S_{пр}$ есть постоянная величина k . А следовательно площадь фигуры пропорциональна площади прямоугольника:

$$S_\phi = kS_{пр}. \quad (25)$$

Перепишем (25) с учетом (17) и (18):

$$\int_0^T g(t)dt = kTg(T). \quad (26)$$

Подставим в (26) формулы (13) и (16):

$$\int_0^T \ln C(t) dt = kT(\ln C(T) - \ln C(0)). \quad (27)$$

Учитывая (12), получаем:

$$\int_0^T \ln C(t) dt = kT \left(\int_0^T \frac{\dot{c}(t)}{c(t)} dt \right). \quad (28)$$

Так как время T и коэффициент k являются постоянными величинами из выражения (28) следует, что максимизация (минимизация) функционала (10) эквивалентна максимизации (минимизации) функционала (11).

Вариант Б: функция $g(t)$ убывающая, выполняется условие:

$$g(T) < g(0).$$

Сведем вариант Б к рассмотренному ранее варианту А.

Задача о максимизации отрицательной разницы значений убывающей функции $g(t)$ в конечный и начальный моменты времени:

$$\max_{t \in [0, T]} \{\tilde{J}\} = \int_0^T \frac{\dot{c}(t)}{c(t)} dt = g(T) - g(0) < 0.$$

будет эквивалента задаче минимизации положительной разницы значений возрастающей функции $-g(t)$ в конечный и начальный моменты времени:

$$\min_{t \in [0, T]} \{-\tilde{J}\} = - \int_0^T \frac{\dot{c}(t)}{c(t)} dt = g(0) - g(T) > 0.$$

Рассмотрим график функции $-g(t)$ в прямоугольной системе координат, в которой по оси абсцисс отложено время t , а по оси ординат – функция $-g(t)$. Начало координат выберем так, чтобы в начальный момент времени выполнялось условие:

$$g(0) = \ln C(0) = 0.$$

График функции $-g(t)$ в варианте Б совпадает с графиком функции $g(t)$ в варианте А. Таким образом задача свелась к случаю А. Утверждение доказано.

В качестве критерия оптимальности на основе Утверждения примем минимизацию интегральной логарифмической функции трудовых затрат (11). Запишем функционал (11) с учетом выражения для функции трудовых затрат (6):

$$J = \int_0^T \ln[\tau(x(t))u(t)] dt. \quad (29)$$

Задача оптимального управления заключается в поиске оптимальных объемов производства $u(t)$, удовлетворяющих ограничению (4), которые осуществляют перевод системы (1) из начального состояния (2) в конечное состояние (3) и минимизируют критерий (29).

Решение задачи оптимального управления

Применим принцип максимума Понтрягина для решения сформулированной задачи оптимального управления (1)–(4), (29).

Запишем функцию Гамильтона:

$$H(t, x, \psi, u) = \psi(t)u(t) - \ln[\tau(x(t))] - \ln[u(t)], \quad (30)$$

где $\psi(t)$ – вспомогательная переменная, которая удовлетворяет сопряженному уравнению:

$$\frac{d\psi}{dt} = - \frac{\partial H}{\partial x} = \frac{\partial \{\ln[\tau(x(t))]\}}{\partial x}.$$

В соответствии с принципом максимума Понтрягина в каждой точке оптимальной траектории функция Гамильтона достигает максимума относительно управления. Найдем максимум гамильтониана по управлению из условия:

$$\frac{\partial H}{\partial u} = 0. \quad (31)$$

Определим оптимальное управление из (31):

$$u(t)^{opt} = \frac{1}{\psi}. \quad (32)$$

Оптимальное управление обратно пропорционально вспомогательной переменной. Запишем систему сопряженных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \frac{1}{\psi}; \\ \frac{d\psi}{dt} = \frac{\partial\{\ln[\tau(x(t))]\}}{\partial x}. \end{cases} \quad (33)$$

Из первого уравнения системы (33) следует:

$$dt = \psi dx. \quad (34)$$

Перепишем второе уравнение системы (33):

$$dt = \left(\frac{\partial\{\ln[\tau(x(t))]\}}{\partial x}\right)^{-1} d\psi. \quad (35)$$

Запишем симметрическую форму системы (33) с учетом уравнений (34), (35):

$$dt = \psi dx = \left(\frac{\partial\{\ln[\tau(x(t))]\}}{\partial x}\right)^{-1} d\psi. \quad (36)$$

Разделим переменные в дифференциальном уравнении (36):

$$\frac{d\psi}{\psi} = \frac{\partial\{\ln[\tau(x(t))]\}}{\partial x} dx. \quad (37)$$

Общее решение дифференциального уравнения (37) будет иметь вид:

$$\psi = \frac{1}{C_0} \tau(x(t)). \quad (38)$$

где C_0 – постоянная интегрирования, которое определяется из начального (2) и конечного условия (3).

Подставим (38) в условие (32) и получим формулу для оптимального управления:

$$u(t)^{opt} = \frac{C_0}{\tau(x(t))}. \quad (39)$$

Из полученного условия для оптимального управления (39) следует: оптимальные объемы производства для любой модели научения должны быть обратно пропорциональны трудоемкости продукции.

Запишем условие для оптимального управления с учетом общего вида модели научения:

$$u(t)^{opt} = \frac{C_0}{\tau_{np} + (\tau_0 - \tau_{np})f(\beta e^{-\alpha x(t)})}. \quad (40)$$

Анализируя (40) можно сделать выводы: в начале временного интервала $[0, T]$ трудоемкость изготовления продукции большая, следовательно объемы производства должны быть маленькими. По мере уменьшения трудоемкости из-за итеративного обучения работников объемы производства должны увеличиваться.

Подставим оптимальное управление (40) в дифференциальное уравнение, описывающее динамику производственного процесса (1):

$$\frac{dx}{dt} = \frac{C_0}{\tau_{np} + (\tau_0 - \tau_{np})f(\beta e^{-\alpha x(t)})}. \quad (41)$$

Выполним разделение переменных в (41):

$$\tau_{np} + (\tau_0 - \tau_{np})f(\beta e^{-\alpha x(t)}) dx = C_0 dt. \quad (42)$$

Проинтегрируем левую и правую части дифференциального уравнения (42):

$$\int \{\tau_{np} + (\tau_0 - \tau_{np})f(\beta e^{-\alpha x(t)})\} dx = C_0 t + C_1. \quad (43)$$

где C_1 – постоянная интегрирования, определяется из граничных условий (2), (3).

Оптимальная траектория кумулятивного объема производства получится из решения уравнения (43), с граничными условиями (2), (3). Решение определяется конкретным видом динамической модели трудоемкости продукции (7)-(9).

Подставим оптимальное управление (39) в формулу для трудовых затрат на производство продукции (6):

$$C^{opt}(t) = C_0. \quad (44)$$

Из (44) следует вывод: при выборе оптимальных объемов производства трудовые затраты на изготовление продукции постоянны на всем горизонте планирования. Постоянная C_0 определяется из граничных условий (2) и (3) и вида модели трудоемкости продукции. Для разных моделей трудоемкости значения трудовых затрат будут разными.

Определим значение критерия (29) при выборе оптимального управления на оптимальной траектории:

$$J^{opt} = \int_0^T \ln C_0 dt = T \ln C_0.$$

Значение критерия при выборе оптимальных объемов производства зависит только от горизонта планирования T .

Заключение

1. Сформулирована задача оптимального управления производственной деятельностью с непрерывным временем. Критерием оптимальности является минимизация интегрального темпа прироста трудовых затрат на производство продукции.

2. Сформулировано и доказано утверждение, что максимизация (минимизация) интегрального темпа прироста произвольной функции эквивалентна максимизации (минимизации) интегрального натурального логарифма этой функции.

3. Задача минимизация интегрального темпа прироста трудовых затрат на производство продукции сведена к задаче минимизации интегрального натурального логарифма трудовых затрат.

4. Сформулированная задача оптимального управления решена аналитически с помощью принципа максимума Понтрягина для любого вида модели итеративного обучения.

5. Определена стратегия выбора оптимальных объемов производства для любой модели обучения. Оптимальные объемы производства выбираются обратно пропорционально удельным трудовым затратам (трудоемкости) на изготовление продукции.

6. Показано, что при выборе оптимальных объемов производства трудовые затраты на изготовление продукции постоянны на всем горизонте планирования. Значение критерия при выборе оптимальных объемов производства зависит только от горизонта планирования T .

Библиографический список

1. Wright T.P. Factors Affecting the Cost of Airplanes // Journal of the Aeronautical Sciences. 1936. Vol. 3, no. 4. P. 122–128. DOI: <https://doi.org/10.2514/8.155>.
2. Badiru A. Computational survey of univariate and multivariate learning curve models // IEEE Transactions on Engineering Management. 1992. Vol. 39, issue 2. P. 176–188. DOI: <https://doi.org/10.1109/17.141275>.
3. Yelle L.E. The learning curve: Historical review and comprehensive survey // Decision Sciences. 1979. Vol. 10, issue 2. P. 302–328. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1979.tb00026.x>.
4. Learning Curves: Theory, Models, and Applications / edited by Mohamad Y. Jaber. Boca Raton: CRC Press, 2011. 476 P. DOI: <https://doi.org/10.1201/b10957>.
5. Новиков Д.А. Закономерности итеративного обучения. Москва: ИПУ РАН, 1998. 77 с. URL: http://www.methodolog.ru/books/file_37.pdf; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18062556>. EDN: <https://www.elibrary.ru/pfgvox>.
6. Белов М.В., Новиков Д.А. Модели технологий. Москва: Ленанд, 2019. 160 с. URL: <http://www.mtas.ru/biblio/MT.pdf>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39112090>. EDN: <https://www.elibrary.ru/bphvdq>.
7. Белов М.В., Новиков Д.А. Управление жизненными циклами организационно-технических систем. Москва: Ленанд, 2019. 160 с. URL: <https://obuchalka.org/20200127118046/upravlenie-jiznennimi-ciklami-organizacionno-tehnicheskikh-sistem-belov-m-b-novikov-d-a-2020.html>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41233177>. EDN: <https://www.elibrary.ru/hqylqr>.
8. Белов М.В., Новиков Д.А. Модели опыта. // Проблемы управления. 2021. № 1. С. 43–60. DOI: <http://doi.org/10.25728/ru.2021.1.5>. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44834954>. EDN: <https://www.elibrary.ru/epfldq>.
9. Беллман Р. Динамическое программирование. Москва: Издательство иностранной литературы, 1960. 400 с. URL: <https://djvu.online/file/Y6aNgwIw9NxsP?ysclid=lr8z8ez7aj586852924>.
10. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. Москва: Наука, 1983. 392 с. URL: <https://djvu.online/file/NN6TYTWzZN0kj?ysclid=lr8zpnxous823328291>.
11. Новиков Д.А. Модели обучения в процессе работы. // Управление большими системами. 2007. № 19. С. 5–22. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_9592867_21020333.pdf.
12. Павлов О.В., Рясная Т.Н. Численное решение задачи планирования производства при динамическом снижении трудоемкости. // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. 2012. № 6 (37). С. 126–132. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_20419613_78336007.pdf.

13. Павлов О.В. Численное решение динамических задач планирования объемов производства в проектах освоения новой продукции // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2017. Т. 8, № 4. С. 7–19. URL: <http://journals.ssau.ru/index.php/eco/article/view/5903>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32658516>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ytfesx>.
14. Павлов О.В. Аналитическое исследование проблемы планирования производственной деятельности в проектах освоения новой продукции. // Экономические науки. 2017. № 12 (157). С. 30–36. URL: http://www.ecsn.ru/files/pdf/201712/201712_30.pdf; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32606990>. EDN: <https://www.elibrary.ru/lbnruv>.
15. Pavlov O.V. Dynamic models of production planning with continuous time in projects of new products development // Journal of Physics: Conference Series, 2018. Vol. 1096. P. 012180. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1096/1/012180>.

References

1. Wright T.P. Factors Affecting the Cost of Airplanes. *Journal of the Aeronautical Sciences*, 1936, vol. 3, no. 4, pp. 122–128. DOI: <https://doi.org/10.2514/8.155>.
2. Badiru A. Computational survey of univariate and multivariate learning curve models. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1992, vol. 39, issue 2, pp. 176–188. DOI: <https://doi.org/10.1109/17.141275>.
3. Yelle L.E. The learning curve: Historical review and comprehensive survey. *Decision Sciences*, 1979, Vol. 10, Issue 2, pp. 302–328. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1979.tb00026.x>.
4. Learning Curves: Theory, Models, and Applications. Edited by Mohamad Y. Jaber. Boca Raton: CRC Press, 2011, 476 p. DOI: <https://doi.org/10.1201/b10957>.
5. Novikov D.A. Patterns of iterative learning. Moscow: IPU RAN, 1998, 77 p. Available at: http://www.methodolog.ru/books/file_37.pdf; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18062556>. EDN: <https://www.elibrary.ru/pfgvox>. (In Russ.)
6. Belov M.V., Novikov D.A. Technology models. Moscow: Lenand, 2019, 160 p. Available at: <http://www.mtas.ru/biblio/MT.pdf>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39112090>. EDN: <https://www.elibrary.ru/bphvdq>. (In Russ.)
7. Belov M.V., Novikov D.A. Life cycle management of organizational and technical systems. Moscow: Lenand, 2019, 160 p. Available at: <https://obuchalka.org/20200127118046/upravlenie-jiznennimi-ciklami-organizacionno-tehnicheskikh-sistem-belov-m-b-novikov-d-a-2020.html>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41233177>. EDN: <https://www.elibrary.ru/hqylqr>. (In Russ.)
8. Belov M.V., Novikov D.A. Models of experience. *Control Sciences*, 2021, no. 1, p. 37–52. DOI: <https://doi.org/10.25728/cs.2021.1.5>. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47854887>. EDN: <https://www.elibrary.ru/leervh>. (In English; original in Russian).
9. Bellman R. Dynamic programming. Moscow: Izdatel'stvo inostranoi literatury, 1960, 400 p. Available at: <https://djvu.online/file/Y6aNgwIw9NxsP?ysclid=lr8z8ez7aj586852924>. (In Russ.)
10. Pontryagin L.S., Boltyansky V.G., Gamkrelidze R.V., Mishchenko E.F. Mathematical theory of optimal processes. 4th edition, stereotyped. Moscow: Nauka, 1983, 392 p. Available at: <https://djvu.online/file/NN6TYTWzZN0kJ?ysclid=lr8zpnxous823328291>. (In Russ.)
11. Novikov D.A. Models of learning by doing. *Large-Scale Systems Control*, 2007, no. 19, pp. 5–22. Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_9592867_21020333.pdf. (In Russ.)
12. Pavlov O.V., Rysnaya T.N. Numerical solution of a production planning problem in case of dynamic labor input reduction. *Vestnik of Samara State Aerospace University*, 2012, no. 6 (37), pp. 126–132. Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_20419613_78336007.pdf. (In Russ.)
13. Pavlov O.V. Numerical solution of the dynamic problems of planning production volumes in projects for the development of new products. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2017, vol. 8, no. 4, pp. 7–19. Available at: <http://journals.ssau.ru/index.php/eco/article/view/5903>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32658516>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ytfesx>. (In Russ.)
14. Pavlov O.V. Analytical study of the problem of planning production activities in projects for the development of new products. *Economic Sciences*, 2017, no. 12 (157), pp. 30–36. Available at: http://www.ecsn.ru/files/pdf/201712/201712_30.pdf; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32606990>. EDN: <https://www.elibrary.ru/lbnruv>. (In Russ.)
15. Pavlov O.V. Dynamic models of production planning with continuous time in projects of new products development. *Journal of Physics: Conference Series*, 2018, vol. 1096, p. 012180. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1096/1/012180>.



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 332.142.6

Дата поступления: 15.07.2023

рецензирования: 22.09.2023

принятия: 30.11.2023

Цифровая дискретная имитационная модель формирования прибыли с учетом динамики денежных потоков, уровня надежности ракет-носителей и повышения квалификации сотрудников

Л.В. Михайленко

АО «РКЦ «Прогресс», г. Самара, Российская Федерация

E-mail: Liloandstitch@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9559-0944>

Д.А. Щёлоков

АО «РКЦ «Прогресс», Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация

E-mail: dima-shhelokov@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1657-2625>

Аннотация: Разработана аналитическая и цифровая модель формирования эффекта с учетом уровня надежности ракет-носителей, позволяющая исследовать влияние изменения уровня квалификации сотрудников на величину надежности, цены, удельной себестоимости, заработной платы, отличается от существующих тем, что в представленной модели управляемым параметром является изменение квалификации персонала. Рассмотрена задача выбора стратегий предприятия по величине надежности ракет-носителей и уровню квалификации персонала с использованием для оценки деятельности предприятия критерия максимизации прибыли. В представленной модели управляемым параметром является изменение уровня квалификации персонала из условия максимизации прибыли, получаемой предприятием. В работе определены функциональные зависимости надежности ракет-носителей и величины заработной платы, цены и удельной себестоимости от уровня квалификации персонала. При известном оптимальном уровне квалификации персонала в работе определена оптимальная величина уровня надежности ракет-носителей. Определена эффективность инвестиций в повышение уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей, изменения себестоимости изготовления ракеты-носителя. Для оценки эффективности инвестиций в повышение уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей определена величина изменения заработной платы сотрудников. Для оценки эффективности инвестиций в повышение уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей определена величина совокупного изменения прибыли до налогообложения с учетом повышения прибыли за счет снижения себестоимости ракеты-носителя, повышения цены на ракеты-носители и снижения прибыли за счет повышения заработной платы сотрудникам и величины инвестиций в повышение уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей.

Ключевые слова: компьютерная имитационная модель; инвестиции в квалификацию персонала; трудовые ресурсы; обучение сотрудников; управление качеством; расходы на заработную плату.

Цитирование. Михайленко Л.В., Щёлоков Д.А. Цифровая дискретная имитационная модель формирования прибыли с учетом динамики денежных потоков, уровня надежности ракет-носителей и повышения квалификации сотрудников // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 4. С. 221–231. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-221-231>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Михайленко Л.В., Щёлоков Д.А., 2023

Леонид Владимирович Михайленко – заместитель генерального директора по безопасности АО «РКЦ «Прогресс», 443086, Российская Федерация, г. Самара, ул. Гая, 45.

Дмитрий Александрович Щелоков – кандидат экономических наук, советник заместителя генерального директора по персоналу АО «РКЦ «Прогресс», 443086, Российская Федерация, г. Самара, ул. Гая, 45; доцент кафедры экономики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 15.07.2023

Revised: 22.09.2023

Accepted: 30.11.2023

Digital discrete simulation model of profit formation taking into account the dynamics of cash flows, the level of reliability of launch vehicles and professional development of employees

L.V. Mikhaylenko

JSC «RCC «Progress», Samara, Russian Federation

E-mail: Liloandstitch@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9559-0944>

D.A. Shchelokov

JSC «RCC «Progress», Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: dima-shhelokov@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1657-2625>

Abstract: An analytical and digital model of the effect formation has been developed, taking into account the reliability level of launch vehicles, which allows us to study the impact of changes in the level of qualification of employees on the value of reliability, price, unit cost, salary, differs from existing ones in that in the presented model the controlled parameter is a change in the qualification of personnel. The problem of choosing enterprise strategies based on the reliability of launch vehicles and the level of qualification of personnel using the profit maximization criterion to evaluate the company's activities is considered. In the presented model, the controlled parameter is the change in the qualification level of personnel from the condition of maximizing the profit received by the enterprise. The paper defines the functional dependences of the reliability of launch vehicles and the amount of wages, prices and unit costs on the level of qualification of personnel. The paper defines the functional dependences of the reliability of launch vehicles and the amount of wages, prices and unit costs on the level of qualification of personnel. With a known optimal level of personnel qualification, the optimal value of the reliability level of launch vehicles has been determined. The effectiveness of investments in improving the qualification level of personnel for the control and management of the quality of manufacturing launch vehicles and changes in the cost of manufacturing a launch vehicle has been determined. To assess the effectiveness of investments in improving the qualification level of personnel for the control and management of the quality of manufacturing launch vehicles, the amount of change in employee salaries has been determined. To assess the effectiveness of investments in improving the qualification level of personnel for the control and management of the quality of manufacturing launch vehicles, the value of the cumulative change in profit before taxation was determined, taking into account the increase in profit by reducing the cost of the launch vehicle, increasing the price of launch vehicles and reducing profits by increasing salaries to employees and the amount of investments in improving the level of qualification personnel for the control and management of the quality of production of launch vehicles

Key words: computer simulation model; investments in personnel qualifications; human resources; employee training; quality management; salary costs.

Citation. Mikhaylenko L.V., Shchelokov D.A. Digital discrete simulation model of profit formation taking into account the dynamics of cash flows, the level of reliability of launch vehicles and staff training. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 4. pp. 221–231. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-4-221-231>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Mikhaylenko L.V., Shchelokov D.A., 2023

Leonid V. Mikhaylenko – Deputy General Director for Security of JSC «RCC «Progress», 45, Gaya Street, Samara, 443086, Russian Federation.

Dmitry A. Shchelokov – Candidate of Economic Sciences, Advisor to the Deputy General Director for Personnel of JSC «RCC «Progress», associate professor of the Department of Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoe Shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

Рассмотрим задачу выбора стратегий предприятия по величине надежности ракет-носителей и уровню квалификации персонала с использованием для оценки деятельности предприятия критерия

максимизации прибыли [1,2,3]. Предположим, что предприятию известны функциональные зависимости между надежностью ω_{CR} и уровнем квалификации персонала γ_{LR} , измеряемых вероятностью безаварийного запуска ракеты-носителя и долей обученного персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей от общего числа работающих, то есть функциональной зависимости $\omega_{CR}(\gamma_{LR})$. Пусть критерий прибыли в виде темпа прибыли, получаемой предприятием от реализации ракет-носителей, зависит от надежности изделий и их качества [4–11].

$$v_{PBTR}^P(t, \omega_{CR}(\gamma_{LR})) - u_{LR}(\gamma_{LR}) \xrightarrow{\gamma_{LR}} \max,$$

где $v_{PBTR}^P(t, \omega_{CR}(\gamma_{LR}))$ – темп прибыли, получаемой предприятием от реализации ракет-носителей; $\omega_{CR}(\gamma_{LR})$ – надежность ракеты-носителя; γ_{LR} – уровень квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей; $u_{LR}(\gamma_{LR})$ – величина инвестиций в повышение уровня квалификации персонала.

В представленной модели управляемым параметром является изменение уровня квалификации персонала γ_{LR} из условия максимизации прибыли, получаемой предприятием, в соответствии с уравнением:

$$\gamma_{LT}^* = \text{Arg} \max_{\gamma_{LR}} (v_{PBTR}^P(t, \omega_{CR}(\gamma_{LR})) - u_{LR}(\gamma_{LR})),$$

где γ_{LT}^* – оптимальный уровень квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей.

Предположим, что с ростом уровня квалификации персонала γ_{LR} увеличивается надежность ракеты-носителя $\omega_{CR}(\gamma_{LR})$ и величина заработной платы по следующим нелинейным функциональным зависимостям:

$$\omega_{CR}(\gamma_{LR}) = \omega_{CR_0} + \alpha_1 \gamma_{LR} - \alpha_2 (\gamma_{LR})^2 \quad (1)$$

$$v_{LCE}^P(t, \gamma_{LR}) = v_{LCE_0}^P(t, \gamma_{LR}) + b_1 \gamma_{LR} - b_2 (\gamma_{LR})^2, \quad (2)$$

где $v_{LCE_0}^P(t, \gamma_{LR})$ – начальная сумма заработной платы; b_1, b_2 – коэффициенты чувствительности суммы заработной платы $v_{LCE}^P(t)$ к изменению уровня квалификации персонала γ_{LR} ; ω_{CR_0} – начальная величина надежности изготовления ракет-носителей; α_1, α_2 – коэффициенты чувствительности величины надежности при изменении уровня квалификации.

Предположим также, что цена ракеты-носителя k_{CFGP}^P и уровень надежности ракеты-носителя $\omega_{CR}(\gamma_{LR})$ связаны следующей функциональной линейной зависимостью:

$$k_{CFGP}^P(\omega_{CR}(\gamma_{LR})) = k_{CFGP_0}^P + \beta \omega_{CR}(\gamma_{LR}), \quad (3)$$

где $k_{CFGP_0}^P$ – начальная цена ракеты-носителя; β – коэффициенты чувствительности цены ракеты-носителя при изменении уровня квалификации.

Пусть удельная себестоимость изготовления ракет-носителей определяется из следующего уравнения:

$$k_{SIC}^P(t, \gamma_{LR}) = \sigma Q_S - a_1 \gamma_{LT} + a_2 (\gamma_{LT})^2, \quad (4)$$

где $Q_S = v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t)$ – суммарный темп выпуска ракет-носителей предприятием; σ, a_1, a_2 – скорости изменения удельной себестоимости ракеты-носителя от изменении уровня квалификации персонала и суммарного темпа выпуска ракет-носителей.

Сделаем еще одно предположение: суммарный темп выпуска ракет-носителей предприятием Q_S не зависит от изменения их уровня надежности, т. е. спрос на рынке ракет-носителей при высокой надежности является постоянной величиной.

С учетом уравнений (1–4) и сделанных предположений, представим модель задачи выбора уровня надежности и квалификации персонала по критерию прибыли в соответствии с уравнением (5) [4; 5].

$$v_{PBTR}^P(t, \omega_{CR}(\gamma_{LR})) = Q_S \left(k_{CFGP}^P(\omega_{CR}(\gamma_{LR})) - k_{SIC}^P(t, \omega_{CR}(\gamma_{LR}), \gamma_{LR}, Q_S) \right) - \left[v_{LCE}^P(t, \gamma_{LR}) - \left(v_{MI}^P(t) + v_{SMO}^P(t) \right) \frac{k_{CWR}^P}{k_{CPL}^P} \right] - v_{CCE}^P(t) - u_{LR}(\gamma_{LR}) \xrightarrow{\gamma_{LR}} \max, \quad (5)$$

$$v_{SI}^P(t) = \frac{x_{SO}^P(t+1) = x_{SO}^P(t) + \alpha_{SO}^P x_{SO}^P(t) \Delta t \left(v_{RFI}^P(t) - v_{SI}^P(t) \right)}{h_{DS}^P},$$

$$\begin{aligned}
 k_{SIC}^P(t) &= k_{CRMP}^P + \frac{\sum_j k_{CWR_j}^P(\gamma_{LT})}{k_{CPL}^P}, \\
 v_{LCE}^P(t) &= s_{MENT_j}^P(t)k_{CWR_j}^P(\gamma_{LT}), \\
 v_{SMO}^P(t) &= Dalay3(v_{PCO}^P(t), h_{DP}^P), \\
 v_{MI}^P(t) &= Dalay3(v_{PI}^P(t), h_{DP}^P), \\
 Q_S &= v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t), \\
 \omega_{CR}(\gamma_{LR}) &= \omega_{CR_0} + \alpha_1\gamma_{LR} - \alpha_2(\gamma_{LR})^2, \\
 v_{LCE}^P(t, \gamma_{LR}) &= v_{LCE_0}^P(t, \gamma_{LR}) + b_1\gamma_{LR} - b_2(\gamma_{LR})^2, \\
 k_{CFGP}^P(\omega_{CR}(\gamma_{LR})) &= k_{CFGP_0}^P + \beta\omega_{CR}(\gamma_{LR}), \\
 k_{SIC}^P(t, \gamma_{LR}) &= \sigma Q_S - a_1\gamma_{LT} + a_2(\gamma_{LT})^2, \\
 x_{SO}^P(0) &= v_{RFI}^P(0)h_{DS}^P, x_{SI}^P(0) = v_{RFI}^P(0), v_{LCE}^P(0) = s_{MENP}^P(t)k_{CWR}^P,
 \end{aligned}$$

Определение оптимального решения модели задачи (5) сводится к вычислению производной целевой функции по уровню квалификации персонала и последующему решению полученного уравнения относительно параметра γ_{LR} . Необходимое условие существования максимума определяется из уравнения:

$$\frac{\partial v_{PBTR}^P(t, \gamma_{LR})}{\partial \gamma_{LR}^*} = Q_S[\beta(\alpha_1 - 2\alpha_2\gamma_{LR}^*) + a_1 - 2a_2\gamma_{LR}^*] - b_1 = 0, \quad (6)$$

где γ_{LR}^* —оптимальный уровень квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей.

Из полученного уравнения (6) оптимальный уровень квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей γ_{LR}^* , определим из уравнения:

$$\gamma_{LR}^* = \frac{Q_S(\beta\alpha_1 + a_1) - b_1}{Q_S(a_2 + \beta\alpha_2)}, \quad (7)$$

Из уравнения (7) следует что для существования оптимального уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей γ_{LR}^* необходимо, чтобы и числитель и знаменатель уравнения были положительными величинами, т. е. выполнялось следующее неравенство:

$$Q_S(\beta\alpha_1 + a_1) > b_1, \quad (8)$$

Для решения модели (5) необходимо определить значения коэффициентов чувствительности $a_1, a_2, b_1, b_2, \alpha_1, \alpha_2, \beta$. Используя статистические данные, методом наименьших квадратов получены уравнения (9–12) в следующем виде:

$$\omega_{CR}(\gamma_{LR}) = 0,95 + 0,07\gamma_{LR} - 0,448(\gamma_{LR})^2 \quad (9)$$

$$v_{LCE}^P(t, \gamma_{LR}) = 18 \cdot 10^6 + 1 \cdot 10^6\gamma_{LR} - 0,7 \cdot 10^6(\gamma_{LR})^2, \quad (10)$$

$$k_{CFGP}^P(\omega_{CR}(\gamma_{LR})) = 30 \cdot 10^6 + 4 \cdot 10^6\omega_{CR}(\gamma_{LR}), \quad (11)$$

$$k_{SIC}^P(t, \gamma_{LR}) = 60 \cdot 10^6 - 2 \cdot 10^6\gamma_{LT} + 1,5 \cdot 10^6(\gamma_{LT})^2, \quad (12)$$

На рис. 1 представлен график зависимости изменения величины надежности от изменения уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей. Полученная функциональная зависимость является нелинейной, в которой скорость изменения надежности, характеризующей тангенс угла наклона касательной, уменьшается в каждой точке кривой с увеличением уровня квалификации персонала.

На рис. 2 представлен график зависимости изменения цены ракеты-носителя от изменения ее надежности. Полученная функциональная зависимость является линейной, в которой изменение цены ракеты-носителя увеличивается в каждой точке прямой с постоянной скоростью с увеличением уровня надежности.

На рис. 3 построен график зависимости изменения величины себестоимости выпуска ракеты-носителя от изменения доли обученных сотрудников. Полученная функциональная зависимость является нелинейной, в которой скорость изменения себестоимости, характеризующей тангенс угла наклона касательной, увеличивается в каждой точке кривой с увеличением доли обученного персонала.

На рис. 4 представлен график изменения величины заработной платы при изменении доли обученных сотрудников. Полученная функциональная зависимость является нелинейной, в которой ско-

рость изменения заработной платы, характеризующей тангенс угла наклона касательной, уменьшается в каждой точке кривой с увеличением доли обученного персонала.

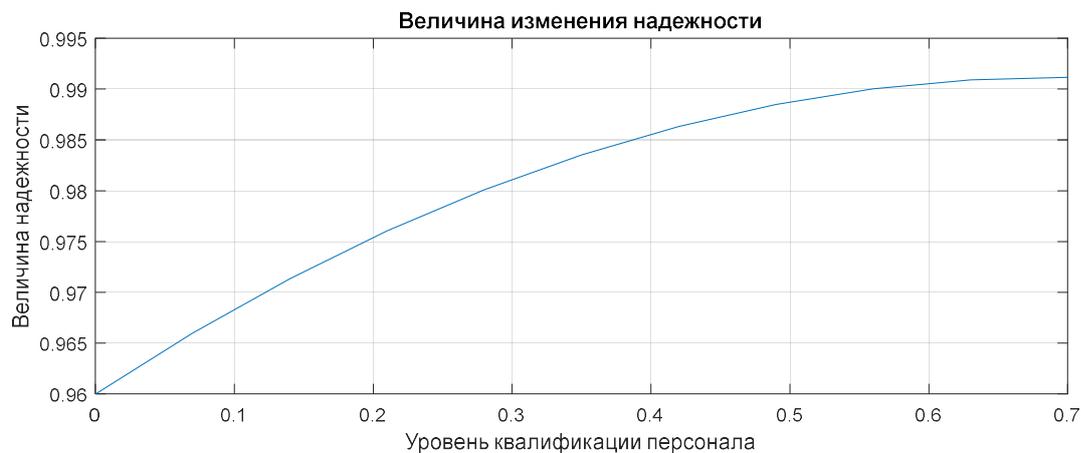


Рисунок 1 – График зависимости изменения величины надежности от изменения уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей
Figure 1 – Graph of the dependence of the change in the reliability value on the change in the qualification level of personnel for the control and quality management of launch vehicle manufacturing

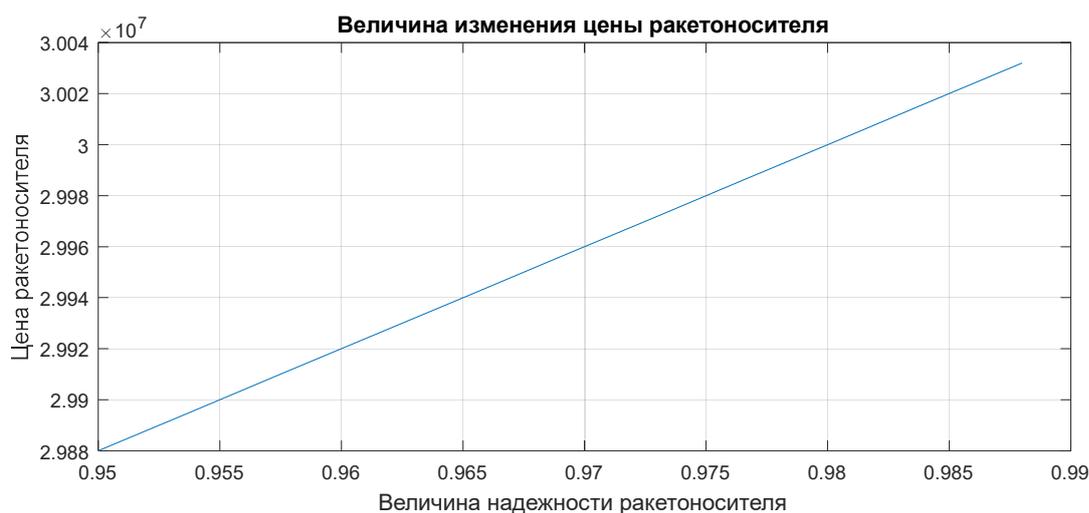


Рисунок 2 – График зависимости изменения цены ракеты-носителя от изменения ее надежности
Figure 2 – Graph of the dependence of the change in the price of the launch vehicle on the change in its reliability

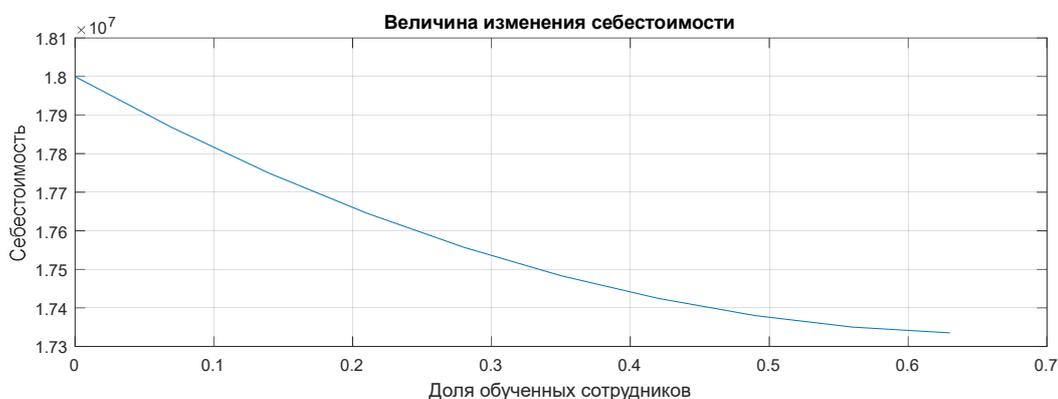


Рисунок 3 – График изменения величины себестоимости выпуска ракеты-носителя при изменении доли обученных сотрудников
Figure 3 – Graph of changes in the cost of launch vehicle production with a change in the proportion of trained employees

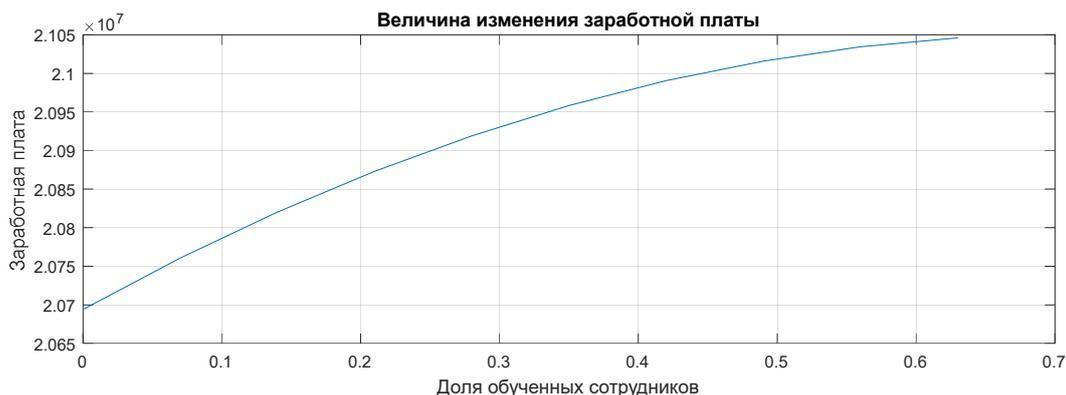


Рисунок 4 – График изменения величины заработной платы при изменении доли обученных сотрудников

Figure 4 – Graph of salary changes when the proportion of trained employees changes

Из графиков на рис. 1–4 можно сделать вывод о том, что с ростом изменения уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей и надежности эффективность их влияния на себестоимость, величину заработной платы и надежности уменьшается, а эффективность влияния на цену ракеты-носителя осуществляется с постоянной скоростью.

Определим оптимальную величину уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей γ_{LR}^* , обеспечивающую максимальную величину темпа прибыли $v_{PBTR}^P(t, \omega_{CR}(\gamma_{LR}^*))$.

Подставляя численные значения коэффициентов чувствительности в уравнение (7), получим численную оптимальную величину уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей γ_{LR}^* :

$$\gamma_{LR}^* = \frac{60 \cdot 10^6(4 \cdot 10^6 \cdot 0,07 + 2 \cdot 10^6) - 1 \cdot 10^6}{60 \cdot 10^6(1,5 \cdot 10^6 + 4 \cdot 10^6 \cdot 0,448)} = 0,692. \quad (13)$$

Учитывая, что общая численность персонала на АО «РКЦ «Прогресс» составляет 25 800, общее количество персонала, прошедшего обучение, составляет $25800 \cdot 0,692 = 17866$ человек.

Определим инвестиции в обучение персонала предприятия. В таблице 1 представлены данные по каждому виду обучения, характеризующие затраты, связанные с обучением персонала. Из приведенной таблицы следует, что инвестиции в обучение персонала на все виды обучения составляют 1 223 471 д. ед. в год.

Таблица 1 – Данные по каждому виду обучения, характеризующие затраты, связанные с обучением персонала

Table 1 – Data for each type of training, characterizing the costs associated with staff training

Вид обучения	Средняя стоимость человека, руб.	Обучение по программам, %	Количество обученных по программам, руб.	Стоимость обучения по предприятию, руб./\$
Обязательное обучение	2 247	56,2	10040	22 560 978 / 336 731
Программы повышения квалификации и краткосрочного обучения	6 659	38,9	6950	46 278 273 / 690 720
Программа подготовки кадрового резерва	6 998	1,6	286	2 000 380 / 29 856
Обучение по долгосрочным программам	35 938	0,2	36	1 284 111 / 19 166
Обучение в рамках Федеральных программ	17 783	3,1	554	9 848 844 / 146 998
Итого			17 866	81972584 / 1223471

Определим эффективность инвестиций в повышение уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей. Для этого рассчитаем величину эффекта, получаемого предприятием от снижения себестоимости в зависимости повышения уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей. Из графика изменения величины себестоимости выпуска ракеты-носителя при изменении уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей (рис.3) следует, что себестоимость при оптимальной величине $\gamma_{LR}^* = 0,692$ равна $k_{SIC}^P(t, \gamma_{LR}^*) = 17,33 \cdot 10^6$ д. ед./шт. В результате решения компьютерной имитационной модели формирования прибыли предприятия с учетом инвестиций в обучение персонала на рис.5 представлен график траектории изменения себестоимости ракеты-носителя при изменении уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей в течение года до оптимальной величины $\gamma_{LR}^* = 0,692$. Как следует из приведенного графика, величина себестоимости ракеты-носителя в первый месяц составляет $k_{SIC}^P(t, \gamma_{LR}) = 18 \cdot 10^6$ д. ед./шт., при равномерном темпе обучения сотрудников до оптимальной величины $\gamma_{LR}^* = 0,692$ в течение года, величина себестоимости ракеты-носителя принимает значение, равное $k_{SIC}^P(t, \gamma_{LR}^*) = 17,33 \cdot 10^6$ д. ед./шт., т. е. снижение себестоимости ракеты-носителя равно разности величин $\Delta k_{SIC}^P(t, \gamma_{LR}) = (k_{SIC}^P(t, \gamma_{LR}^*) - k_{SIC}^P(t, \gamma_{LR})) = (17,33 \cdot 10^6 - 18 \cdot 10^6) = -670 \cdot 10^3$ д. ед./шт. Таким образом, в результате повышения уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей себестоимость одной ракеты-носителя снизилась на величину $\Delta k_{SIC}^P(t, \gamma_{LR}) = -670 \cdot 10^3$ д. ед./шт.

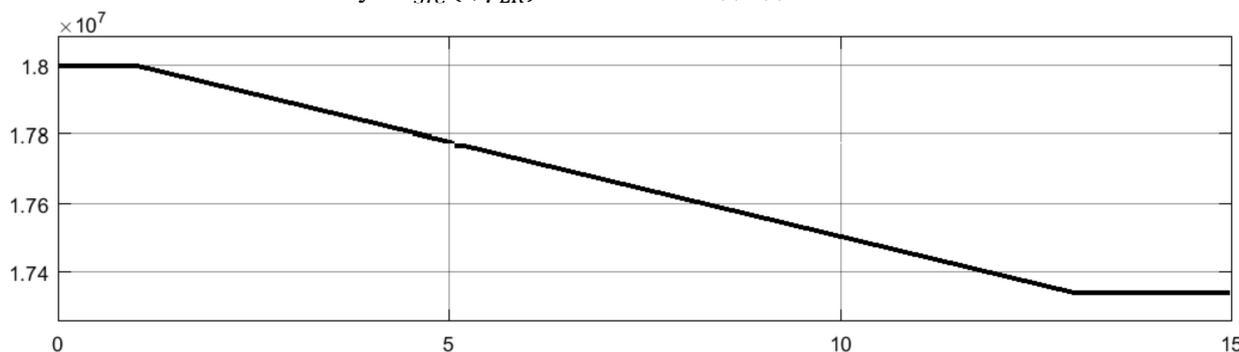


Рисунок 5 – График траектории изменения себестоимости ракеты-носителя при изменении уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей в течение года до оптимальной величины $\gamma_{LT}^* = 0,692$

Figure 5 – Graph of the trajectory of changes in the cost of a launch vehicle when the qualification level of personnel for control and quality management of manufacturing launch vehicles changes during the year to the optimal value $\gamma_{LT}^* = 0.692$

Для оценки эффективности инвестиций в повышение уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей определим величину изменения заработной платы сотрудников. Из графика изменения величины заработной платы при изменении уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей (рис.4) следует, что величина темпа заработной платы при оптимальной величине $\gamma_{LR}^* = 0,692$ равна $v_{LCE}^P(t, \gamma_{LR}^*) = 21,050 \cdot 10^6$ д. ед./мес. В результате решения компьютерной имитационной модели формирования темпа прибыли предприятия с учетом инвестиций в обучение персонала на рис.6 представлен график траектории изменения величины темпа заработной платы при изменении уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей в течение года до оптимальной величины $\gamma_{LR}^* = 0,692$. Как следует из приведенного графика, величина заработной платы в первый месяц составляет $v_{LCE}^P(t, \gamma_{LR}) = 20,69 \cdot 10^6$ д. ед./мес., при равномерном темпе обучения сотрудников до оптимальной величины $\gamma_{LR}^* = 0,692$ в течение года величина темпа заработной платы принимает значение, равное $v_{LCE}^P(t, \gamma_{LR}^*) = 21,050 \cdot 10^6$ д. ед./мес., т.е. увеличение величины заработной платы равно разности величин $\Delta v_{LCE}^P(t, \gamma_{LR}) = (v_{LCE}^P(t, \gamma_{LR}^*) - v_{LCE}^P(t, \gamma_{LR})) = (21,050 \cdot 10^6 - 20,69 \cdot 10^6) = 360 \cdot 10^3$ д. ед./мес. Таким образом, в результате повышения уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей величина темпа заработной платы увеличилась на величину $\Delta v_{LCE}^P(t, \gamma_{LR}) = 360 \cdot 10^3$ д. ед./мес.

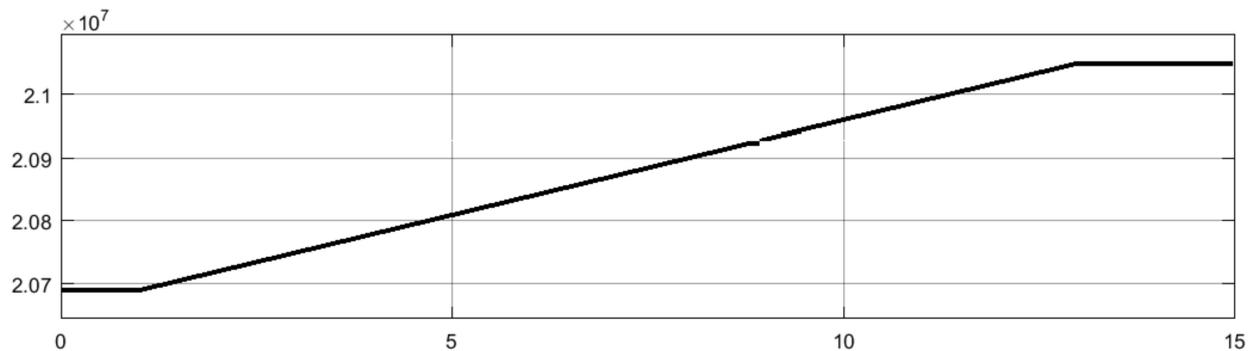


Рисунок 6 – График траектории изменения величины темпа заработной платы при изменении уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей в течение года до оптимальной величины $\gamma_{LR}^* = 0,692$

Figure 6 – Graph of the trajectory of changes in the rate of wages when the qualification level of personnel for control and quality management of launch vehicle manufacturing changes during the year to the optimal value $y_{LR}^* = 0.692$

Определим эффективность инвестиций в повышение уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей при изменении надежности ракеты-носителя. Из графика изменения величины надежности от изменения уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей (рис. 1) следует, что величина надежности ракеты-носителя при оптимальной величине $\gamma_{LR}^* = 0,692$ равна $\omega_{CR}(\gamma_{LR}^*) = 0,9912$.

Для оценки эффективности инвестиций в повышение уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей определим величину изменения цены ракеты-носителя. Из графика изменения цены ракеты-носителя при изменении надежности (рис.4) следует, что цена ракеты-носителя при величине надежности $\omega_{CR}(\gamma_{LR}^*) = 0,9912$ равна $k_{CFGP}^P(\omega_{CR}(\gamma_{LR}^*)) = 30,040 \cdot 10^6$ д. ед./мес. В результате решения компьютерной имитационной модели формирования темпа прибыли предприятия с учетом инвестиций в обучение персонала на рис.7 представлен график траектории изменения цены ракеты-носителя при изменении уровня надежности в течение года до оптимальной величины $\omega_{CR}(\gamma_{LR}^*) = 0,9912$. Как следует из приведенного графика, цена ракеты-носителя в первый месяц составляет $k_{CFGP}^P = 30 \cdot 10^6$ д. ед./мес., при равномерном темпе повышения уровня надежности до оптимальной величины $\omega_{CR}(\gamma_{LR}^*) = 0,9912$ в течение года, цена ракеты-носителя принимает значение, равное $k_{CFGP}^P(\omega_{CR}(\gamma_{LR}^*)) = 30,040 \cdot 10^6$ д. ед./мес., т. е. увеличение цены ракеты-носителя равно разности величин $\Delta k_{CFGP}^P(\omega_{CR}(\gamma_{LR}^*)) = (k_{CFGP}^P(\omega_{CR}(\gamma_{LR}^*)) - k_{CFGP}^P(\omega_{CR}(\gamma_{LR}))) = (30,040 \cdot 10^6 - 30 \cdot 10^6) = 40 \cdot 10^3$ д. ед./мес. Таким образом, в результате повышения уровня надежности цена ракеты-носителя увеличилась на величину $\Delta k_{CFGP}^P(\omega_{CR}(\gamma_{LR}^*)) = 40 \cdot 10^3$ д. ед./мес.

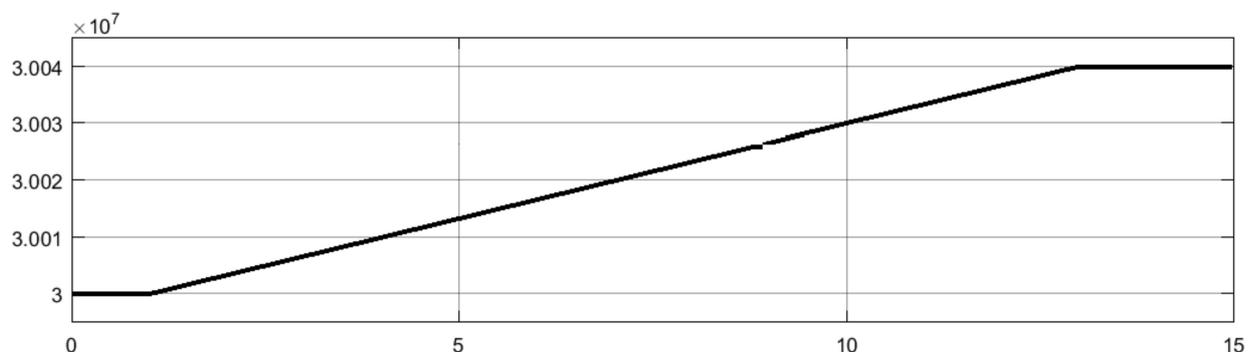


Рисунок 7 – График траектории изменения цены ракеты-носителя при изменении уровня его надежности в течение года до величины $\omega_{CR}(\gamma_{LR}^*) = 0,9912$

Figure 7 – Graph of the trajectory of the price change of the launch vehicle when its reliability level changes during the year to the value of $w_{CR}(\gamma_{LR}^*) = 0.9912$

Для оценки эффективности инвестиций в повышение уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей определим величину совокупного изменения прибыли до налогообложения $\Delta v_{PBTR}^P(t, \omega_{CR}(\gamma_{LR}))$, с учетом повышения прибыли за счет снижения себестоимости ракеты-носителя, повышения цены на ракеты-носители и снижения прибыли за счет повышения заработной платы сотрудникам и величины инвестиций в повышение уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей.

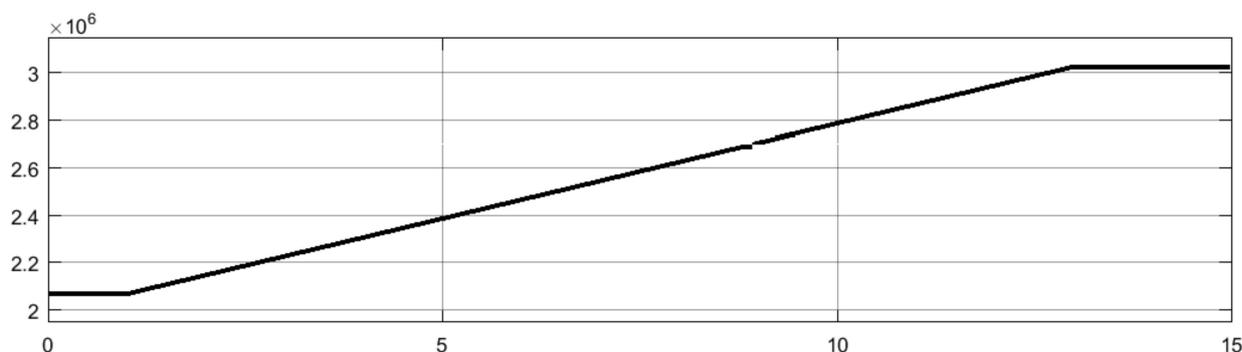


Рисунок 8 – График траектории изменения величины темпа прибыли при изменении уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей в течение года до оптимальной величины $\gamma_{LR}^* = 0,692$

Figure 8 – Graph of the trajectory of the change in the rate of profit when the qualification level of personnel for control and quality management of launch vehicle manufacturing changes during the year to the optimal value $\gamma_{LR}^* = 0.692$

В результате решения компьютерной имитационной модели формирования темпа прибыли предприятия с учетом инвестиций в обучение персонала (рис.5.7) на рис.8 представлена траектория изменения величины темпа прибыли при изменении уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей в течение года до оптимальной величины $\gamma_{LR}^* = 0,692$. Как следует из приведенного графика, величина темпа прибыли до налогообложения в первый месяц составляет $v_{PBTR}^P(t, \omega_{CR}(\gamma_{LR})) = 2,069 \cdot 10^6$ д.ед./мес., при равномерном темпе повышения уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей до оптимальной величины $\gamma_{LR}^* = 0,692$ в течение года, величина темпа прибыли до налогообложения принимает значение, равное $v_{PBTR}^P(t, \omega_{CR}(\gamma_{LR}^*)) = 3,027 \cdot 10^6$ д. ед./мес., т. е. увеличение величины темпа прибыли до налогообложения равно разности величин $\Delta v_{PBTR}^P(t, \omega_{CR}(\gamma_{LR})) = (v_{PBTR}^P(t, \omega_{CR}(\gamma_{LR}^*)) - v_{PBTR}^P(t, \omega_{CR}(\gamma_{LR}))) = (3,027 \cdot 10^6 - 2,069 \cdot 10^6) = 958 \cdot 10^3$ д. ед./мес. Таким образом, в результате повышения уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей величина темпа прибыли до налогообложения увеличилась на величину $\Delta v_{PBTR}^P(t, \omega_{CR}(\gamma_{LR})) = 958 \cdot 10^3$ д.ед./мес.

Сравнивая полученный эффект увеличения темпа прибыли до налогообложения $\Delta v_{PBTR}^P(t, \omega_{CR}(\gamma_{LR})) = (958 \cdot 10^3) \cdot 12$ мес. = $11,496 \cdot 10^6$ д.ед./год. с величиной инвестиций в повышение уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей, приведенной в табл.1, равной $u_{LR}(\gamma_{LR}) = 1,223 \cdot 10^6$ д. ед./год., заключаем, что на одну д. ед. инвестиций, вложенных в повышение уровня квалификации персонала по контролю и управлению качеством изготовления ракет-носителей до оптимальной величины $\gamma_{LR}^* = 0,692$, получено 12,23 д. ед. эффекта от увеличения прибыли, получаемой предприятием.

Таким образом, в представленном разделе дана краткая характеристика персонала в РКО и в интегрированных структурах, включая АО «РКЦ «Прогресс». Представлены диаграммы численности работников, прошедших обучение, рекомендации по итогам оценки персонала, методы и ресурсы. Определен критерий качества трудовых ресурсов, как доля сотрудников, прошедших обучение, характеризующая величину управляющего параметра. Сформирована дискретная модель задачи определения прибыли, выступающая в виде критерия оценки деятельности предприятия, величина которой зависит от доли обученных сотрудников. Сформулирована задача оптимизации, для решения которой разработана компьютерная имитационная модель.

Определены оптимальная величина доли обученного персонала и аналитические условия существования ее оптимального значения. С учетом динамики потоков формирования прибыли определена эффективность инвестиций в обучение персонала. Показано, что на денежную единицу инвестиций повышения доли обученных сотрудников эффект составил более десяти денежных единиц.

Заключение

Разработана цифровая дискретная математическая и компьютерная модель формирования прибыли с учетом уровня надежности ракет-носителей, позволяющая исследовать влияние изменения уровня квалификации сотрудников на величину надежности, цены, удельной себестоимости, заработной платы. Представлена оценка эффективности инвестиций в повышение уровня квалификации персонала.

Библиографический список

1. Щелоков Д.А. Внутрифирменные механизмы бюджетного управления крупным промышленным комплексом по производству ресурсоемких изделий / Д.А. Щелоков, Д.Г. Гришанов, Г.М., Гришанов, С.А. Кирилина. Самара: Издательство СамНЦ РАН, 2009.
2. Щелоков Д.А. Методология и аналитический инструментарий формирования устойчивых механизмов конфликтного взаимодействия в промышленных комплексах / Д.А. Щелоков, Д.Г. Гришанов, А.Д. Гришанова, К.А. Татарина // *Экономические науки*. 2011. № 12 (85). С. 387–390.
3. Щелоков Д.А. Выбор равновесных стратегий в условиях ценовой конкуренции по уровню их надежности / Д.А. Щелоков, А.Д. Гришанова, К.А. Татарина // *Экономические науки*. 2012. № 10 (95). С. 196–201.
4. Форрестер Дж. Мировая динамика: пер. с англ. / под ред. Д.М. Гвишиани, Н.Н. Моисеева. Москва: Наука, 1978. 168 с.
5. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (Индустриальная динамика): пер. с англ. / под ред. Д.М. Гвишиани. Москва: Прогресс, 1971. 340 с.
6. Бурков В.Н., Заложнев А.Ю., Леонтьев С.В., Новиков Д.А., Чернышев Р.А. Механизмы финансирования программ регионального развития. Москва: ИПУ РАН, 2002. 52 с.
7. Бурков В.Н., Еналеев А.К., Новиков Д.А. Механизмы функционирования социально-экономических систем с сообщением информации // *Автоматика и телемеханика*. 1996. № 3. С. 3–26.
8. Бурков В.Н., Заложнев А.Ю., Кулик О.С., Новиков Д.А. Механизмы страхования в социально-экономических системах. Москва: ИПУ РАН, 2001. 109 с.
9. Бурков В.Н., Заложнев А.Ю., Леонтьев С.В., Новиков Д.А., Чернышев Р.А. Механизмы финансирования программ регионального развития. Москва: ИПУ РАН, 2002. 52 с.
10. Мунипов В.М. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды [Текст]: учебник для вузов / В.М. Мунипов, В.П. Зинченко. Москва: Логос, 2001. 356 с.
11. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. Москва: МЛСИ, 2005. 584 с.

References

1. Shchelokov D.A. Intra-company mechanisms of budget management of a large industrial complex for the production of resource-intensive products. D.A. Shchelokov, D.G. Grishanov, G.M., Grishanov, S.A. Kirilina / Samara: Publishing House of the Russian Academy of Sciences, 2009. (In Russ.)
2. Shchelokov D.A. Methodology and analytical tools for the formation of stable mechanisms of conflict interaction in industrial complexes / D.A. Shchelokov, D.G. Grishanov, A.D. Grishanova, K.A. Tatarina. *Economic sciences*, 2011, no. 12 (85), pp. 387–390. (In Russ.)

3. Shchelokov D.A. The choice of equilibrium strategies in terms of price competition in terms of their reliability. D.A. Shchelokov, A.D. Grishanova, K.A. Tatarinova. *Economic sciences*, 2012, № 10 (95), pp. 196–201. (In Russ.)
4. Forrester J. *World dynamics: Translated from English*. Edited by D.M. Gvishiani, N.N. Moiseev. Moscow: Nauka, 1978, 168 p. (In Russ.)
5. Forrester J. *Fundamentals of enterprise Cybernetics (Industrial Dynamics): Translated from English*. Edited by D.M. Gvishiani. Moscow: Progress, 1971, 340 p. (In Russ.)
6. Burkov V.N., Zagladnev A.Yu., Leontiev S.V., Novikov D.A., Chernyshev R.A. Financing mechanisms for regional development programs. Moscow: IPU RAS, 2002, 52 p. (In Russ.)
7. Burkov V.N., Enaleev A.K., Novikov D.A. Mechanisms of functioning of socio-economic systems with information communication. *Automation and telemekhanics*, 1996, no. 3, pp. 3–26. (In Russ.)
8. Burkov V.N., Zazhnev A.Yu., Kulik O.S., Novikov D.A. Insurance mechanisms in socio-economic systems. Moscow: IPU RAS, 2001, 109 p. (In Russ.)
9. Burkov V.N., Zagladnev A.Yu., Leontiev S.V., Novikov D.A., Chernyshev R.A. Financing mechanisms for regional development programs. Moscow: IPU RAS, 2002, 52 p. (In Russ.)
10. Munipov V.M. *Ergonomics: human-oriented design of equipment, software and environment: textbook for universities*. V.M. Munipov, V.P. Zinchenko. Moscow: Logos, 2001, 356 p. (In Russ.)
11. Novikov D.A. *Theory of management of organizational systems*. Moscow: MLSI, 2005, 584 p. (In Russ.)

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ REQUIREMENTS TO THE DESIGN OF ARTICLES

Для публикации научных работ в выпусках журнала «Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management» принимаются статьи, соответствующие научным требованиям, общему направлению журнала и способные заинтересовать достаточно широкий круг российской и зарубежной научной общественности.

Предлагаемый в статье материал должен быть *оригинальным*, не опубликованным ранее в других печатных изданиях, написанным в контексте современной научной литературы, а также содержать очевидный *элемент создания нового знания*.

Все представленные статьи проходят проверку в *программе «Антиплагиат»* <http://www.etxt.ru/antiplagiat> и направляются на независимое (внутреннее) рецензирование. Срок рецензирования – 1–2 месяца. Решение об опубликовании принимается редколлегией на основании рецензии.

Периодичность журнала – **4 выпуска в год**.

Тематика: «Экономика», «Менеджмент», «Государственное и муниципальное управление», «Управление персоналом», «Математические и инструментальные методы экономики»

Специальности

5.2.3 Региональная и отраслевая экономика (Экономические науки)

5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике (Экономические науки)

Правила оформления

Текст статьи

• Статья предоставляется на русском или английском языке в электронном виде (e-mail: tnm@mail.ru, <https://journals.ssau.ru/eco>).

• Перед заглавием статьи проставляется шифр УДК teacode.com/online/udc.

• Название работы, список авторов в алфавитном порядке (ФИО полностью, научная степень, звание, должность, место работы, индекс и адрес места работы, электронная почта, ORCID (orcid.org), сотовый телефон), аннотация (не менее 150–200 слов), ключевые слова (не менее 8), библиографический список (не менее 10 пунктов) должны быть представлены на русском и английском языках.

• Текст статьи должен быть набран в текстовом редакторе Word для Windows с расширением doc или rtf гарнитурой Times New Roman 11 кеглем через 1,5 интервала.

• Объем основного текста должен быть в пределах 8–25 страниц, обязательна структура (Введение – Основная часть (Ход исследования) – Заключение).

• Рисунки и таблицы предполагают наличие названия на русском и английском языках, 10–11 кегль и сквозную нумерацию.

• Библиографический список на русском языке оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.05–2008 по порядку цитирования после основного текста. Допускается не более 40 источников.

• Ссылки на упомянутую литературу в тексте обязательны и даются в квадратных скобках, например [14, с. 28]. Ссылки на иностранные источники приводятся на языке оригинала.

• References оформляется в соответствии со стилем *American Psychological Association (APA) Style*, но без квадратных скобок и транслитерации. Если у журнала или материалов конференции нет названия на английском языке, то тогда дается транслитерированное название курсивом, если у журнала параллельные названия транслитерацией и на английском языке, то приводятся оба через знак равно (=).

Графика

• Растровые форматы: рисунки и фотографии, сканируемые или подготовленные в Photoshop, Paintbrush, Corel Photopaint, должны иметь разрешение не менее 300 dpi, формат TIF, JPEG.

• Векторные форматы: рисунки, выполненные в программе Corel Draw 5.0-11.0, должны иметь толщину линий не менее 0,2 мм, текст в них может быть набран гарнитурой Times New Roman или Arial. Не рекомендуется конвертировать графику из Corel Draw в растровые форматы. Рисунки должны быть четкими и легко читаемыми.

Формулы

• В статье приводятся лишь самые главные, итоговые формулы. Набор формул производится в редакторе формул Microsoft Equation, MathType с параметрами: обычный шрифт – 10–11, крупный индекс – 8, мелкий индекс – 6, крупный символ – 14, мелкий символ – 11.

• Вставка в текст статьи формул в виде графических объектов недопустима.

• Все использованные в формуле символы следует расшифровывать в экспликации.

Статьи, оформленные не по правилам, редколлегией рассматриваться не будут.